



GUÍA DE  
**VIVIENDA**  
**RURAL** PARA BOGOTÁ

Alcaldía de Bogotá

ENRIQUE PEÑALOSA LONDOÑO

Alcalde Mayor de Bogotá

ANDRÉS ORTÍZ GÓMEZ

Secretario Distrital de Planeación

#### SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN

MAURICIO ENRIQUE ACOSTA

Subsecretario de Planeación Territorial

ORLANDO ALFONSO LÓPEZ

Director de Ambiente y Ruralidad

MÓNICA OCAMPO VILLEGAS

Directora del Taller  
del Espacio Público

NATALIA SILVA MORA

Asesora del Despacho

MARTHA CECILIA TORO PINZÓN

Jefe Oficina de Prensa  
y Comunicaciones

MARTÍN ANZELLINI GARCÍA-REYES

[HASTA EL PRIMER SEMESTRE DE 2019]

JUAN MANUEL CASTAÑEDA VEGA

Dirección editorial,  
redacción y contenidos

CLARA JOHANA VÉLEZ RODRÍGUEZ

MARÍA CONSUELO NORIEGA TOLEDO

DIANA MARCELA CRISTANCHO

JUAN ESTEBAN MORA HERNÁNDEZ

JAYDY MILENA SALAZAR

EDWARD ALFONSO BUITRAGO TORRES

BELLANITH PAULINA VARGAS GARZÓN

Equipo de apoyo a la  
redacción y contenidos<sup>1</sup>

LAURA ALCINA

ADÁN FARIAS FORERO

UT ALIANZA-IRIS

Equipo de apoyo a diseño  
y diagramación

SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS  
REGIONAL BOGOTÁ-CUNDINAMARCA

EDUARDO ROCHA TAMAYO

MAURICIO ROJAS VERA

Presidentes regionales

ÁLVARO SUAREZ ZÚÑIGA

Director ejecutivo y vicepresidente regional

SEBASTIÁN SANTACRUZ

JAVIER JIMÉNEZ CUERVO

DIANA MARCELA MIRANDA

MARÍA MERCEDES CIFUENTES Q.

Equipo Administrativo Concurso

MARÍA XIMENA MANRIQUE NIÑO

Coordinación y elaboración del  
Documento Técnico de Estructuración  
y Concurso Público de Ideas

SERGIO ANTONIO PEREA RESTREPO

Apoyo Técnico y elaboración

JUAN CARLOS ORTEGA

Taller Interinstitucional Mesa Jurídico/  
Administrativa y Financiera

JULIO CÉSAR GÓMEZ

Taller Interinstitucional Mesa  
Ordenamiento Territorial

ALBERTO SALDARRIAGA

Taller Interinstitucional Mesa Técnica

CARLOS NIÑO MURCIA

Relatoría y Asesoría Técnica

LUIS RICARDO GOMEZ MORA

EA BUILDINGS

ANDRÉS ROSERO REVELO

DIANA LAMPREA OYOLA

Estudio Técnico de

Caracterización De Proyectos

PEDRO PABLO MENÉNDEZ PLA

SEBASTIÁN SERNA HOSIE

CARLOS BELL LEMUS

ESTEBAN CASTRO IZQUIERDO

MARTÍN ANZELLINI GARCÍA REYES

Jurados del concurso

CARLOS ANDRÉS GACHA DÁVILA

Asesor Jurídico



# GUÍA DE VIVIENDA RURAL PARA BOGOTÁ

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ,  
SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN,  
DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD.  
BOGOTÁ, COLOMBIA.  
NOVIEMBRE DE 2019.

PUBLICACIÓN DIGITAL  
ISBN OBRA INDEPENDIENTE: 978-958-8964-46-1  
TÍTULO: GUÍA DE VIVIENDA RURAL



<1> EN LA GUÍA DE VIVIENDA RURAL DEL D.C., SE COMPILAN Y DESTACAN LOS PRINCIPALES INSUMOS TÉCNICOS PROVENIENTES DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C., EL CUAL FUE ADELANTADO EN 2018 POR LA SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN, A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER [DE LA DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD], CON APOYO DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS BOGOTÁ Y CUNDINAMARCA - SCABC. LAS IMÁGENES TOMADAS DEL CONCURSO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTA GUÍA FUERON AJUSTADAS PARA FAVORECER LA UNIDAD DEL LIBRO Y LA CORRECTA LEGIBILIDAD DE TODOS LOS CONTENIDOS, RESPETANDO LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y DANDO EL RESPECTIVO CRÉDITO A CADA CONCURSANTE EN CADA UNA DE LAS IMÁGENES UTILIZADAS.

## [ PARTE 1 ]

## [ PARTE 2 ]

Presentación / P6  
Introducción / P8

---

### Contexto General

---

- A ¿Qué se entiende por vivienda rural en Bogotá? / P14
- B Análisis del territorio / P18
- C Problemas de la ruralidad bogotana / P42

### Lineamientos de Diseño

---

- A Relación con el entorno / P54
- B Tipología arquitectónica / P88
- C Técnica, materialidad y construcción / P130
- D Bioclimática / P182
- E Vivienda eficiente / P236

Conclusiones y epílogo / P270

---

### Anexos

---

- A Bibliografía / P272
- B Listado de planos / P274
- C Listado de ilustraciones / P275
- D Listado de tablas / P277

## PRESENTACIÓN

Más de dos tercios del territorio de Bogotá es rural y de esta área, 91 mil hectáreas hacen parte de la Estructura Ecológica Principal. En términos generales, los territorios rurales del Distrito Capital se distribuyen en tres sectores: **[A]** Al norte donde la ciudad debe proyectar un desarrollo urbano compacto, cercano, multi-estrato y bien servido de espacio, transporte y dotaciones públicas que proveerá la vivienda necesaria para evitar que la expansión sobre la Sabana siga creciendo; **[B]** Al oriente, los cerros, que son un territorio valioso y que la ciudad debe encargarse de proteger como una gran reserva ecológica y; **[C]** Al sur-oriente, en las localidades de Ciudad Bolívar, Usme y Sumapaz, donde el Distrito Capital colinda con los departamentos del Meta, el Huila y Cundinamarca y tiene la gran mayoría de sus recursos hídricos, reservas naturales y una población de aproximadamente trece mil habitantes. El sur oriente del Distrito Capital, por sus condiciones geográficas e históricas, ha sido un territorio alejado del imaginario de los ciudadanos urbanos de Bogotá. Ahora, con las condiciones contemporáneas y con los planteamientos proyectados por la Administración Distrital, la ruralidad se presenta como una oportunidad valiosa para la conservación, la conectividad y las actividades rurales sostenibles como el turismo, la producción de lácteos o la piscicultura. La protección de estos territorios y la atención a sus ha-

bitantes representan retos importantes que trascienden a las administraciones.

Del total de los habitantes de la ruralidad, aproximadamente once mil se encuentran en las áreas de dinámicas urbano-rurales de Usme, Suba, Usaquén y Ciudad Bolívar. Esta población, si bien se encuentra en territorio rural, vive en condiciones que corresponden más a las de un territorio urbano que a las de un hábitat netamente campesino. Los poblados rurales de Nueva Granada, La Unión, San Juan, Nazareth y Betania de la Localidad de Sumapaz son territorios donde se agrupan viviendas concentradas, los servicios y el comercio rural en aproximadamente 68 Ha. En el territorio restante se encuentran viviendas dispersas cuyas actividades productivas están principalmente relacionadas con la agricultura y la ganadería.

Esta guía tiene el objetivo de plantear alternativas de diseño paisajístico y arquitectónico para el desarrollo de viviendas que respondan realmente a las necesidades domésticas y productivas, al clima, a las posibilidades financieras y a los aspectos culturales específicos de los habitantes rurales de Bogotá.

Este documento está construido a partir de los estudios desarrollados por la Dirección de Ambiente y Ruralidad de la Secretaría Distrital de Planeación, SDP, en el marco del Proyecto Sistema de Información para la Planeación y Segui-

miento del Desarrollo Rural —SIPSDER— que expone una contextualización y un análisis del hábitat y del territorio rural de Bogotá. Así mismo, el libro presenta soluciones arquitectónicas y paisajísticas donde se compilan y destacan los principales insumos técnicos, provenientes del “Concurso Público de Ideas para el Diseño de Prototipos de Unidades Habitacionales Sostenibles y Productivas para la Ruralidad del D.C.”, el cual fue adelantado en 2018 por el SIPSDER, con apoyo de la Sociedad Colombiana de Arquitectos - Regional Bogotá y Cundinamarca [SCABC].

A continuación, se presentan soluciones de diseño que pretenden fomentar un desarrollo contextualizado y específico para el hábitat rural de tierra fría. Aspectos como los sistemas ambientales pasivos, la implementación de técnicas vernáculas de construcción, la adecuada adaptación al territorio y la proyección del desarrollo progresivo, se presentan como requisitos para que la vida en el campo sea cada vez más digna, durable y confortable para los residentes del Distrito Capital.

Este documento pretende convertirse en un insumo valioso para la formulación de proyectos, y políticas de vivienda por parte de las entidades distritales y nacionales. Así mismo, está presentado para que los ciudadanos lo usen como una paleta de soluciones para aplicar en la construcción de un mejor hábitat rural.

**ANDRÉS ORTÍZ GÓMEZ**  
SECRETARIO DISTRITAL DE PLANEACIÓN

Aquí se generan lineamientos y parámetros de diseño técnico para las viviendas existentes [que requieren mejoramiento] y para la construcción de Viviendas de Interés Social Rural - VISR. [...] Al mismo tiempo, brinda estrategias pedagógicas de carácter arquitectónico y constructivo para las familias campesinas que habitan o quieren habitar en la ruralidad de Bogotá.

Esta guía es un documento estratégico que facilita el avance y la concreción del desarrollo de la vivienda rural en Bogotá. Aquí se generan lineamientos y parámetros de diseño técnico para las viviendas existentes [que requieren mejoramiento] y para la construcción de Viviendas de Interés Social Rural - VISR, las cuales serán financiadas por los subsidios que entregan las entidades distritales o nacionales. Al mismo tiempo, brinda estrategias pedagógicas de carácter arquitectónico y constructivo para las familias campesinas que habitan o quieren habitar en la ruralidad de Bogotá.

Si bien en esta publicación se produjeron los contenidos —esencialmente desde las nociones que en la Administración Distrital [y en la Secretaría Distrital de Planeación - SDP] se consideran más relevantes para el territorio rural—, se debe destacar que a través del Concurso Público de Ideas se generó gran parte de

las soluciones novedosas para la construcción de prototipos para las viviendas rurales. Esta producción de información hizo parte de un proyecto más grande denominado SIPSDER, de gran relevancia porque no solo generó información de calidad y oportunidad sobre el tema de la vivienda rural, sino que también aportó para que la Administración Distrital consolide un *Modelo de Desarrollo Rural Distrital*. Esto a su vez permite que las ideas para construir una vivienda rural se acerquen más a la realidad y a las necesidades de las familias campesinas que habitan en Bogotá.

Así mismo, esta guía se articula con lo estipulado en la Política Pública de Ecourbanismo y Construcción Sostenible - PPECS, adoptada mediante el Decreto Distrital 566 de 2014 y la Resolución 1319 de 2015 de la Secretaría Distrital de Planeación, en la cual se determina que las edificaciones nuevas

en suelo rural deberán cumplir con los criterios bioclimáticos específicos para cada territorio. En este sentido, contribuye a la consolidación de las Metas de Impacto y Resultado de la PPECS, especialmente las referidas al componente estratégico denominado "Edificaciones y viviendas urbanas y rurales sostenibles"; además, ejecuta a cabalidad el Proyecto Estratégico N.º 35 denominado "Cartilla y/o guía de construcción y mejoramiento de vivienda rural sostenible", y se convierte en el aporte fundamental para iniciar el Proyecto Estratégico N.º 42 denominado "Proyecto piloto viviendas rurales sostenibles".<sup>2</sup>

Dado el alcance y el tipo de insumos que contiene, a largo plazo esta publicación se volverá un documento referente y de consulta en el tema de la vivienda rural a nivel distrital y nacional.

## ¿A QUIÉN VA DIRIGIDA ESTA PUBLICACIÓN?

Este documento va dirigido hacia dos tipos de población:

- [A] Los servidores públicos de las entidades públicas nacionales, distritales y locales.
- [B] La comunidad rural de Bogotá y el país.

<2> SEGÚN LO ESTABLECIDO EN LA RESOLUCIÓN 1319 DE 2015 DE LA SDP, LA CUAL SE PUEDE REVISAR EN EL MICROSITIO DE LA POLÍTICA DE LA SECRETARÍA, EN EL APARTADO "DOCUMENTOS NORMATIVOS". ESTOS SE PUEDEN CONSULTAR EN EL LINK: [HTTP://WWW.SDP.GOV.CO/GESTION-TERRITORIAL/AMBIENTE-Y-RURALIDAD/POLITICAS/POLITICA-PUBLICA-DE-ECOURBANISMO-Y-CONSTRUCCION-SOSTENIBLE-PPECS](http://www.sdp.gov.co/GESTION-TERRITORIAL/AMBIENTE-Y-RURALIDAD/POLITICAS/POLITICA-PUBLICA-DE-ECOURBANISMO-Y-CONSTRUCCION-SOSTENIBLE-PPECS). ÚLTIMA CONSULTA: OCTUBRE 15 DE 2019.

# Presentar y facilitar insumos técnicos que, de manera pedagógica, proporcionen herramientas estratégicas para proyectar la vivienda rural bogotana o de clima frío, dirigidos a los tomadores de decisiones de nivel local o nacional y al público en general.

## [ESPECÍFICOS]

Además de este objetivo general, este documento tiene las siguientes intenciones específicas:

1

## COMPILAR Y PRESENTAR LAS MEJORES IDEAS DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS

DESARROLLADO ENTRE LA SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - SDP Y LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS BOGOTÁ CUNDINAMARCA - SCABC, EN 2018.

2

## GENERAR LINEAMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL RURAL - VISR, FINANCIADOS CON LOS SUBSIDIOS DISTRITALES Y/O NACIONALES.

3

## BRINDAR ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS DE CARÁCTER ARQUITECTÓNICO Y CONSTRUCTIVO PARA LAS FAMILIAS QUE QUIERAN.

## ¿CÓMO SE DEBE USAR ESTA GUÍA?

Si usted es una persona interesada en diseñar, mejorar o construir una vivienda rural de clima frío, especialmente para Bogotá, esta publicación le será muy útil. Es una guía en la cual se compila una serie de soluciones técnicas para que, a través de su uso e implementación, se puedan desarrollar distintos tipos de edificaciones acordes a las necesidades habitacionales singulares de cada hogar bogotano.

Para aplicarla, debe saber que la guía está dividida en dos grandes partes que se usan de manera diferente:

En la **Parte 1**, se da un contexto general que brinda al lector un entendimiento macro sobre los temas de mayor relevancia en la ruralidad de Bogotá; además, genera las principales justificaciones de los contenidos desarrollados en la segunda parte. Estos contenidos son más de tipo informativo.

La **Parte 2** se considera el corazón de esta publicación. Allí se encuentran desarrollados los cinco principales criterios de diseño para la construcción de una vivienda rural, identificados con una letra, así:

- [A] Relación con el entorno**
- [B] Tipología arquitectónica**
- [C] Técnica, materialidad y construcción**
- [D] Bioclimática**
- [E] Vivienda eficiente**

Cada criterio está dividido en subtemas para la intervención e identificado con una letra y un número. Estos, a su vez están divididos en prácticas específicas enumeradas con un código compuesto por una letra y dos números. Por ejemplo, en el caso del criterio de *Relación con el entorno*, las prácticas del subtema "Inserción en el predio" se encuentran identificadas así:

- [A1] Inserción en el predio**
- [A1.1] Control del riesgo*
- [A1.2] Diferentes tipos de edificaciones*
- [A1.3] Emplazamiento estratégico*
- [A1.4] Imagen de la vivienda*

Esta última parte será de gran utilidad para combinar creativamente prácticas en el diseño y la construcción de cualquier vivienda rural en Bogotá. Por tanto, la sumatoria de las múltiples prácticas que escoja cada usuario permitirá generar distintos tipos de viviendas, que respondan a las necesidades particulares de cada familia que habite en la ruralidad bogotana. Por supuesto, la aplicación de las guías consignadas en este documento debe ir acompañada de un trabajo y un conocimiento práctico de los habitantes, de los maestros constructores y de profesionales de distintas áreas del conocimiento<sup>3</sup>, a fin de llevar a cabo los proyectos hasta la etapa final de la construcción.

<3> ESTO INCLUYE PROFESIONALES, ESPECIALMENTE DEL ÁREA DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN COMO ARQUITECTOS, INGENIEROS CIVILES, TOPÓGRAFOS E INGENIEROS HIDRÁULICOS Y/O ELÉCTRICOS, ENTRE OTROS.



<FIG 1> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N°9 - FINCA LA ALCANCÍA  
FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN, SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## Contexto General

A ¿QUÉ SE ENTIENDE POR VIVIENDA RURAL EN BOGOTÁ? / P14

B ANÁLISIS DEL TERRITORIO / P18

C PROBLEMAS DE LA RURALIDAD BOGOTANA / P42

[ PARTE 1 ]

# A.

## ¿Qué se entiende por Vivienda Rural en Bogotá?

Desde 1956, Orlando Fals Borda ya había señalado las particularidades de la vivienda campesina en Colombia, pues no se puede entender solo por la edificación del hábitat básico, más comúnmente reconocible y particular en el contexto urbano. Esta también se acompaña de unas áreas complementarias y una porción de terreno. Ambas partes son igual de importantes y constituyen un todo para el hábitat rural.<sup>4</sup>

<4> FALS BORDA, O. [1956] ASPECTOS PSICO-SOCIOLOGICOS DE LA VIVIENDA RURAL COLOMBIANA, EN REVISTA DE PSICOLOGÍA, BOGOTÁ, UNIVERSIDAD NACIONAL, VOL. I, N° 2, PP. 206-229.



<FIG. 2> IMAGEN INTERIOR DEL INVERNADERO

De manera coincidente, en la publicación *La arquitectura de la vivienda rural en Colombia* se determina que una vivienda rural está definida por: la vivienda [compuesta por una o varias edificaciones], el terreno para explotación y/o actividades productivas, todas las adecuaciones en el entorno [para su habitación, interacción y producción con otros predios] y *el nivel cultural y tecnológico de los componentes del grupo familiar* [Fonseca y Saldarriaga, 1980]. Así mismo, se reconoce que a nivel nacional existen diversos hábitats regionales, entre los cuales se destaca la región Andina para efectos de esta publicación. Además, se hace relevante que: "Cada una de estas regiones geográficas se subdivide además en subregiones, según sus particularidades climáticas y de vegetación".<sup>5</sup> La diversidad de factores regionales asociada a la disponibilidad de recursos genera diferentes tipos de viviendas, en las que se reconocen diversas técnicas constructivas que, en últimas, terminan siendo autóctonas para cada región.

En la actualidad de Bogotá, los asentamientos rurales se distinguen por residir en cabeceras municipales, centros poblados o territorios dispersos; es decir, se observan particularidades que permiten afirmar que una vivienda rural se entiende como *el conjunto de construcciones y áreas asociadas a la vivienda y a la producción familiar, que pueden estar categorizadas como dispersas o concentradas*.<sup>6</sup> Estas particularidades son resaltadas desde la Secretaría Distrital de Planeación en los diversos estudios que se han realizado en años recientes.<sup>7</sup> Desde la consecución del Modelo de Desarrollo Rural Sostenible del Distrito Capital se considera que la vivienda rural: "Corresponde a la edificación de habitación, que suple las necesidades de abrigo, y defensa, y a las áreas exteriores adyacentes, definidas por actividades de interacción y relaciones funcionales de subsistencia. Cuya función, configuración y concepción está en armonía con el contexto ecosistémico en suelo rural en el que se dispone."<sup>8</sup>

Para esta publicación, se desea resaltar e incentivar un enfoque central y adicional alrededor del hábitat rural. En este sentido, una vivienda rural debe cumplir con dos cualidades fundamentales: ser *productiva y sostenible*.

Desde la perspectiva de la productividad, se entiende que las familias que habitan las viviendas rurales se dedican a una multiplicidad de actividades que complementan el desarrollo tradicional agropecuario. Entre estas actividades se encuentran la protección y restauración ecológica, actividades de turismo —especialmente las que tienen enfoque ecológico— o a tener empleos más convencionales, entre otras. Por eso, la SDP se plantea que las viviendas deben ser espacios que aporten y fomenten alternativas productivas en un campo bogotano diverso y resiliente.

## Una vivienda rural debe cumplir con dos cualidades fundamentales: ser productiva y sostenible.

<FIG. 2> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<5> FONSECA, L. Y SILDARRIAGA, A. [1980]. *LA ARQUITECTURA DE LA VIVIENDA RURAL EN COLOMBIA*. BOGOTÁ: COLCIENCIAS. PÁGINA 15.

<6> CASTAÑEDA VEGA, J. M. Y ANZELLINI GARCÍA-REYES, M. *POLÍTICA DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA EN LA RURALIDAD DE BOGOTÁ: GESTIONES INNOVADORAS PARA LA ARQUITECTURA Y LA MODERNIZACIÓN URBANA DESDE PERSPECTIVAS CONTEMPORÁNEAS. XXIII CONGRESO INTERNACIONAL DEL CLAD SOBRE LA REFORMA DEL ESTADO Y DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, GUADALAJARA, MÉXICO, 6-9 NOV. 2018. VERSIÓN PDF.*

<7> DOCUMENTOS TÉCNICOS DESARROLLADOS POR LA SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN, EN LA DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD DURANTE 2013 Y 2014, COMO PARTE DE LA ESTRATEGIA DE ORDENAMIENTO Y EL PROCESO DE REGLAMENTACIÓN RURAL DEL D.C.

<8> SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN, 2019. *VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS, MODELO DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE DEL DISTRITO CAPITAL- DOCUMENTO EJECUTIVO*. DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EN EL MARCO DEL CONTRATO N° 169 DE 2019.

Así mismo, dado que Bogotá es una ciudad comprometida con los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS de 2015, se plantea como prioritario que en las

viviendas rurales se incorporen buenas prácticas [o prácticas sostenibles<sup>9</sup>] para mejorar sus condiciones de habitabilidad y productividad. Dadas las problemáti-

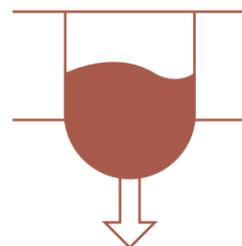
cas que se presentan en la ruralidad, se han priorizado tres temas a trabajar en estas unidades habitacionales:

Dadas las condiciones de una vivienda sostenible y productiva para la Ruralidad del D.C. mencionadas antes, se

sobreentiende que desde este enfoque derivan otras características como adaptabilidad, progresividad, accesibi-

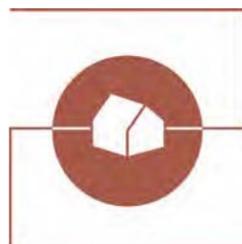
lidad, asequibilidad y articulación con el paisaje, entre otros. Estas últimas serán explicadas más adelante.

## SANEAMIENTO BÁSICO



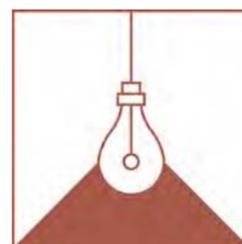
ENTENDIDO COMO EL ACCESO Y MANEJO ADECUADO DEL AGUA POTABLE, EL ALCANTARILLADO Y LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

## CONFORT AMBIENTAL



ESTABLECIDO POR LAS CONDICIONES ACEPTABLES DEL ESPACIO HABITABLE PARA QUE LAS PERSONAS PUEDAN DESARROLLAR DE MANERA ÓPTIMA SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS. AL MENOS, SE DEBEN TENER EN CUENTA LAS CONDICIONES DE TEMPERATURA, ILUMINACIÓN, HUMEDAD Y CALIDAD DE AIRE [INCLUYENDO RUIDOS Y MALOS OLORES].

## MANEJO DE LOS RECURSOS



COMPRENEN LAS ACCIONES QUE SE DESARROLLAN PARA DISMINUIR EL CONSUMO DE AGUA, ENERGÍA Y RESIDUOS.<sup>10</sup>

# Es indispensable determinar dos conceptos claves para las viviendas rurales<sup>11</sup>:

# 1

## UNIDAD BÁSICA

Se entiende como la construcción inicial que se costea aproximadamente con 55 SMMLV y consta de aproximadamente 55 m<sup>2</sup>. Esta constituye la unidad semilla, la cual puede ser financiada a través de los subsidios distritales o nacionales para Viviendas de Interés Social Rural - VISR.

# 2

## UNIDAD EXTENDIDA

Constituida por los crecimientos consecutivos a la básica, con un costo sin calcular y sin límites de metros cuadrados [m<sup>2</sup>]. Estos desarrollos corresponderán a las necesidades específicas familiares o productivas. Además, podrán verse financiadas por subsidios adicionales, préstamos para viviendas o autoconstrucción calificada.

<9> ENMARCADO EN LA POLÍTICA PÚBLICA DE ECOURBANISMO Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE DE BOGOTÁ D.C., ADOPTADA MEDIANTE EL DECRETO DISTRITAL 566 DE 2014 Y LA RESOLUCIÓN 1319 DE 2015 DE LA SDP.

<10> ACOGIÉNDOSE AL ENFOQUE DESARROLLADO POR EL MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO, A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN 549 DE 2015 "POR LA CUAL SE REGLAMENTA EL CAPÍTULO 1 DEL TÍTULO 7 DE LA PARTE 2, DEL LIBRO 2 DEL DECRETO NÚMERO 1077 DE 2015, EN CUANTO A LOS PARÁMETROS Y LINEAMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y SE ADOPTA LA GUÍA PARA EL AHORRO DE AGUA Y ENERGÍA EN EDIFICACIONES". AUNQUE ESTAS DISPOSICIONES SON ESPECÍFICAMENTE PARA LAS CONSTRUCCIONES EN ÁREAS URBANAS Y PARA CIERTOS USOS, EN LA SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN SE CONSIDERA RELEVANTE PRIORIZAR LA EFICIENCIA EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS [AHORRO DE AGUA Y ENERGÍA], PERO CON UN ENFOQUE DIFERENTE, DADAS LAS CONDICIONES ACTUALES DE LA RURALIDAD SUR DE BOGOTÁ.

<11> BASADOS EN LOS DESARROLLOS REALIZADOS EN EL MARCO DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C., REALIZADO A NIVEL NACIONAL EN 2018, POR LA SDP CON APOYO DE LA SCABC.

# B.

## Análisis del territorio

El Distrito Capital limita con diecinueve municipios: Chía, Sopo, La Calera, Chochí, Ubaque, Chipaque, Une, Gutiérrez, Guamal, Cubarral, La Uribe, Colombia, Cabrera, Venecia, San Bernardo, Pasca, Mosquera, Funza y Cota, quince de ellos hacen parte del Departamento de Cundinamarca, uno [Colombia] del Departamento de Huila y tres [Guamal, La Uribe y Cubarral] del Departamento del Meta, la ruralidad del Distrito limita con 17 de esos 19 municipios.<sup>12</sup>

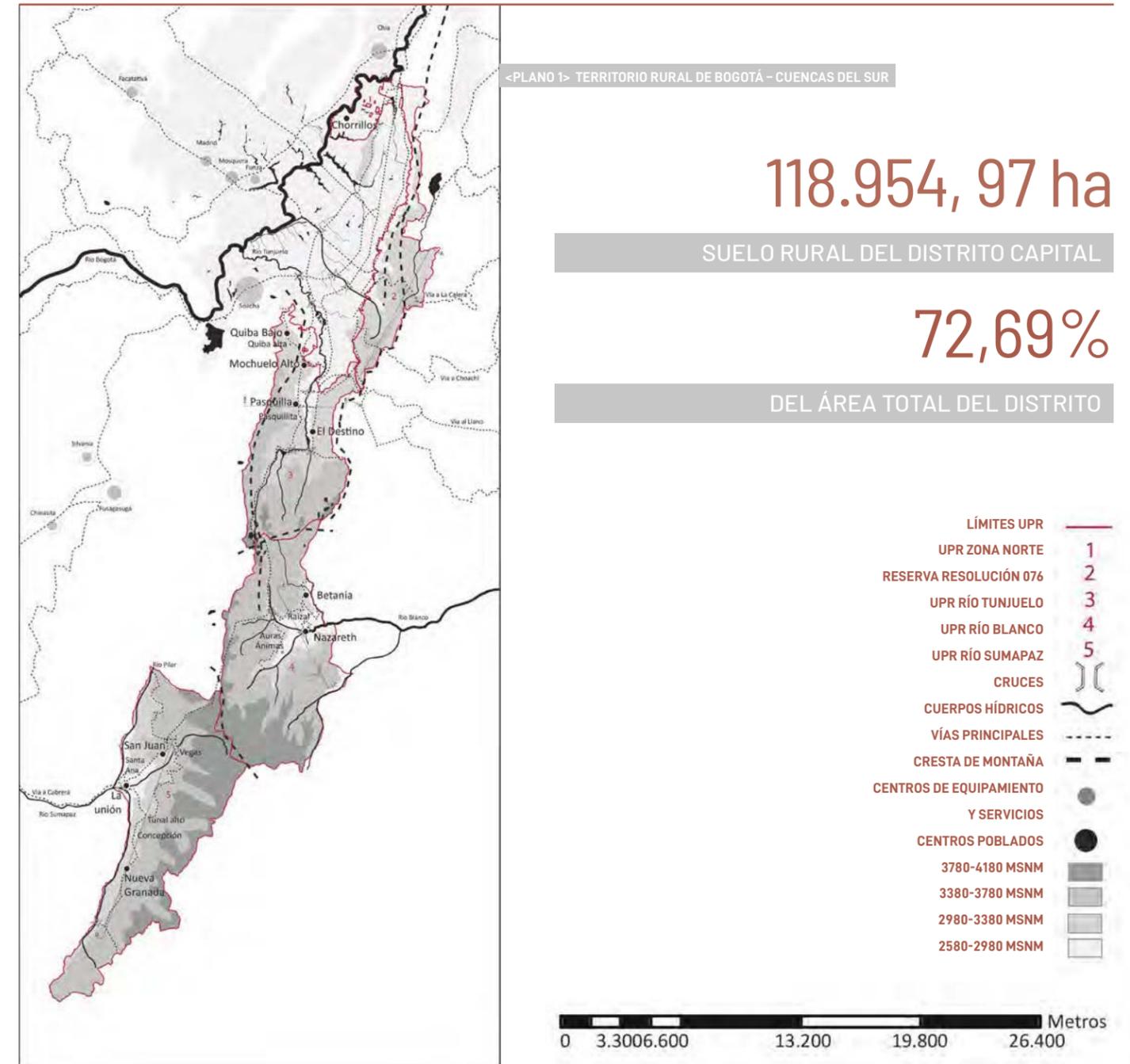
<12> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN Y SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS. DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS BASES DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES PARA LA PRODUCTIVIDAD RURAL DEL D.C. DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. – SIPS DER, CON APOYO DE LA SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. EN EL MARCO DEL CONTRATO N° 282 DE 26 DE ENERO DE 2018. DOCUMENTO EN VERSIÓN PDF. PÁGINA 16.

- [ B1 ] PLANOS GENERALES RURALES
- [ B2 ] PLANO CON CLIMA
- [ B3 ] PLANO MOVIMIENTOS EN MASA
- [ B4 ] PLANO SUELO DE PROTECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE VIDA RURAL

Las áreas rurales del Distrito Capital abarcan un área de 118.954,97 ha, donde se implementan diferentes actividades agropecuarias, conservación de ecosistemas, minería y procesos culturales asociados al entorno altoandino que caracteriza esta extensa área, la cual equivale al 72,7% del área total del Distrito Capital. A lo largo de este extenso

territorio, se ha consolidado una red de espacios socioeconómicos que corresponden a centros poblados rurales y a centros de equipamientos y servicios que responden a las dinámicas verdaderas de las comunidades asentadas en las localidades de Usme, Ciudad Bolívar y Sumapaz. Así mismo, el suelo rural de Bogotá que se localiza al sur de

la ciudad se caracteriza por la interrelación de las actividades humanas con el entorno de páramos y bosques altoandinos, en donde predominan los paisajes de ladera y montaña, y una gran oferta hídrica que se expresa en tres cuencas hidrográficas: río Sumapaz, río Blanco y río Tunjuelo.



<PLANO 1> FUENTE: DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE N.° 12 DEL POT DE LA REVISIÓN GENERAL DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL - POT DE BOGOTÁ. SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. 2019.

ESTE TERRITORIO TIENE TRES CUENCAS HIDROGRÁFICAS QUE COMPARTEN, COMO CARACTERÍSTICA GENERAL, EL SER ZONAS MONTAÑOSAS QUE PRESENTAN FENÓMENOS POR MOVIMIENTOS EN MASA, AVENIDAS TORRENCIALES, INCENDIOS FORESTALES Y AMENAZA SÍSMICA, LO CUAL DETERMINA LA FORMA DE OCUPAR ADECUADAMENTE EL TERRITORIO<sup>13</sup> Y UN DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL HETEROGÉNEO, RESUMIDO ASÍ:

## CUENCA RÍO TUNJUELO

<PLANO 2> TERRITORIO RURAL DE BOGOTÁ – CUENCAS DEL SUR

[ MEDIA Y ALTA ]



# 26.732Ha

EN LAS CUALES EL CAUCE DEL RÍO TUNJUELO DIVIDE LAS LOCALIDADES DE CIUDAD BOLÍVAR Y USME

## CUENCA RÍO BLANCO



# 35.966Ha

DE LAS CUALES, LA MAYORÍA CORRESPONDEN A ÁREAS PROTEGIDAS DEL PARQUE NACIONAL NATURAL DE SUMAPAZ

## CUENCA RÍO SUMAPAZ



# 42.128Ha

DE LAS CUALES, 22.824 HA CORRESPONDEN A ÁREAS PROTEGIDAS POR PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA, RESERVA AMBIENTAL REGIONAL, CON SUELOS DE PASTIZALES, CULTIVOS Y VEGETACIÓN DE PÁRAMO.

**[CUENCA MEDIA Y ALTA DEL RÍO TUNJUELO]** Son 26.732 ha<sup>14</sup> en donde el cauce del río Tunjuelo divide las localidades de Ciudad Bolívar y Usme. Su estructura de ocupación se soporta sobre dos caminos de falda de montaña que se extienden paralelos al río, siendo la primera área de transición entre el desarrollo urbano y las actividades agropecuarias y mineras del sur de Bogotá. Son sectores donde se han desarrollado ocupaciones informales densas, de difícil acceso que se van difundiendo por las laderas, hasta donde las vías de acceso, el clima y la disponibilidad de agua potable lo permiten. Así mismo, se presentan fenómenos de transición urbano-rural, como la conformación de asentamientos humanos menores en las laderas subxerofíticas [ecosistemas semiáridos del altiplano cundiboyacense] de Ciudad Bolívar. El paisaje de esta zona es una transición de formas de ocupación dispersas, usos

agrícolas no extensivos cercanos a las carreteras veredales [64%], bosques [29%], usos comerciales e industriales [6%] y viviendas rurales [1%]<sup>15</sup>. La altitud de la cuenca oscila entre los 3.000 y los 3.800 m.

**[CUENCA RÍO BLANCO]** Abarca alrededor de 35.966 ha, cuya mayoría es parte del Parque Nacional Natural Sumapaz, el cual se delimitó desde la década de los setenta para la protección del páramo más grande del mundo. Se trata de un paisaje conformado por ecosistemas de bosque andino, altoandino, páramo, y en zonas bajas por cultivos de haba, papa, cebolla y ganadería. La altitud de la cuenca oscila entre los 2.400 y los 2.700 m. La comunidad se caracteriza por su organización alrededor de propuestas culturales, económicas y ambientales, lo que lleva a un empoderamiento del territorio.<sup>16</sup>

**[CUENCA RÍO SUMAPAZ]** Los suelos rurales de esta cuenca suman alrededor de 42.128 ha, de las cuales 22.824 ha son parte del Parque Nacional Natural Sumapaz. Esta zona se caracteriza por la presencia de agroecosistemas altoandinos y vegetación de páramo. Sobre esta cuenca se han establecido comunidades campesinas que debido a diversas situaciones socioeconómicas, incluyendo la violencia de principios del siglo XX, han logrado establecer comunidades en el páramo de Sumapaz, lugar donde encontraron la paz que fue negada en sus terruños<sup>17</sup>. Algunos centros poblados en la cuenca han conformado una red de asentamientos de colonización sobre fronteras montañosas, con un déficit habitacional crítico. En esta zona rural de Bogotá, las comunidades han propuesto organizarse bajo una figura de Zona de Reserva Campesina bajo principios de producción agroecológica.<sup>18</sup>

<PLANO 2> FUENTE: DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE N.º 12 DEL POT DE LA REVISIÓN GENERAL DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL - POT DE BOGOTÁ. SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. 2019.

<13> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. PÁGINA 20.

<14> INFORMACIÓN AJUSTADA SEGÚN EL DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE DE LA REVISIÓN GENERAL DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE BOGOTÁ DEL 5 DE AGOSTO DE 2019.

<15> UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS [2010]. CARACTERIZACIÓN VEREDAL. BOGOTÁ: ACODAL.

<16> IBÍD. PÁGINA 21.

<17> FAJARDO, D. [2015]. "PARA CAMINAR Y REFLEXIONAR: LOS PÁRAMOS CIRCUNDANTES DE LA SABANA DE BOGOTÁ, UN LIBRO DE ERNESTO GUHL". EN E. GUHL NIMTZ, LOS PÁRAMOS CIRCUNDANTES DE LA SABANA DE BOGOTÁ [PP. 141-148]. BOGOTÁ: JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ.

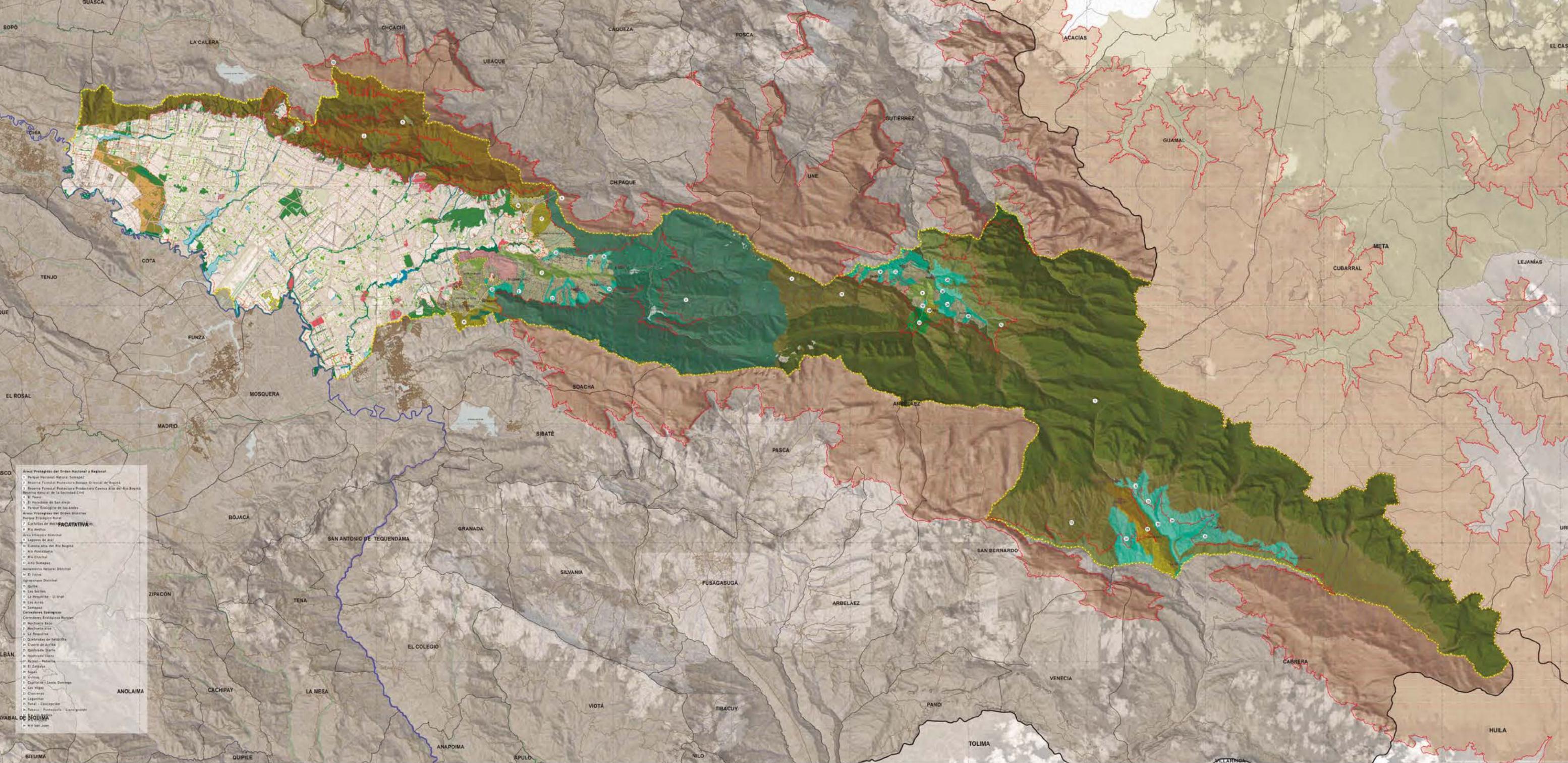
<18> SINDICATO DE PEQUEÑOS AGRICULTORES DE CUNDINAMARCA - SINPEAGRICUN. INSTITUTO LATINOAMERICANO PARA UNA SOCIEDAD Y UN DERECHO ALTERNATIVOS - ILSA. INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL - INCODER. [2014]. PLAN DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA ZONA DE RESERVA CAMPESINA DEL SUMAPAZ. ESTE SE PUEDE CONSULTAR EN EL LINK: [HTTP://BIBLIOTECA.CLACSO.EDU.AR/COLOMBIA/ILSA/20170808033502/PDF\\_303.PDF](http://biblioteca.clacso.edu.ar/colombia/ilsa/20170808033502/PDF_303.PDF). ÚLTIMA CONSULTA: OCTUBRE 27 DE 2019.

El modelo de ocupación rural propuesto desde la SDP se entiende como un patrón de distribución disperso, conformado por una matriz de espacios naturales productivos y protegidos. Se soporta en una red de asentamientos humanos rurales, áreas protegidas y áreas productivas que se articulan para la protección del paisaje característico de la ruralidad bogotana, en donde la economía campesina familiar y la conservación de los ecosistemas altoandinos representan valores de protección. Según la información de la Encuesta Multipropósito de Bogotá - EMB 2017:

**En la ruralidad existe un total de 2.385 viviendas. De estas, 2.109 viviendas son dispersas, que equivalen al 90,9%, y 211 viviendas se encuentran concentradas [generalmente en centros poblados], que equivalen al 9,1% del total de los asentamientos.**

Este modelo se articula a través de un sistema de movilidad adecuado para el transporte de personas y mercancías en las zonas rurales, que permite la adecuada conectividad e integración territorial, y se equilibra entre la Estructura Ambiental y de Espacio Público y las áreas de producción rural bajo estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático, contribuyendo a la resiliencia territorial y a una adecuada gestión del riesgo.

En el Borde Sur es donde se plantea el mayor desafío del ordenamiento territorial distrital, al respecto de los temas de riesgo por remoción en masa. Los frentes de crecimiento periurbano informal en la cuenca media del Tunjuelo [Usme y Ciudad Bolívar], con una topografía que genera zonas con alta amenaza por remoción en masa y crecientes torrenciales, al tiempo que limita fuertemente la accesibilidad y la conectividad. Aquí es viable consolidar un borde urbano dentro de zonas bien definidas, con un urbanismo acorde a las condiciones de ladera.



<PLANO 3> ZONIFICACIÓN DE CENTROS POBLADOS RURALES

<PLANO 3> FUENTE: REVISIÓN GENERAL DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL - POT DE BOGOTÁ. SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. 2019

ESCALA 1:75.000

**CONVENCIONES**

- Limite Distrito Capital
- Perimetro Urbano
- Perimetro Expansión
- Unidad de Planteamiento Rural
- Limite Municipal
- Plan Vial Arterial
- Franja de Adecuación
- Relleno Doña Juana
- Cuerpo de Agua
- Corriente de Agua
- Perimetro Reserva Thomas
- Van der Hammen

**ESTRUCTURA AMBIENTAL  
CORREDORES ECOLÓGICOS**

- Corredores Ecológicos Rurales
- Ronda hídrica de los Nacimientos, Rios, Quebradas

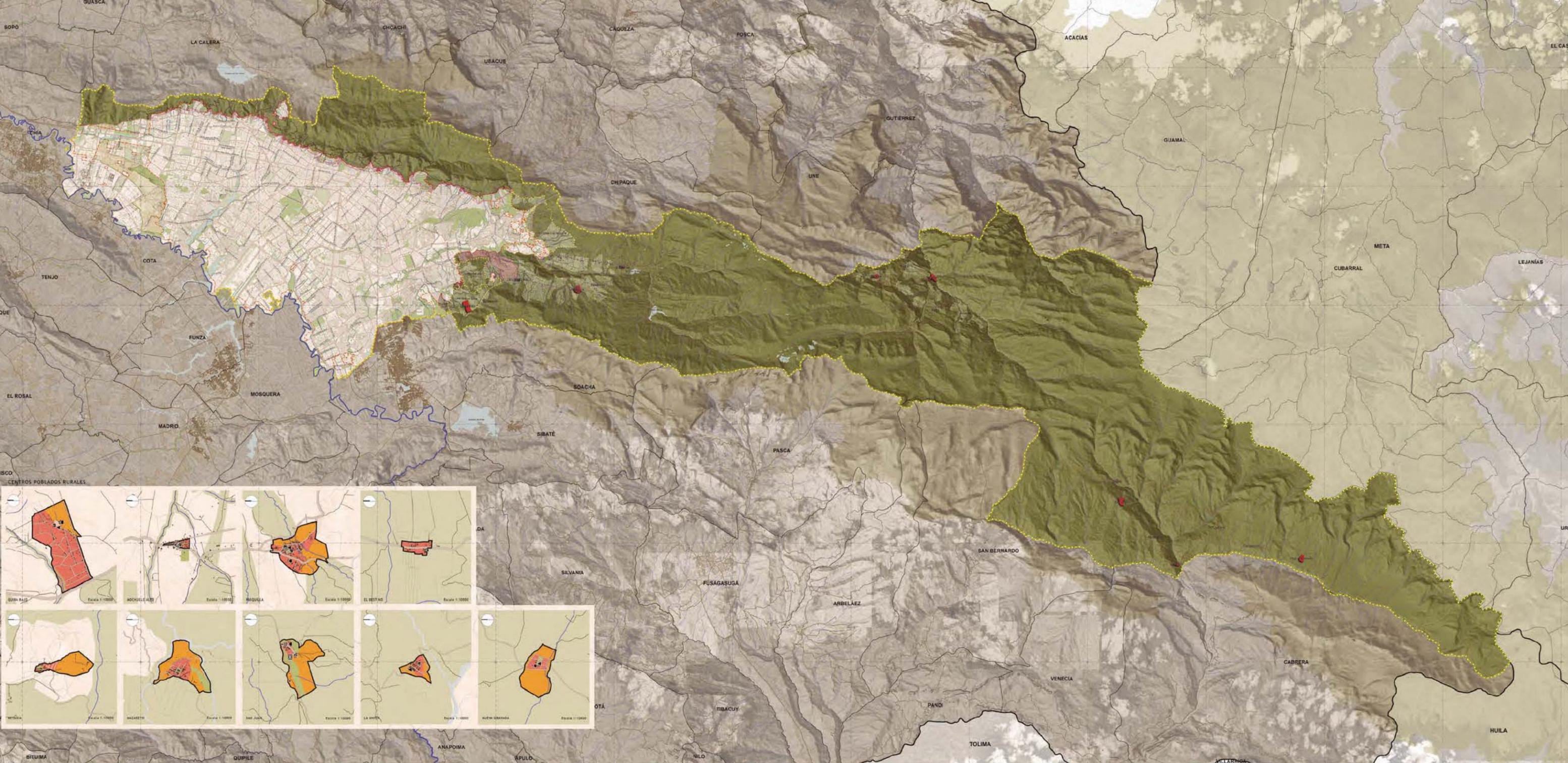
**ÁREAS PROTEGIDAS DEL ORDEN DISTRITAL**

- Parque Ecológico Rural
- Área Silvestre Distrital
- Monumento Natural Distrital
- Agroparque Distrital

**ÁREAS PROTEGIDAS DEL ORDEN NACIONAL Y REGIONAL**

- Parque Nacional Natural de Sumapaz
- Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá
- Reserva Forestal Protectora Productora Cuenta Alta del Río Bogotá
- Reservas Naturales de la Sociedad Civil





<PLANO 4> ESTRUCTURA AMBIENTAL Y DE ESPACIO PÚBLICO DEL SUELO RURAL.

<PLANO 4> FUENTE: REVISIÓN GENERAL DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL - POT DE BOGOTÁ. SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. 2019

ESCALA 1:75.000

**CONVENCIONES**

- - - - Limite Distrito Capital
- Perimetro Urbano
- Perimetro Expansión
- Unidad de Planteamiento Rural
- Limite Municipal
- Plan Vial Arterial
- Franja de Adecuación
- - - - Relleno Doña Juana
- Cuerpo de Agua
- Corriente de Agua
- Perimetro Reserva Thomas
- Van der Hammen
- Estructura Ambiental y de Espacio Público
- Centros poblados rurales:
- Zona Consolidada
- Zona Dotacional Rural





<PLANO 5> CENTROS DE EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS EN LA RURALIDAD DEL D.C.

<PLANO 5> FUENTE: REVISIÓN GENERAL DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL - POT DE BOGOTÁ. SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. 2019.

- CONVENCIONES**
- - - - - Limite Distrito Capital
  - - - - - Perimetro Urbano
  - - - - - Perimetro Expansión
  - - - - - Unidad de Planteamiento Rural
  - - - - - Limite Municipal
  - - - - - Plan Vial Arterial
  - - - - - Franja de Adecuación
  - - - - - Relleno Doña Juana
  - - - - - Cuerpo de Agua
  - - - - - Corriente de Agua
  - - - - - Perimetro Reserva Thomas
  - - - - - Van der Hammen
  - - - - - Estructura Ambiental y de Espacio Público
  - - - - - Centros de equipamientos y servicios



## PLANO CON CLIMA



SEMI HÚMEDO

[ DOÑA JUANA - 21205720 ]

# 12.5°C

TEMPERATURA MEDIA EXTERIOR



SUPER HÚMEDO

[ BETANIA - 35020350 ]

# 7.30°C

TEMPERATURA MEDIA EXTERIOR



HÚMEDO

[ HDA LA MESA - 21195070 ]

# 13.9°C

TEMPERATURA MEDIA EXTERIOR

<FIG. 3> IMÁGENES DE LA RURALIDAD SUR DEL D.C.

Según la clasificación climática del IDEAM [denominada Caldas Lang]<sup>19</sup>, el territorio rural se caracteriza por tener clima frío con tres microclimas: semihúmedo, superhúmedo y húmedo. Como se observa, cada cuenca puede tener uno o varios microclimas. Según el estudio realizado por la SCA-BC<sup>20</sup>, se establece el siguiente comportamiento climático por cuencas:

**[CUENCA DEL RÍO TUNJUELO]** El clima de la cuenca alta se puede clasificar como muy frío y el de la cuenca media, como frío. El promedio de la temperatura media multianual es de 8°C para la cuenca alta y de 12,8°C para la cuenca media. El promedio anual de lluvias es de 1.011 mm; entre abril y octubre la precipitación es de 792 mm y en los meses secos de enero y febrero la precipitación marcada es de 22,8 y 31,2 mm, respectivamente.<sup>21</sup> Respecto a la humedad relativa, en la cuenca alta y media los valores medios mensuales oscilan entre 74 y 83%, los valores mínimos tienen un rango de entre 25 y 45% y los valores máximos alcanzan niveles del 97,5%. Las condiciones de latitud, altitud, y entorno geográfico generan con mucha frecuencia saturación de humedad, condensación y niebla. El viento sopla

en dirección sureste-noreste durante todo el año y se envía desde la cuenca alta hasta la cuenca baja, y la velocidad se alcanza durante julio con 7,2 km/h y la mínima con 5,4 km/h en noviembre.

**[CUENCA DEL RÍO BLANCO]** La temperatura promedio anual oscila entre en 5 y 8°C, las menores temperaturas se presentan en las cabeceras de las subcuencas. La precipitación media es de 1.250 mm por año, es la más baja de las cuencas de tercer orden de la zona. El periodo húmedo se fija entre abril y octubre, siendo mayo, junio y julio los meses más húmedos, con valores cercanos a los 180 mm. Enero es el mes más seco, con un registro de 27 mm. La humedad relativa presenta una distribución temporal de tipo monomodal, siguiendo los mismos parámetros de la precipitación. Los valores más altos se registran en el periodo de abril a octubre. El mes más húmedo es agosto, con un registro del 95,8%. Los valores más bajos se registran de diciembre a marzo con un parámetro del 92,2%. El valor promedio anual es de 95%. El valor máximo de humedad es de 97%.

**[CUENCA DEL RÍO SUMAPAZ]** En general, la zona se caracteriza por tener un clima

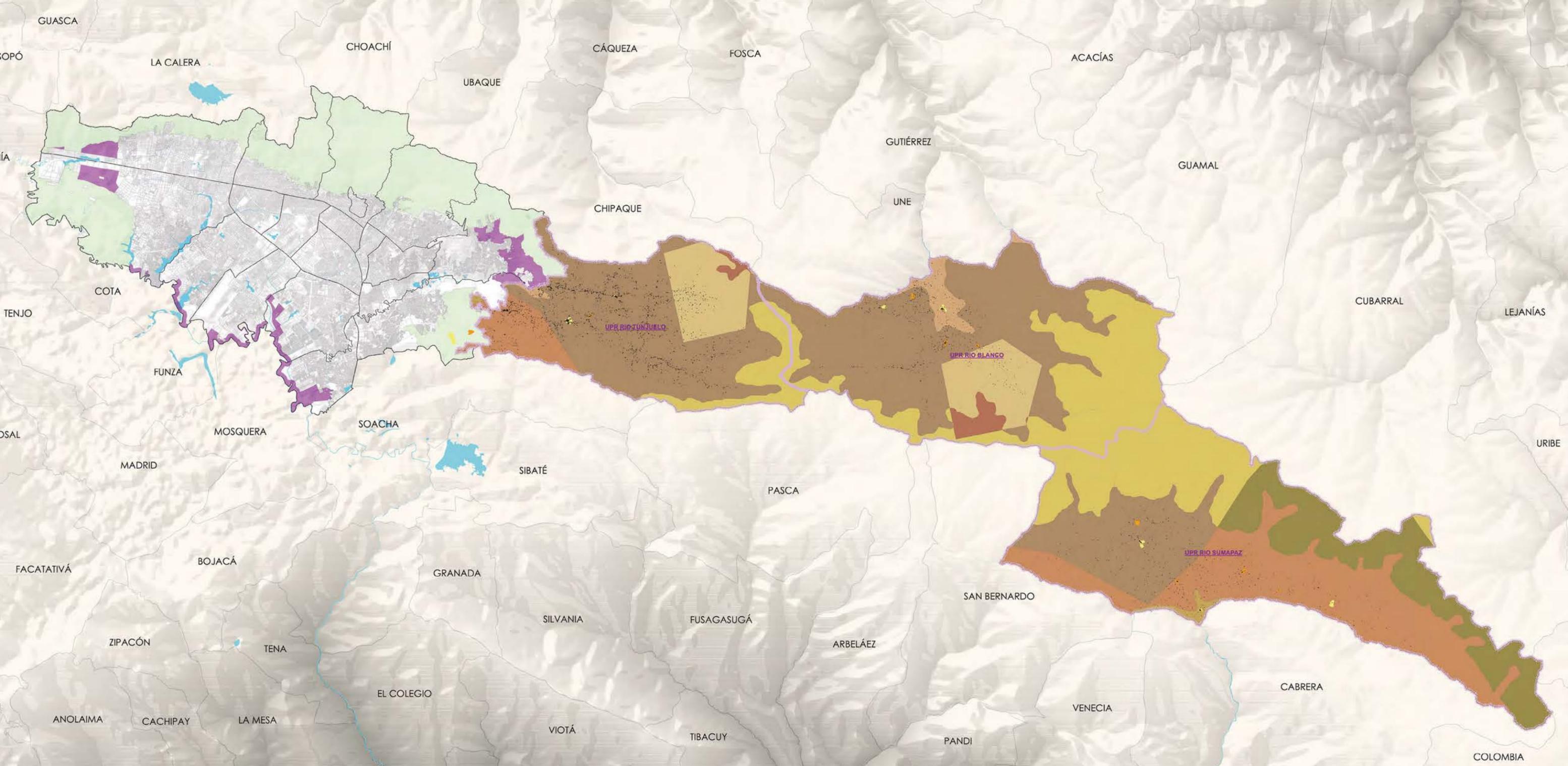
frío, con temperaturas medias que oscilan entre 4,4°C, en el área de la laguna Negra, y 8,3°C, en La Unión, corregimiento de San Juan. Según el IGAC, los valores medios mensuales de la temperatura del aire tienen poca variación a lo largo del año, la época de verano se presenta en enero y diciembre; los meses más lluviosos son abril, octubre y noviembre. La distribución de lluvias es de tipo unimodal biestacional; la precipitación total anual es de 757,7 mm y el promedio mensual multianual es de 63,1 mm; el periodo de mayor pluviosidad se presenta entre abril y noviembre, siendo mayo el mes con mayor precipitación [107,4 mm]. El periodo seco va de diciembre a marzo, siendo enero el mes más seco [17,6 mm]. Se estima que los valores de brillo solar para la región son bajos, debido principalmente a las condiciones de clima paramuno de la región y a la presencia continua de nubes que impide el paso de la radiación solar.

<FIG. 3> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN FÍSICO ESPACIAL SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<19> SEGÚN EL IDEAM: "EL GEÓLOGO SUIZO PAUL SCHAUFELBERGUER EN 1962 COMBINÓ LA CLASIFICACIÓN DE CALDAS CON LA DE LANG, OBTENIENDO 25 TIPOS DE CLIMA, EN LOS CUALES SE CONSIDERA EL FACTOR TÉRMICO Y EL FACTOR DE HUMEDAD. EN EL TRÓPICO ESTOS SON LOS PRINCIPALES PARÁMETROS QUE DESCRIBEN APROPIADAMENTE EL CLIMA DE UNA LOCALIDAD DETERMINADA". LA DISTRIBUCIÓN DE LOS CLIMAS SEGÚN CALDAS LANG EN COLOMBIA: "[...] SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS LA MAYOR PARTE DE LOS CLIMAS QUE CONTEMPLA ESTA CLASIFICACIÓN. EL CLIMA PREDOMINANTE EN EL PAÍS ES EL CÁLIDO EN SUS DIFERENTES GRADOS DE HUMEDAD [...] LOS CLIMAS FRÍOS OCUPAN LOS NIVELES SUPERIORES A LOS 2000 MSNM EN LAS TRES CORDILLERAS Y LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA. LOS TIPOS SECOS SON TÍPICOS DEL ALTIPLANO CUNDIBOYACENSE Y SECTORES DE NARIÑO. LOS MÁS HÚMEDOS APARECEN EN LAS LADERAS DE LA CORDILLERA ORIENTAL, ESPECIALMENTE EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, META Y ARAUCA". EN EL IDEAM, SE HA CALCULADO EL PORCENTAJE DE TERRITORIO OCUPADO POR CADA UNO DE ESTOS CLIMAS A NIVEL NACIONAL Y POR DEPARTAMENTOS. LA DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE CLIMAS PARA BOGOTÁ ES LA SIGUIENTE: FRÍO HÚMEDO 15,1%, FRÍO SEMIÁRIDO 2,4%, FRÍO SEMIHÚMEDO 33,5%, MUY FRÍO HÚMEDO 18,1%, MUY FRÍO SEMIÁRIDO 0,2%, MUY FRÍO SEMIHÚMEDO 19,1%, MUY FRÍO SUPERHÚMEDO 9,5%, EXTREMADAMENTE FRÍO SUPERHÚMEDO 2,2%. EXTRAÍDO DEL DOCUMENTO PUBLICADO EN LA PÁGINA WEB: [HTTP://ATLAS.IDEAM.GOV.CO/ BASEFILES/CLIMA-TEXT.PDF](http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/clima-text.pdf). ÚLTIMA CONSULTA: OCTUBRE 15 DE 2019.

<20> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPSDER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. PP. 61-64.

<21> DE ACUERDO CON LOS REGISTROS DE LA ESTACIÓN DE LA REGADERA, REPRESENTATIVA PARA LA CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RÍO TUNJUELO.



<PLANO 6> TIPOS DE CLIMAS EN LA RURALIDAD DEL D.C.

<PLANO 6> FUENTE: DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. 2019.

ESCALA 1:75.000

**CONVENCIONES**

- Unidad de Planteamiento Rural
- Vivienda Rural
- Centros Poblados
- Nodos
- Limite Distrito Capital

- CLIMA**  
**CALANGCOMP**
- Extremadamente Frío Superhúmedo
  - Extremadamente Frío Húmedo
  - Extremadamente Frío Semihúmedo

- Frío Húmedo
- Frío Semihúmedo
- Muy Frío Húmedo
- Muy Frío Semihúmedo
- Muy Frío Superhúmedo

- CLASIFICACIÓN DEL SUELO**
- Suelo Urbano
  - Suelo Expansión
  - Suelo Rural



## PLANO MOVIMIENTOS EN MASA

<FIG. 4> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN CASA N°12 - LOS GUAYABOS

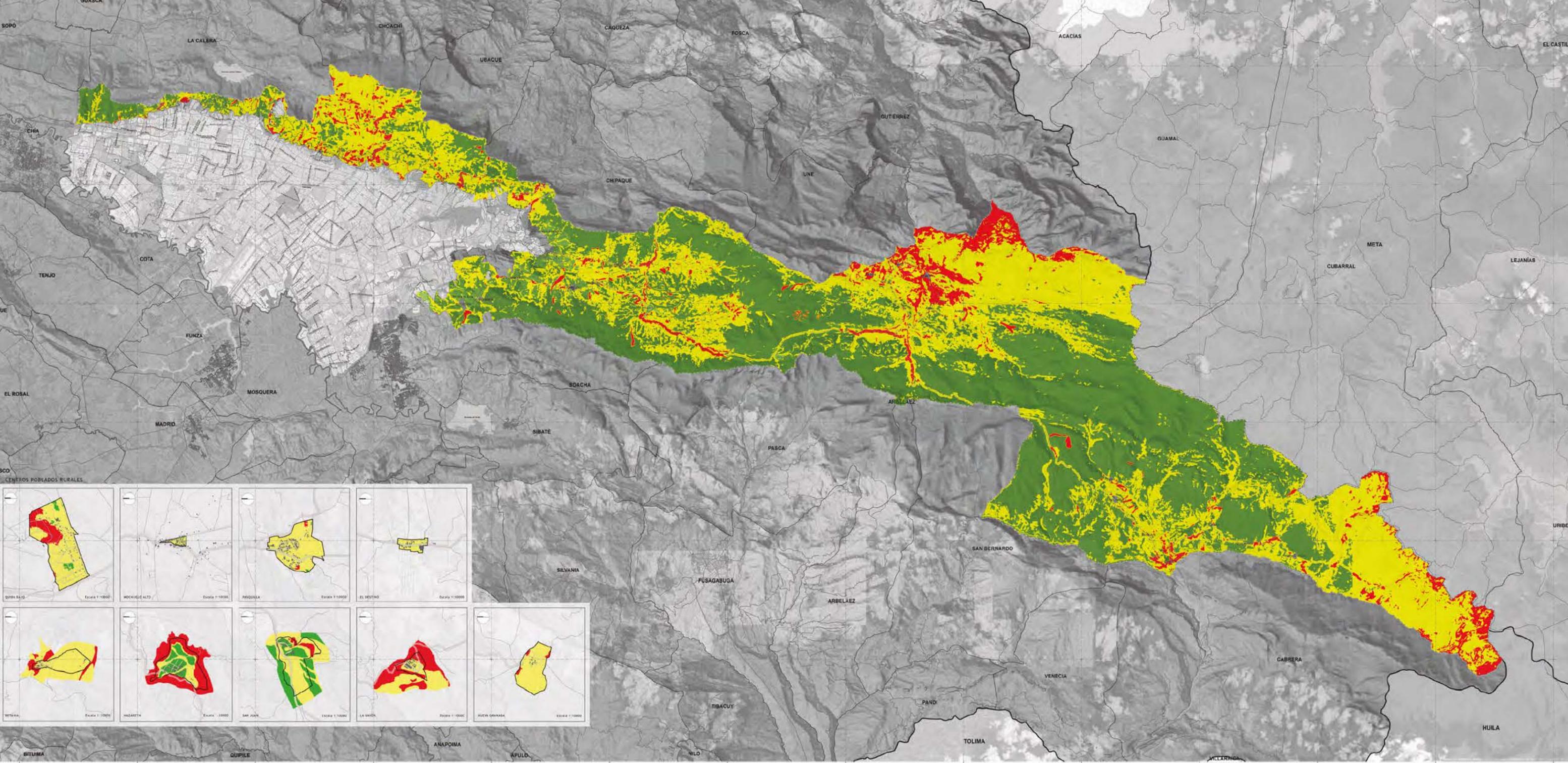


Los fenómenos naturales como las avenidas torrenciales [crecientes súbitas de ríos o quebradas] y los movimientos en masa, presentes a lo largo de las áreas rurales, son elementos fundamentales en el ordenamiento y la planeación

del territorio. Por ende, las acciones planteadas para la implantación de las viviendas rurales deberán ser acordes a estas condiciones naturales, evitando que se expandan fenómenos sociales como la ocupación informal inadecuada, y consolidando una transición urbano-rural con un urbanismo acorde a las condiciones de ladera y sin generar riesgo para la vida de las personas.

Un reto fundamental para los próximos años será generar procesos de ocupación armonizados con las dinámicas ambientales, evitando la ocupación de espacios intervenidos por la minería, adecuados con los modos de vida rural y que lleven al mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

<FIG. 4> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN, SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.



<PLANO 7> TIPOS DE MOVIMIENTOS EN MASA EN LA RURALIDAD DEL D.C.

<PLANO 7> FUENTE: REVISIÓN GENERAL DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL - POT DE BOGOTÁ. SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. 2019.

**CONVENCIONES**

- Limite Distrito Capital
- Perimetro Urbano
- Perimetro Expansión
- Unidad de Planteamiento Rural
- Limite Municipal
- Plan Vial Arterial

- Franja de Adecuación
- Relleno Doña Juana
- Cuerpo de Agua
- Corriente de Agua
- Perimetro Reserva Thomas
- Van der Hammen

**AMENAZA MOVIMIENTOS EN MASA**

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| <b>SUELO RURAL</b> | <b>CENTROS POBLADOS</b> |
| Alta               | Alta                    |
| Media              | Media                   |
| Baja               | Baja                    |

ESCALA 1:75.000



# 99,8%

SUELO DE PROTECCIÓN ESTÁ LOCALIZADO EN EL SUELO RURAL

La diversidad de la ruralidad bogotana es reconocida como un territorio que interactúa con la ciudad y la región, integrándose a un desarrollo sostenible con base en la conservación de sus funciones ecosistémicas y su cultura rural característica.

<FIG. 5> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN, SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

En el Plan de Ordenamiento Territorial de 2004, se identificó como suelo de protección principalmente a áreas protegidas, corredores ecológicos, parques urbanos y áreas con condición de riesgo. En la actual Revisión General del Plan de Ordenamiento Territorial, se reconoce que el suelo de protección involucra una mayor diversidad de condiciones, entre ellas está la protección de las áreas de producción agropecuaria, forestal y de explotación de recursos naturales, con lo cual parte de la oferta de alimentos y materias primas reque-

ridas tanto en la ciudad, el campo y la región es abastecida desde la ruralidad bogotana, demostrando así el potencial geográfico, natural, cultural y productivo del territorio.

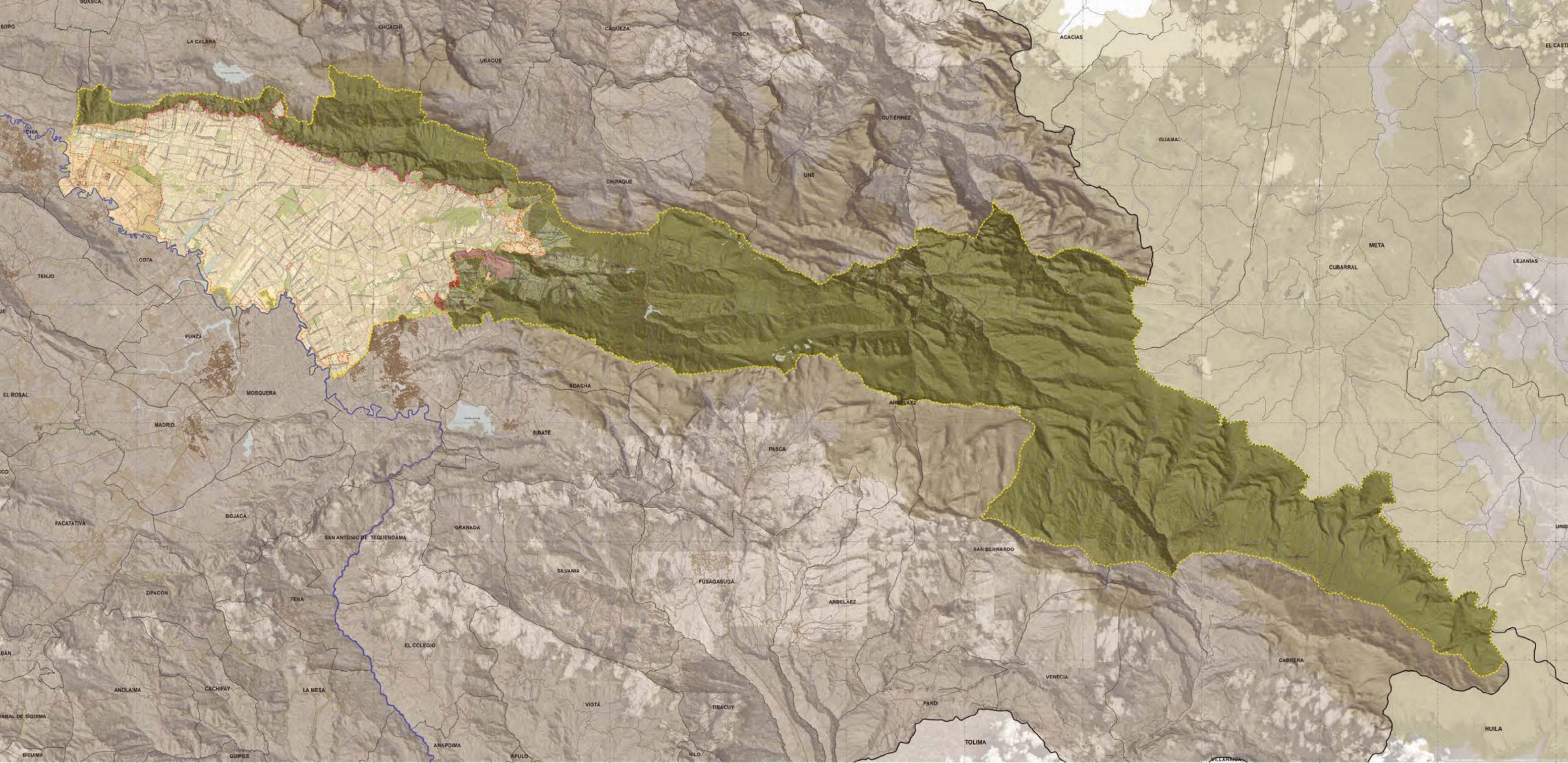
En total, el suelo de protección en el suelo rural abarca 99,8%, en el cual la vivienda rural —representada por una diversidad de usos tanto en áreas protegidas del orden distrital y nacional y corredores ecológicos, como en las áreas para la producción agrícola, ganadera y de explotación de recursos

naturales— es viable en el interior de cada zona, teniendo normas que facilitan su desarrollo en densidades bajas y coherentes con el modelo de ocupación rural planteado.

La diversidad de la ruralidad bogotana es reconocida como un territorio que interactúa con la ciudad y la región, integrándose a un desarrollo sostenible con base en la conservación de sus funciones ecosistémicas y su cultura rural característica.



<FIG. 5> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN, ENTORNO DE LA CASA N°1 - EL DIAMANTE



<PLANO 8> CLASIFICACIÓN DEL SUELO DEL DISTRITO CAPITAL

- CONVENCIONES**
- Limite Distrito Capital
  - Perimetro Urbano
  - Perimetro Expansión
  - Unidad de Planteamiento Rural
  - Limite Municipal
  - Plan Vial Arterial
  - Franja de Adecuación
  - Relleno Doña Juana
  - Cuerpo de Agua
  - Corriente de Agua
  - Perimetro Reserva Thomas
  - Van der Hammen

<PLANO 8> FUENTE: REVISIÓN GENERAL DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL - POT DE BOGOTÁ. SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. 2019.

	Suelo ha	%	Suelo de Protección ha	%
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #f0e68c;"></span> Suelo Urbano	38.839,11	23,74	5.993,15	15,43
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #f4a460;"></span> Suelo de Expansión	5.841,80	3,57	2.506,02	42,90
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #4f81bd;"></span> Suelo Rural	118.954,97	73,69	118.567,07	93,67

ESCALA 1:75.000



## C. Problemas de la ruralidad bogotana

Es fundamental reconocer la diversidad de las condiciones socioeconómicas y ambientales en este territorio tan amplio. En las áreas rurales, coexisten formas de ocupación urbana y rural, principalmente en el borde urbano-rural del sur, el cual se ve determinado por la geografía y el paisaje de la cuenca media y alta del río Tunjuelo. En este borde, se presentan áreas urbanizadas con ocupación dispersa de laderas, asentamientos menores, formas de vida campesina, bosques productores de agua y explotación minera<sup>22</sup>. Posteriormente, se empiezan a consolidar las formas de producción agropecuaria y paisajes menos intervenidos, dispersos en las cuencas del río Blanco y el río Sumapaz.

<23> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - SDP [2019]. REVISIÓN GENERAL DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL - POT DE BOGOTÁ. VERSIÓN DE AGOSTO 5 DE 2019.

# 35% de esta población vive en condiciones deficitarias, con carencias de servicios sanitarios y habitacionales en términos cuantitativos y cualitativos.

En la actualidad, la ruralidad bogotana la habitan aproximadamente 2.385 familias, garantizando una baja densidad poblacional, pero con una baja calidad de vida. Especialmente, en lo relacionado con la oferta encontrada de viviendas.

Son edificaciones con una baja calidad habitacional; según el análisis realizado para el Concurso de Vivienda Rural, por la Sociedad Colombiana de Arquitectos Bogotá Cundinamarca - SCABC y contrastado con los datos de la Encuesta

Multipropósito de Bogotá - EMB 2017: **35% de esta población vive en condiciones deficitarias**, con carencias de servicios sanitarios y habitacionales en términos cuantitativos y cualitativos.

A CONTINUACIÓN, SE PRESENTARÁN LAS PROBLEMÁTICAS MÁS RELEVANTES, IDENTIFICADAS POR LA ADMINISTRACIÓN DISTRITAL A TRAVÉS DE LA INFORMACIÓN DE LA EMB 2017<sup>23</sup>:

▬

BAJAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD

▬

OCUPACIÓN INSOSTENIBLE DEL SUELO

▬

BAJA CAPACIDAD DE AUTOGESTIÓN FAMILIAR

<23> EN EL APARTADO DE DIAGNÓSTICO, TODOS LOS DATOS Y CIFRAS QUE SE PRESENTAN ESTÁN BASADOS EN EL ANÁLISIS DE LA ENCUESTA MULTIPROPÓSITO DE 2017, EXCEPTUANDO LA INFORMACIÓN BIOCLIMÁTICA, LA CUAL FUE RETOMADA DEL ESTUDIO QUE REALIZÓ LA SCABC, EN EL MARCO DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS EN 2018.

## BAJAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD



<FIG. 6> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 1 - EL DIAMANTE



<FIG. 7> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 1 - EL DIAMANTE

Las viviendas rurales se caracterizan por ser de un piso en su gran mayoría [91,88%]. Además, tienen entre dos y cuatro habitaciones, incluyendo sala y comedor. Estas características son relevantes para mantener en la construcción de las futuras viviendas rurales. De otro lado, se aprecian algunas situaciones de hacinamiento, por ejemplo: las familias que habitan estas viviendas ocupan uno o dos cuartos [16,82% y 45,23% respectivamente]; en algunas ocasiones duermen más de cuatro personas en una habitación, ya sea por falta de mobiliario, o por el clima frío; y múltiples viviendas no cuentan con un área específica para la cocina [68,18%].

Como dinámica generalizada, se evidencia que en su gran mayoría las viviendas son construidas de forma progresiva. Sin embargo, en muchos de los casos el problema radica en los materiales de construcción que son inapropiados o deficientes. Por ejemplo, en la caracterización se identificaron viviendas con muros de ladrillo no confinados [sin estructuras en concreto y acero], placas básicas para los interiores, estructuras

de cubierta en madera deterioradas, con tejas de zinc o asbesto cemento.

Si bien se observa que el 87,45% de las viviendas poseen paredes exteriores de materiales perdurables como bloque, ladrillo, piedra o madera, los techos tienen cemento y gravilla como material predominante [54,59%] y otros son en baldosa, tableta y ladrillo [32,8%]; aunque todos estos materiales brindan abrigo, son duraderos y resistentes, no generan las condiciones de calidad habitacional ni de confort adecuadas. En su gran mayoría, estos materiales no funcionan correctamente en este clima, dada su baja transmitancia térmica.

Lo anterior se justifica dado que los propios pobladores son los que deciden, en gran medida, los materiales y los procesos con los que las viviendas son construidas. La autoconstrucción es una dinámica valiosa para el territorio rural de Bogotá ya que, entre otros factores, se consolida como un gran capital humano y de conocimiento para la aplicación de esta guía. Sin embargo, la autoconstrucción también puede traer

inconvenientes por dar a las viviendas acabados con baja durabilidad, se generan infiltraciones que disminuyen el confort e incluso con problemas estructurales por no cumplir con los estándares de sismoresistencia<sup>24</sup>. Parte del origen del problema es dado porque estas edificaciones, en muchos casos, fueron desarrolladas sin ningún tipo de asistencia técnica/profesional, situación que intenta solventar [en parte] esta guía.

También, se hace evidente la aparición de diversas patologías en las edificaciones debidas, entre otros casos, a los malos detalles arquitectónicos y de acabados de construcción, a la mala calidad de los materiales e insumos de obra, y al escaso mantenimiento que les proveen sus residentes. Por ejemplo, algunas viviendas [13,5%] presentan fallas en tuberías, cañerías o desagües y otra gran cantidad [35,2%] tienen humedades en el techo o en las paredes. Esta problemática influye directamente en la salud de sus residentes cuando se presenta de manera recurrente en el tiempo, quienes pueden presentar múltiples enfermedades.

# En muchos de los casos el problema radica en los materiales de construcción que son inapropiados o deficientes.

<FIG. 6> <FIG. 7> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN, SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<24> SEGÚN EL PROCESO DE CARACTERIZACIÓN DE LA SCABC Y HALLAZGOS DE LA SDP.



<FIG. 8> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 1 - EL DIAMANTE

<FIG. 9> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 1 - EL DIAMANTE



7,5%

HUNDIMIENTO DEL TERRENO

9,4%

ESCASA VENTILACIÓN

13,5%

FALLAS EN TUBERÍAS, CAÑERÍAS O DESAGÜES

21,4%

CIELORRASOS O TEJAS EN MAL ESTADO

22,0%

GRIETAS EN PISOS

28,5%

GRIETAS EN TECHOS Y PAREDES

33,4%

GOTERAS EN EL TECHO

35,2%

HUMEDADES EN TECHO O PAREDES

Así mismo, se observa el mal estado de los cielorrasos o tejas [21,4%] y la presencia de goteras en el techo [33,4%], la aparición de grietas en techos, paredes [28,5%] y pisos [22,0%]. Según el estudio de la SCA, algunas de estas problemáticas pueden presentar daños estructurales en las edificaciones. Esta situación es tan dramática que diversas viviendas rurales se encuentran en riesgo de colapso por factores como inundación, cuando llueve o cuando crece el río [7,68%], por peligro de derrumbe, avalancha o desplazamiento [8,16%] o por presentar hundimiento de terreno [7,5%].

Como se ha visto, el desconfort interior es otro de los problemas significativos que se presenta en las viviendas rurales de Bogotá, puesto que no proveen a sus residentes las condiciones óptimas de

calidad del aire, iluminación y ventilación natural y temperatura.<sup>25</sup> Por un lado, se encontraron deficiencias por escasa ventilación [9,4%] y de malos olores [29,63%] en las viviendas rurales. Así mismo, se observa que algunas viviendas no cuentan con iluminación natural en la sala, el comedor [9,46%] o en los dormitorios [8,40%]. Sin embargo, el problema de falta de iluminación se ve agudizado, como lo evidencia el estudio realizado por la SCABC: "Ninguno de los espacios analizados alcanza el mínimo de iluminancia natural requerido [200 lux] para garantizar condiciones de confort lumínico".<sup>26</sup>

Al evaluar el confort térmico, se observó que: "Las mayores pérdidas de calor en todas las unidades habitacionales rurales se presentan por envolvente

[muros, cubierta y suelos] e infiltración [...] En todas las unidades las ganancias más representativas se generan por los equipos de cocción [estufas de gas y estufas de leña]. Por tanto, la cocina es el espacio con mayor temperatura en las unidades habitacionales rurales".<sup>27</sup> De manera contrastante, cuando se les preguntó a los habitantes rurales del sur si sentían frío en sus viviendas, solo el 50% de las personas respondieron sentirlo en la mañana y en la tarde, mientras que el 70% sienten frío en la noche.

Esta situación está asociada directamente a la conductividad térmica de los materiales con los cuales están construidas las envolventes de las viviendas [piso, muros y techo] y a las filtraciones de aire de las juntas constructivas [puertas, ventanas y cubiertas, principalmente].

<FIG. 8> <FIG. 9> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN, SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<25> EN EL ESTUDIO REALIZADO CON LA SCABC, SE PUDO DEMOSTRAR EL PROBLEMA DEL DISCONFORT INTERIOR EN LAS VIVIENDAS RURALES DEL SUR DE BOGOTÁ. PARA ESTO, SE REALIZÓ UN ESTUDIO BIOCLIMÁTICO A TRAVÉS DE LAS MEDICIONES INTERIORES Y EXTERIORES [EN VEINTE UNIDADES HABITACIONALES RURALES] Y CUATRO MODELACIONES BIOCLIMÁTICAS, LO QUE PERMITIÓ CORROBORAR ESTE FENÓMENO.

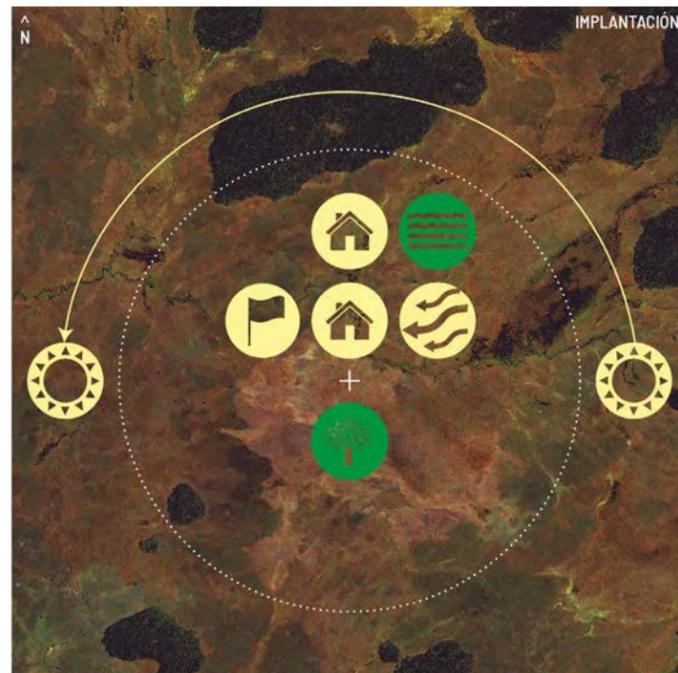
<26> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPSDER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. PÁGINA 108.

<27> IBÍD. PÁGINA 108.

## OCUPACIÓN INSOSTENIBLE DEL TERRITORIO



<FIG. 10> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N°15 – FINCA CEREZOS N°1



<FIG. 11> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 11 – FINCA SAN JOSÉ

<FIG. 12> ESQUEMA DE IMPLANTACIÓN

En el territorio de estudio, como una de las principales condiciones de ocupación del territorio se evidencia que el 90,9% de las edificaciones asociadas al uso de la vivienda son dispersas. Esto implica que, en su gran mayoría, las viviendas se encuentran ubicadas en el medio natural, en zonas de alta pendiente o cerca de fuentes de agua. Estas características no son exclusivas o particulares para la ruralidad de Bogotá y tampoco representan grandes impactos entendiéndolas unitariamente; sin embargo, al evaluar la dinámica que se genera como un sistema de asentamientos humanos, a gran escala se presentan dinámicas insostenibles provocadas por los procesos de ocupación territorial.

En primera instancia, en algunos casos, se evidencia la disposición inadecuada de las viviendas en el territorio respecto a su orientación, por la relación con el suelo y con la topografía. Según los estudios realizados, se encontró que la mayoría de las viviendas analizadas tiene problemas de asoleación.

Así mismo, la SCABC llama la atención sobre las dificultades que generan las condiciones naturales del entorno en las construcciones, impactando calidad de las unidades habitacionales: [...] las características del suelo, la topografía,

la existencia de elementos vegetales y de la estructura ecológica determinan un microambiente que afecta la unidad habitacional, sometiéndola a exigencias ambientales que acortan su ciclo de vida y resistencia constructiva por las afectaciones que provienen del exterior de la edificación.<sup>28</sup>

De otro lado, se deben destacar algunos problemas asociados al saneamiento básico de las viviendas rurales en Bogotá y cómo esta situación puede estar generando problemas de contaminación en su entorno. Lo más importante es el acceso al agua potable. En el territorio rural, se accede al agua potable a través de acueductos veredales; en Sumapaz hay once organizaciones que prestan este servicio, en Ciudad Bolívar hay siete y en Usme hay diez.<sup>29</sup> En materia de calidad de agua potable, se registran dificultades en el cumplimiento de los requisitos exigidos por la autoridad ambiental. En el año 2017, las localidades de Sumapaz y Usme en promedio registraron un nivel de riesgo alto para el agua de consumo humano.

Igualmente, algunas familias [5,22%] no tienen acceso durante los siete días de la semana y otras [3,48%] no tienen suministro continuo durante los días que llega el servicio. Sin embargo, de mane-

ra contrastante se observa que, aunque la gran mayoría de las familias recibe el suministro de acueducto público o comunal, aún existen hogares [21,1%] que obtienen el agua de otro tipo de fuentes como son: pozo con o sin bomba, agua lluvia, río o quebrada, pila pública y carrotanque. Sin duda, por la falta de tratamiento adecuado estas prácticas tienen impactos en la salud de las familias y en la posible contaminación de los cuerpos de agua aledaños.

Preocupa además que los problemas de salubridad en algunos casos tienen consecuencias para la salud. Por ejemplo, en la actualidad todavía existen familias en la ruralidad que no cuentan con acceso al servicio sanitario [1,50%] y otras lo solucionan a través de inodoros sin conexión, letrina o bajamar [1,78%]. De manera paralela, se debe rescatar que algunas familias están haciendo el manejo de residuos sólidos; sin embargo, llama la atención que una gran cantidad de familias afirmaron quemar las basuras [34,36%] y otro porcentaje significativo las tiran a un río o caño, un lote baldío o las entierran. Todas estas malas prácticas de saneamiento básico tienen efectos contaminantes sobre los distintos recursos naturales del entorno y hacen insostenible el hábitat rural, en relación con su entorno inmediato.

1,50%

FAMILIAS SIN ACCESO AL SERVICIO SANITARIO

34,36%

FAMILIAS QUE QUEMAN LAS BASURAS

<FIG. 10> <FIG. 11> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN, SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 12> FUENTE: BASADO EN INFORMACIÓN DEL EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN, SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<28> IBÍD. PÁGINA 128.

<29> SECRETARÍA DISTRITAL DEL HÁBITAT. CONSULTORÍA 507 DE 2016, ACTUALIZADO AÑO 2018.

# Uno de los principales enfoques a promover para el desarrollo de las futuras viviendas rurales es la sostenibilidad con énfasis en lo productivo.



<FIG. 13> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N°4 - LA ARBOLEDA

Finalmente, se debe llamar la atención sobre los problemas de tipo socioeconómico que padecen los hogares de la ruralidad de Bogotá. Sí bien los distintos diagnósticos que se han realizado en el territorio no permiten afirmar o argumentar que hay pobreza, sí llama la atención que gran parte de las familias [95,79%] manifiesta que *con los ingresos del hogar no alcanza o solo alcanza para cubrir los gastos mínimos*.

Se observa que en la ruralidad existen procesos productivos importantes, en algunos hogares aún hay baja productividad, la cual puede ser fortalecida por diversos mecanismos:

La población entrevistada en las Unidades Habitacionales Rurales seleccionadas está vinculada a la producción como jornaleros; solo se registra además de la agricultura una producción de piscicultura a pequeña escala y cultivos de pancoger/huertas caseras.

Con producción predominante a pequeña escala se informó que se cultiva: cebolla, maíz, papas, tomate, habas, lechuga, sagú, aromáticas y pera. No se encontraron en estas observaciones grandes productores.<sup>30</sup>

De otro lado, es destacable el poco acceso que tienen las familias a las redes y servicios sociales básicos. Se presentan problemas a nivel educativo en la población infantil y llama la atención las dificultades que se presentan en la movilidad de los habitantes rurales de Bogotá D.C. Es relevante que, a pesar de las grandes distancias que se deben recorrer en la ruralidad, muy pocas personas poseen carro particular [13,3%] o motocicleta [21%]. Quizá por estas condiciones, un gran porcentaje de personas manifestaron demorarse más de 30 minutos en llegar al lugar de estudio y al de trabajo [30,7% y 38,7%, respectivamente]. Esto sin duda genera grandes dificultades para poder realizar

las actividades cotidianas y de productividad familiar.

Otra de las dinámicas sobre las que llama la atención la SCABC son los problemas de baja gobernanza y capacidad organizativa en la comunidad: "Capacidades organizacionales insuficientes, baja gobernanza por parte del Estado y baja participación social en la planeación, debilidades en procesos asociativos productivos, baja capacidad técnica, de empoderamiento y de gestión comunitaria".<sup>31</sup>

Son evidentes problemáticas como las bajas condiciones de habitabilidad, la ocupación insostenible del territorio y la baja capacidad de autogestión familiar, entre otras presentadas antes. Esto lleva a dilucidar que uno de los principales enfoques a promover para el desarrollo de las futuras viviendas rurales es la sostenibilidad con énfasis en lo productivo.

<FIG. 14> FAMILIA RURAL DE BOGOTÁ



Fotografía: Ricardo Torres Ariza.

<FIG. 15> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 13 - FINCA EL RECREO



<FIG. 13> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN, SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 14> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN, SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER. FOTOGRAFÍA - RICARDO TORRES ARIZA.

<FIG. 15> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN, SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<30> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPSDER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. PÁGINA 111.

<31> IBÍD. PÁGINA 133.



Esta parte de la guía se concibe como el compilado de estrategias que facilitan los procesos de diseño y construcción de una vivienda rural en Bogotá. Los siguientes capítulos no son solo un listado de criterios constructivos o arquitectónicos. Su uso se entiende a través de una implementación más compleja, como una matriz de ideas, que funciona a través de la selección múltiple. Aquí, se incorporan las principales recomendaciones de la guía para las personas que quieran habitar de una manera sostenible y productiva en la ruralidad.

<FIG 16> CASA INTEGRADA AL PAISAJE  
FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

# Lineamientos de Diseño

- A RELACIÓN CON EL ENTORNO / P54
- B TIPOLOGÍA ARQUITECTÓNICA / P88
- C TÉCNICA, MATERIALIDAD Y CONSTRUCCIÓN / P130
- D BIOCLIMÁTICA / P182
- E VIVIENDA EFICIENTE / P236

[ PARTE 2 ]

# [A]

## RELACIÓN CON EL ENTORNO



<FIG. 17> VISTA EXTERIOR

## A1

### Inserción en el predio P58

- [ A1.1 ] Control del riesgo P59
- [ A1.2 ] Diferentes tipos de espacios y edificaciones P60
- [ A1.3 ] Emplazamiento estratégico P61
- [ A1.4 ] Imagen de la vivienda P62

## A2

### Manejo del paisaje P64

- [ A2.1 ] Relaciones ambientales P66
- [ A2.2 ] Interacción de lo construido y el contexto P67
- [ A2.3 ] Emplazamiento adecuado P68

## A3

### Topografía P70

- [ A3.1 ] Adaptabilidad P72
- [ A3.2 ] Diseño modular P74
- [ A3.3 ] Manejo de escorrentías por pendiente P75

## A4

### Redes y conectividad P76

- [ A4.1 ] Servicios públicos P78
- [ A4.2 ] Tipos de movilidad P79
- [ A4.3 ] Redes productivas P79

## A5

### Organización colectiva P80

- [ A5.1 ] Sentido de comunidad P82
- [ A5.2 ] Edificaciones complementarias P83
- [ A5.3 ] Variaciones en la agrupación P84

### CASOS P86

**[Nota]** Si bien para poder generar una correcta relación con el entorno es necesario tener en cuenta el manejo de los recursos [el sol, el agua, el viento, etc.] con las edificaciones, estos temas se entienden en correlación de unos con otros y por tanto se desarrollarán en los capítulos Bioclimática y Vivienda Eficiente de la presente guía.

<FIG. 17> FUENTE: TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.



<FIG. 18> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 1 – EL DIAMANTE



<FIG. 19> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 9 – FINCA LA ALCANCIA



<FIG. 20> IMAGEN EXTERIOR DE LA VIVIENDA DESDE EL NOR-OCCIDENTE

Como se determinó en el diagnóstico, uno de los problemas más graves que se observan en el territorio rural de Bogotá es que las viviendas están ocupando el territorio de manera insostenible. Procurando corregir esta falencia, el diseño de las viviendas rurales debe contemplar un entendimiento, riguroso y concienzudo, del territorio a todas las escalas, desde la geografía y el medio ambiente [estructura ecológica], hasta la parcela y el emplazamiento inmediato. A todas las escalas se deben contemplar condiciones como la accesibilidad, los riesgos, la topografía, la asoleación, los vientos predominantes, las coberturas arbóreas, las condiciones hidrográficas y las condiciones del suelo, entre otras situaciones específicas de cada contexto.

Al estar en un territorio rural, el desarrollador de la vivienda deberá planear de manera estratégica la forma de ocupar el territorio y no solo pensando en la utilización del predio con fines productivos. Para su diseño, es fundamental entender que la vivienda rural se ubica en un predio o lote que generalmente cuenta con diversos recursos naturales [como el suelo, la vegetación y los cuerpos de agua, entre otros]; esto debe generar unas características especiales de interacción con el entorno y, por tanto, plantear diversos valores paisajísticos<sup>32</sup> en la vivienda a construir. En este sentido, desde la SDP se considera que para que en una vivienda haya una correcta relación con el entorno, es necesario considerar la interacción de esta con el territorio a distintas escalas,

es decir, con la vereda [como ecosistema], la parcela [como microecosistema productivo] y el solar [como el espacio de terreno para la habitación y la producción del hogar, para la huerta, los animales de corral, el almacenamiento del agua, etc.]. Esto determina la relación de la vivienda, como hecho construido, con estos distintos ámbitos de la unidad de paisaje, a tener en cuenta para el emplazamiento de la casa.

A continuación, se muestran algunos de los factores más importantes a tener en cuenta para tener una correcta relación con el entorno.



<FIG. 21> VISTA GENERAL

<FIG. 18> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN, SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 19> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN, SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 20> FUENTE: CAMILO ANDRÉS GARCÉS BRAVO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 21> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<32> EN EL DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE DESARROLLADO POR LA SCABC PARA EL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS, SE REALIZÓ UN ESTUDIO DEL FACTOR FÍSICO ESPACIAL DE LAS VEINTE UNIDADES HABITACIONALES RURALES. EN ESTE SE INCLUYÓ UNA VALORACIÓN PAISAJÍSTICA CON LA EVALUACIÓN DE: VARIABLES DE LOCALIZACIÓN [EN PLANOS PRÓXIMOS, MEDIOS Y LEJANOS], ANÁLISIS DE VISIBILIDAD Y COMPONENTES PAISAJÍSTICOS [ESTÁTICOS, DINÁMICOS Y LEJANOS].

# A1

## Inserción en el predio

Se entiende como la correcta disposición de la vivienda en su contexto inmediato. Una buena inserción en el predio es esencial para garantizar un estándar adecuado en la calidad habitacional: garantiza la apropiación, la seguridad humana, la eficiencia de los procesos productivos y una relación simbiótica con el medio.

- [ A1.1 ] CONTROL DEL RIESGO
- [ A1.2 ] DIFERENTES TIPOS DE ESPACIOS Y EDIFICACIONES
- [ A1.3 ] EMPLAZAMIENTO ESTRATÉGICO
- [ A1.4 ] IMAGEN DE LA VIVIENDA

## [ A1.1 ]

## CONTROL DEL RIESGO

En primer lugar, se deben tener en cuenta los factores que podrían generar situaciones de riesgo como lo son, principalmente, los suelos inestables, las remociones en masa, el riesgo de

inundación o el emplazamiento en pendientes muy escarpadas. Es imperativo evitar llevar a cabo cualquier tipo de construcción en las zonas que tengan condiciones de alto riesgo no mitigable.

En sectores de riesgo medio, en caso de que no existan alternativas al emplazamiento [situación fácil de evitar], es imprescindible que tomen las medidas que los estudios técnicos recomienden.

<FIG. 22> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 8 – FINCA LOS CUBIOS



<FIG. 23> ILUSTRACIÓN 19. ADAPTABILIDAD AL TERRENO



<FIG. 22> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN FÍSICO ESPACIAL SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

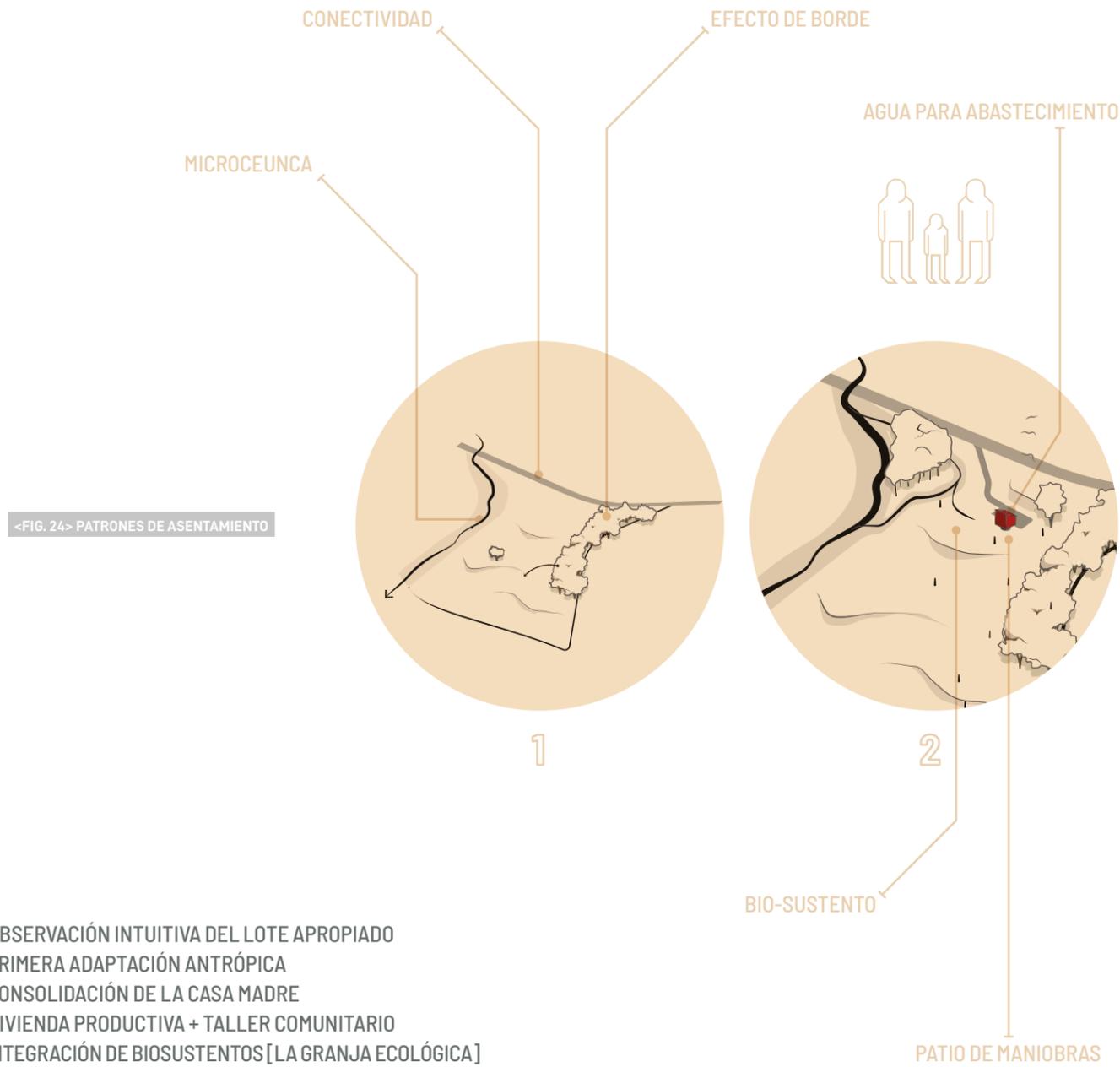
<FIG. 23> FUENTE: TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## [ A1.2 ] DIFERENTES TIPOS DE ESPACIOS Y EDIFICACIONES

Es fundamental tener en cuenta el diseño holístico de los elementos de la cadena productiva, como lo son potreros, corrales, pozos, composteras, canteras,

bosques, cultivos, espacios de almacenamiento, talleres y huertas. A la hora de proyectar el hábitat [del cual la vivienda es sencillamente una parte nuclear],

deben disponerse estratégicamente los elementos con el fin de garantizar la eficiencia de la parcela y el confort de sus habitantes y trabajadores.



<FIG. 24> PATRONES DE ASENTAMIENTO

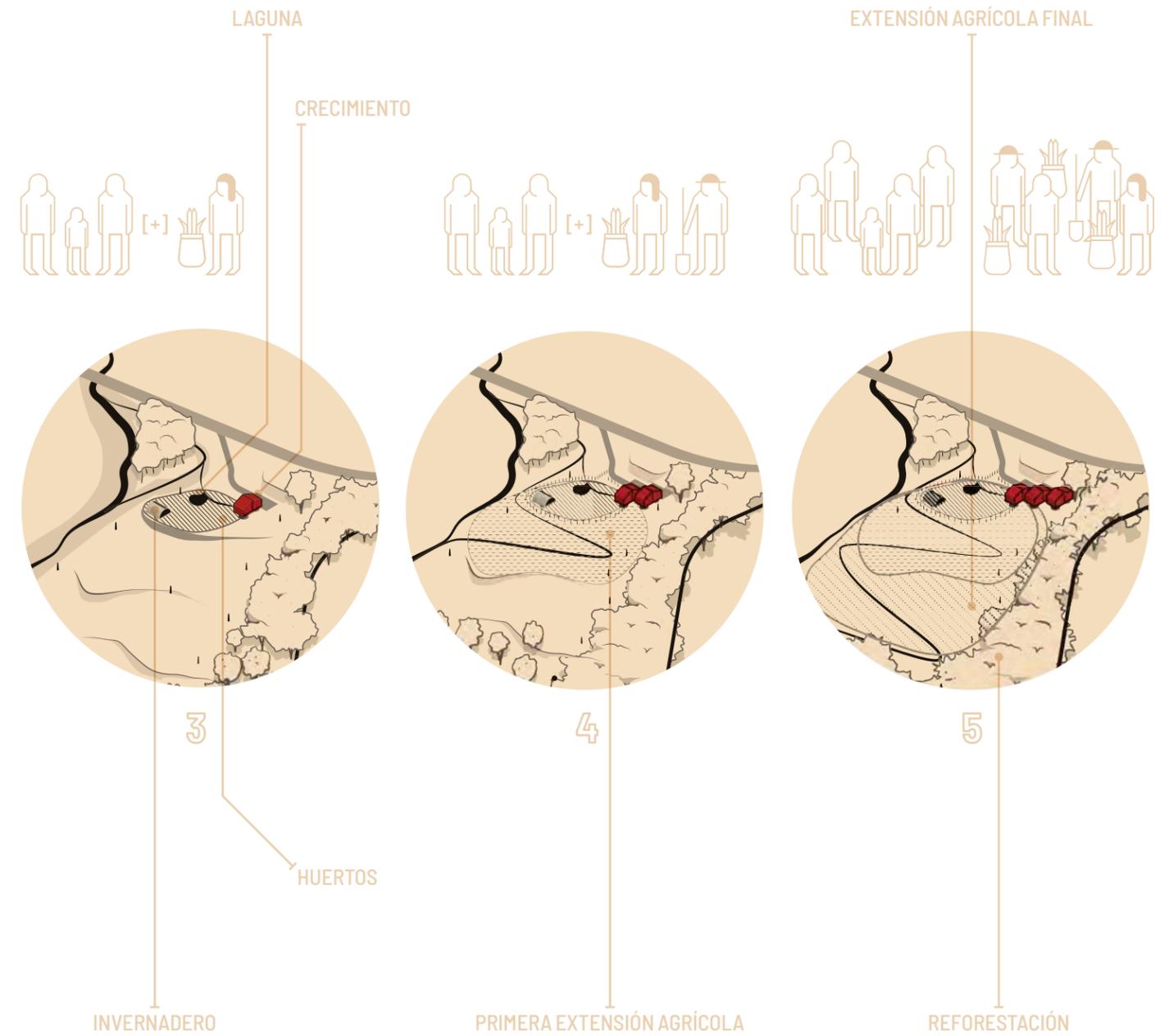
- [1] OBSERVACIÓN INTUITIVA DEL LOTE APROPIADO
- [2] PRIMERA ADAPTACIÓN ANTRÓPICA
- [3] CONSOLIDACIÓN DE LA CASA MADRE
- [4] VIVIENDA PRODUCTIVA + TALLER COMUNITARIO
- [5] INTEGRACIÓN DE BIOSUSTENTOS [LA GRANJA ECOLÓGICA]

## [ A1.3 ] EMPLAZAMIENTO ESTRATÉGICO

Aunque cada familia tiene sus gustos, y muchas veces la vivienda rural de clima frío tiene aperturas pequeñas. El empla-

zamiento de las viviendas debe tener en cuenta que desde estas se resalten las mejores vistas al horizonte, al atardecer,

a las montañas, a los segundos y a los primeros planos.



<FIG. 24> FUENTE: HENRY MEDINA. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. (2018). SCA-BC/SDP-SIPSDER.

Las viviendas rurales son parte del paisaje y su materialidad, sus colores, sus alturas, la inclinación de los techos, construyen la imagen de este.

<FIG. 25> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN FÍSICO ESPACIAL SCA-BC. [2018]. CONTRATO NO. 282. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 26> FUENTE: ESTUDIO TERRITORIO SAS. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<33> EN EL PROCESO DE CARACTERIZACIÓN REALIZADO EN 2018 POR LA SCABC, CON APOYO DE LA SDP, A TRAVÉS DEL ESTUDIO FÍSICO-ESPACIAL SE "PRETENDIÓ DEMOSTRAR LA EXISTENCIA DE VALORES PATRIMONIALES DE TIPO ESTÉTICO, RASGOS DE IDENTIDAD ESPACIAL DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA POPULAR DEL PAISAJE ANDINO DE MONTAÑA". EN EL DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE, LA SCABC CONCLUYE: "LA MAYORÍA DE LAS TIPOLOGÍAS HAN PERDIDO VALORES ESTÉTICOS PROPIOS DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA O TRADICIONAL POPULAR; DE LOS VEINTE CASOS SOLO DOS PRESENTAN ALGUNOS RASGOS ANÁLOGOS PROVENIENTES DE LA ARQUITECTURA COLONIAL, PERO EN SU MAYORÍA SE RESOLVIERON BAJO PARÁMETROS FORMALES Y DE LENGUAJE BÁSICOS, PROPIOS DE OBRAS EDIFICADAS BAJO AUTOCONSTRUCCIÓN Y SIN ASISTENCIA TÉCNICA PROFESIONAL [...]". PÁGINA 176.

Así mismo, se debe considerar que las viviendas rurales son parte del paisaje, y su materialidad, sus colores, sus alturas y la inclinación de los techos construyen la imagen de este. Si bien en las viviendas de la ruralidad de Bogotá

persisten algunos rasgos de identidad espacial de la arquitectura vernácula popular, del paisaje andino de montaña, en la actualidad no es fácil determinar un solo lenguaje arquitectónico predominante<sup>33</sup>, como sí sucede en otras

regiones de Colombia. Sin embargo, es fundamental que la apariencia de las viviendas debe plantearse con delicadeza y respeto por el entorno, como un factor relevante para la construcción del territorio.



<FIG. 25> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 13 – FINCA EL RECREO



<FIG. 26> PATRONES DE ASENTAMIENTO

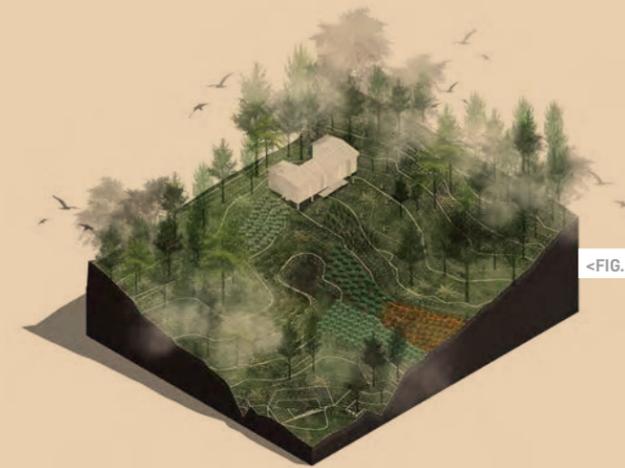
# A2

## Manejo del paisaje

Una óptima relación de la unidad habitacional con el entorno rural permite que coexistan lo natural y lo construido, propiciando nuevos hábitats de calidad para sus residentes.

- [ A2.1 ] RELACIONES AMBIENTALES
- [ A2.2 ] INTERACCIÓN DE LO CONSTRUIDO Y EL CONTEXTO
- [ A2.3 ] EMPLAZAMIENTO ADECUADO

# Permite que coexistan lo natural y lo construido.



<FIG. 27> IMÁGENES DE IMPLANTACIÓN EN EL LOTE



<FIG. 27> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

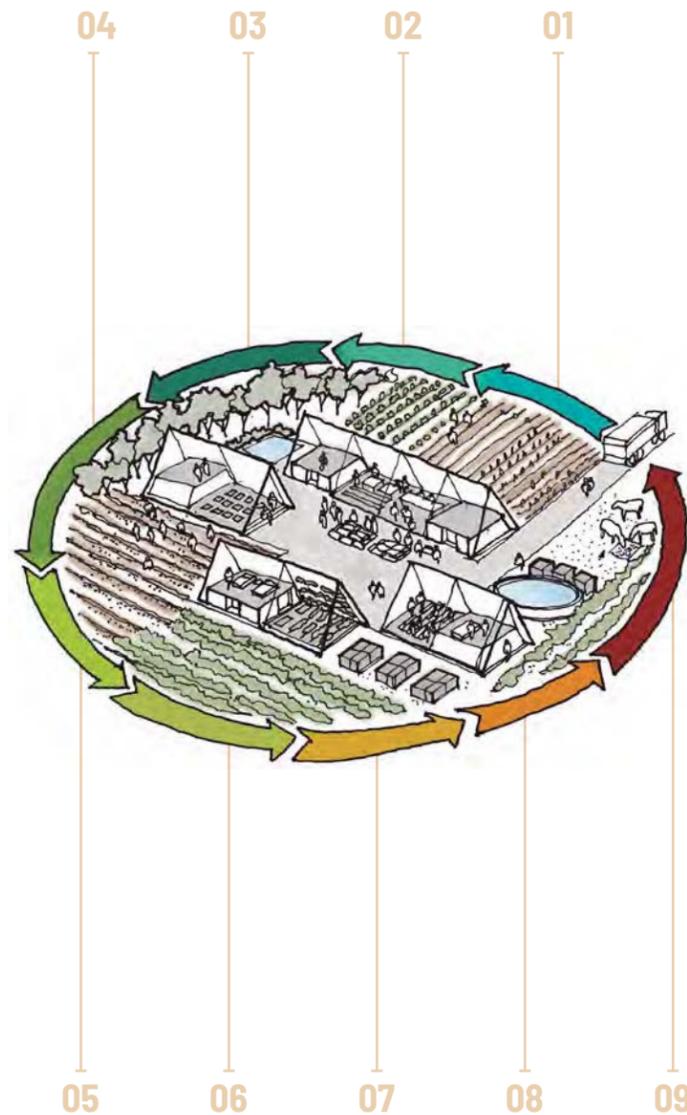
## [ A2.1 ]

## RELACIONES AMBIENTALES

Para entender los distintos tipos de relaciones que se establecen entre las edificaciones y el entorno, es indispensable considerar la interacción que se

genera entre la actividad antrópica y los recursos naturales inmediatos. Un diseño adecuado del hábitat rural deberá contemplar los procesos domésticos

y productivos, y la relación de estos con el contexto originario.



<FIG. 28> PLAN DE MANEJO ORGÁNICO PARA LA PROTECCIÓN DEL PÁRAMO

<FIG. 28> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 29> FUENTE: CAMILO ANDRÉS GARCÉS BRAVO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## [ A2.2 ]

## INTERACCIÓN DE LO CONSTRUIDO Y EL CONTEXTO

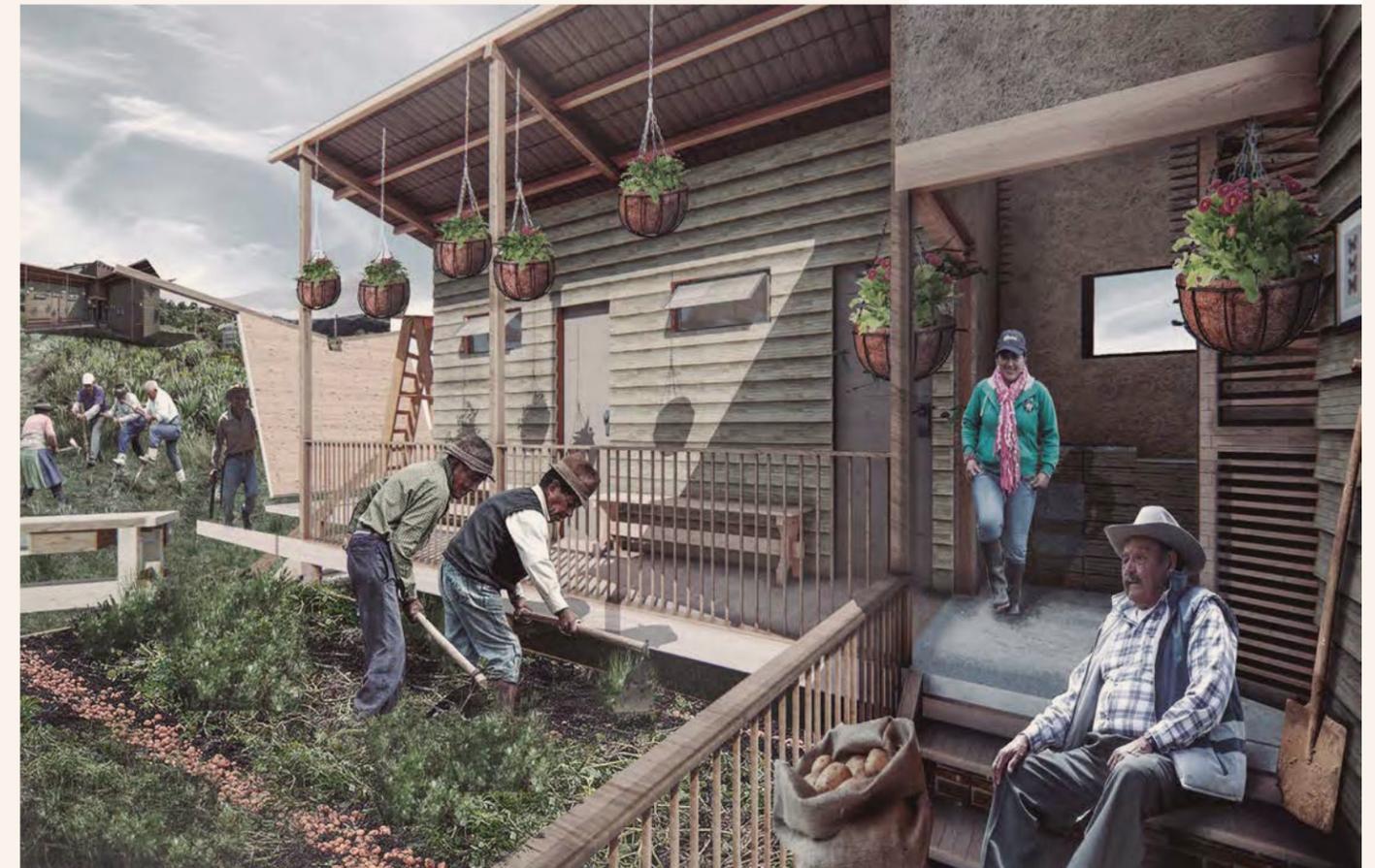
En el proyecto, se deberán contemplar: aspectos técnicos como, por ejemplo, los insumos requeridos y los desechos humanos; aspectos funcionales como

las distancias, las alturas, los suelos o la vegetación; y aspectos estéticos que se refieren, sobre todo, a la inserción del objeto artificial como parte del paisaje

y a las visuales del entorno generadas desde el interior de los espacios.

# La inserción del objeto artificial como parte del paisaje y a las visuales del entorno generadas desde el interior de los espacios.

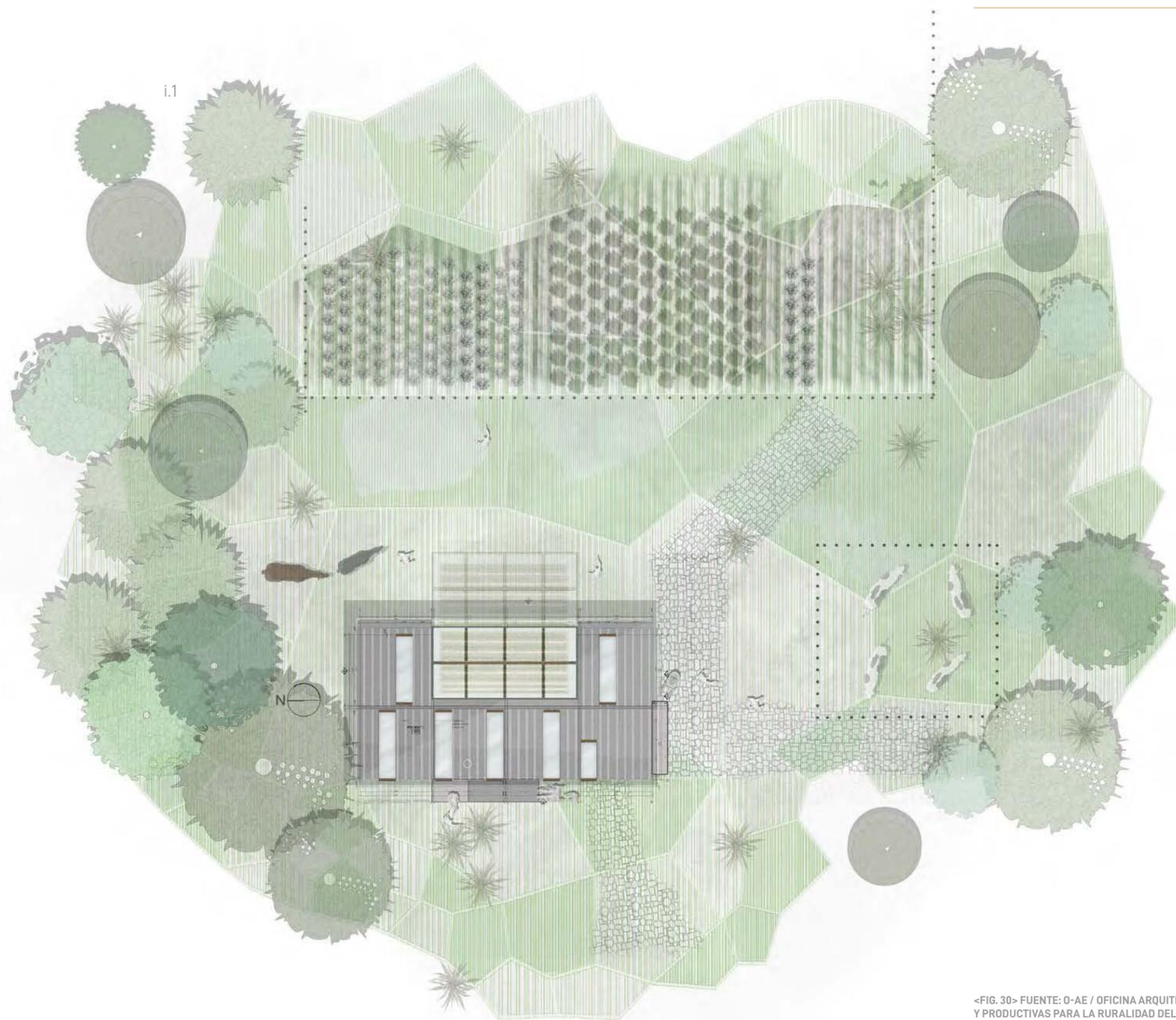
<FIG. 29> INTERACCIÓN DE LO CONSTRUIDO Y EL CONTEXTO



En este plano de localización, se observa cómo la edificación ha sido pensada para integrarse con el paisaje, respetando los bosques y recursos naturales

primarios, destinando espacios específicos para sus actividades agropecuarias e integrándose con la vegetación y la topografía existente del entorno; facilitando

la asoleación de la vivienda y generando buenas visuales desde su interior.



La edificación ha sido pensada para integrarse con el paisaje.

<FIG. 30> PLANTA DE LOCALIZACIÓN

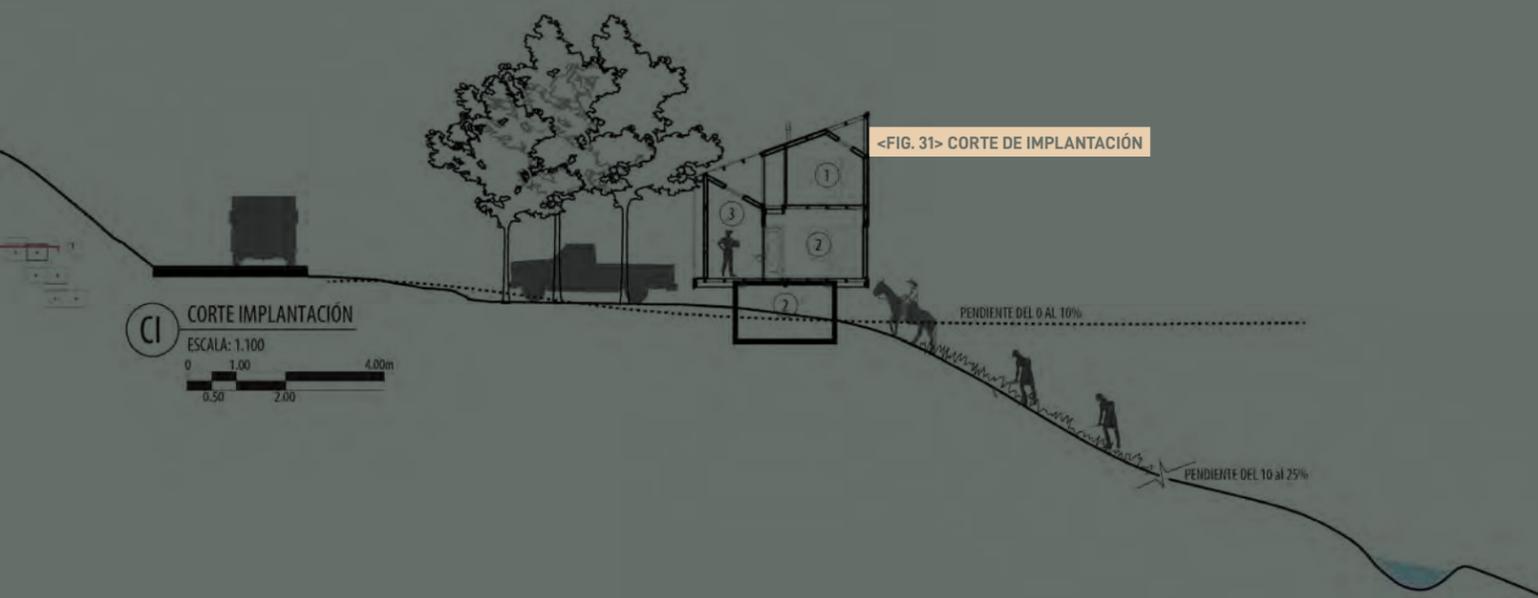
<FIG. 30> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. (2018). SCA-BC/SDP-SIPSDER.

# A3

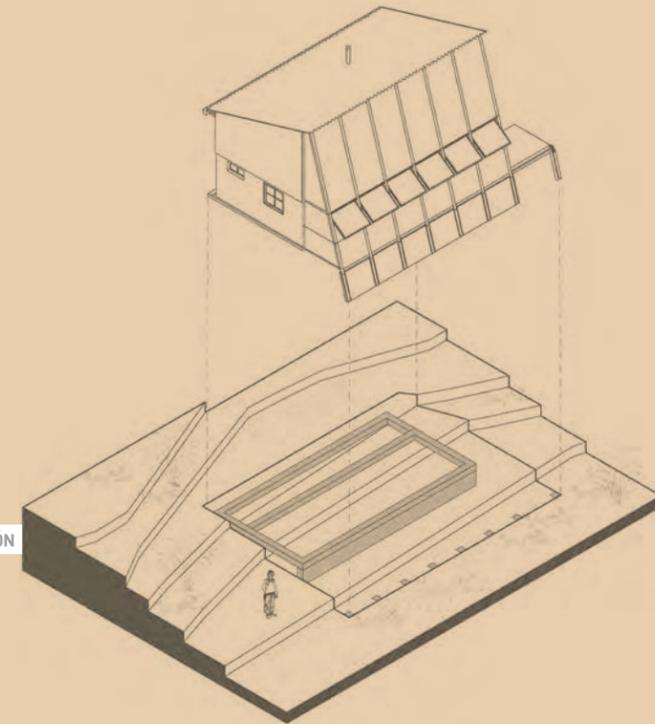
## Topografía

Pensar en la relación que tiene la edificación con el terreno es prioritario, ya que puede estar ubicada en un predio plano o con diferentes grados de pendiente. En los predios inclinados, las edificaciones deben adaptarse a la topografía, situación que permitirá reducir los costos por muros de contención y generar vistas interiores que aprovechen el paisaje del entorno.

- [ A3.1 ] ADAPTABILIDAD
- [ A3.2 ] DISEÑO MODULAR
- [ A3.3 ] MANEJO DE ESCORRENTÍAS POR PENDIENTE



<FIG. 31> CORTE DE IMPLANTACIÓN



<FIG. 32> CORTE O PERFIL DE IMPLANTACIÓN



NIVEL 3  
NA 5.80 MT

NIVEL 2  
NA 3.15 MT

NIVEL 1  
NA 2.35 MT

NIVEL 0  
NA +0.0

<FIG. 31> FUENTE: HENRY MEDINA. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

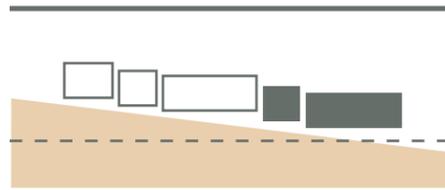
<FIG. 32> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

PENDIENTE PLANA



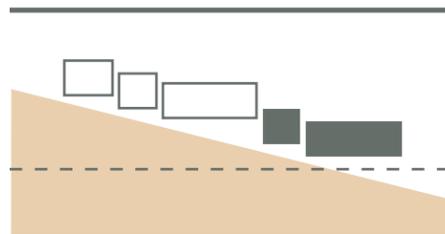
0% - 25%

PENDIENTE ONDULADA

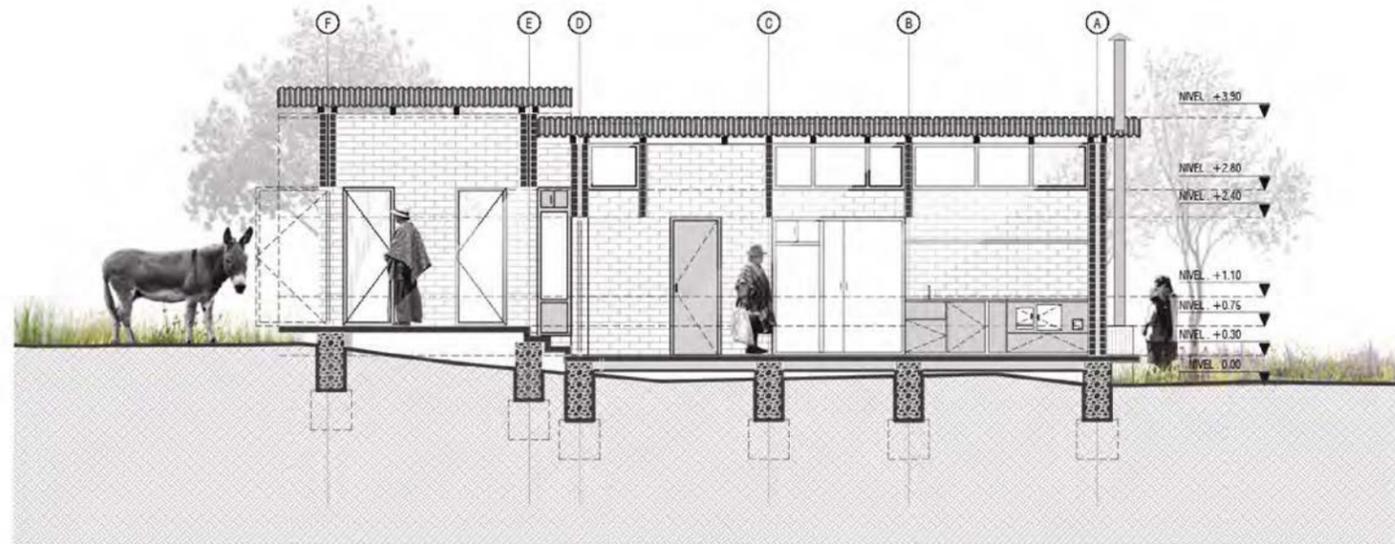


7% - 12%

PENDIENTE EMPINADA



25% - 55%



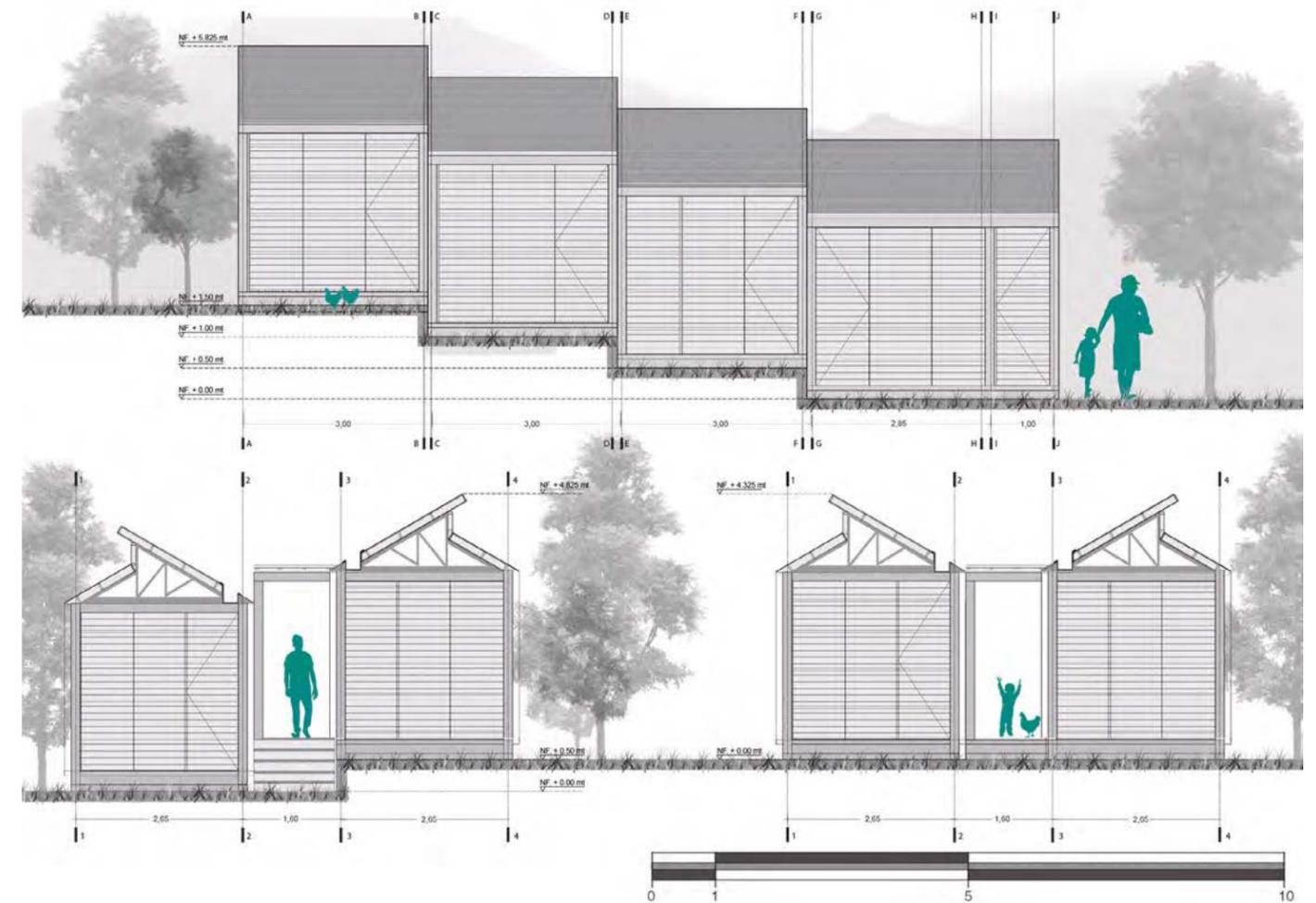
<FIG. 33> CORTE DE IMPLANTACIÓN. ETAPA I. A-A

Dependiendo de la topografía del terreno, se deberán considerar diferentes estrategias de diseño de la vivienda. Como se observa en el ejemplo, la vivienda debe ser pensada para escalonarse de acuerdo con la topografía, lo que puede

facilitar a su vez la iluminación interior. Sin embargo, es implícito que al hacerse viviendas por niveles, deben construirse los muros de contención con buenos estándares técnicos para disminuir riesgos y humedades. Otro factor a tener en

cuenta, en el caso de las viviendas con escalonamientos, es prever las soluciones más funcionales para las personas con movilidad reducida.

<FIG. 34> PERFIL DE IMPLANTACIÓN



<FIG. 33> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. (2018). SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 34> FUENTE: FABIAN ALONSO SARMIENTO VALDES. TERCER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. (2018). SCA-BC/SDP-SIPSDER.

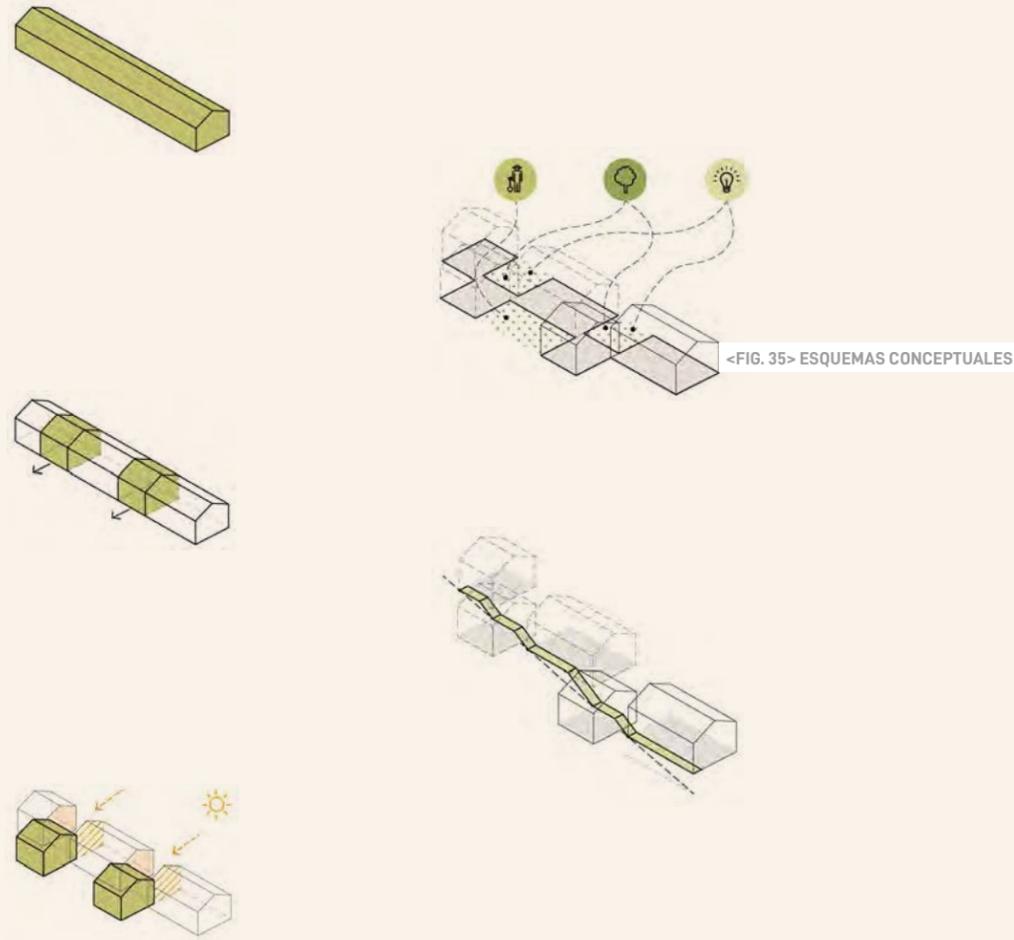
## [ A3.2 ]

## DISEÑO MODULAR

Una buena opción es diseñar a través de la descomposición de la vivienda en varios módulos pequeños, esto

facilitará que la edificación pueda crecer y se adapte a las distintas topografías del terreno y generará nuevos

espacios de circulación, así como espacios interiores y exteriores, facilitando la iluminación y ventilación natural.



<FIG. 35> ESQUEMAS CONCEPTUALES

<FIG. 35> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 36> FUENTE: BASADO EN LA IMAGEN DE HENRY MEDINA DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

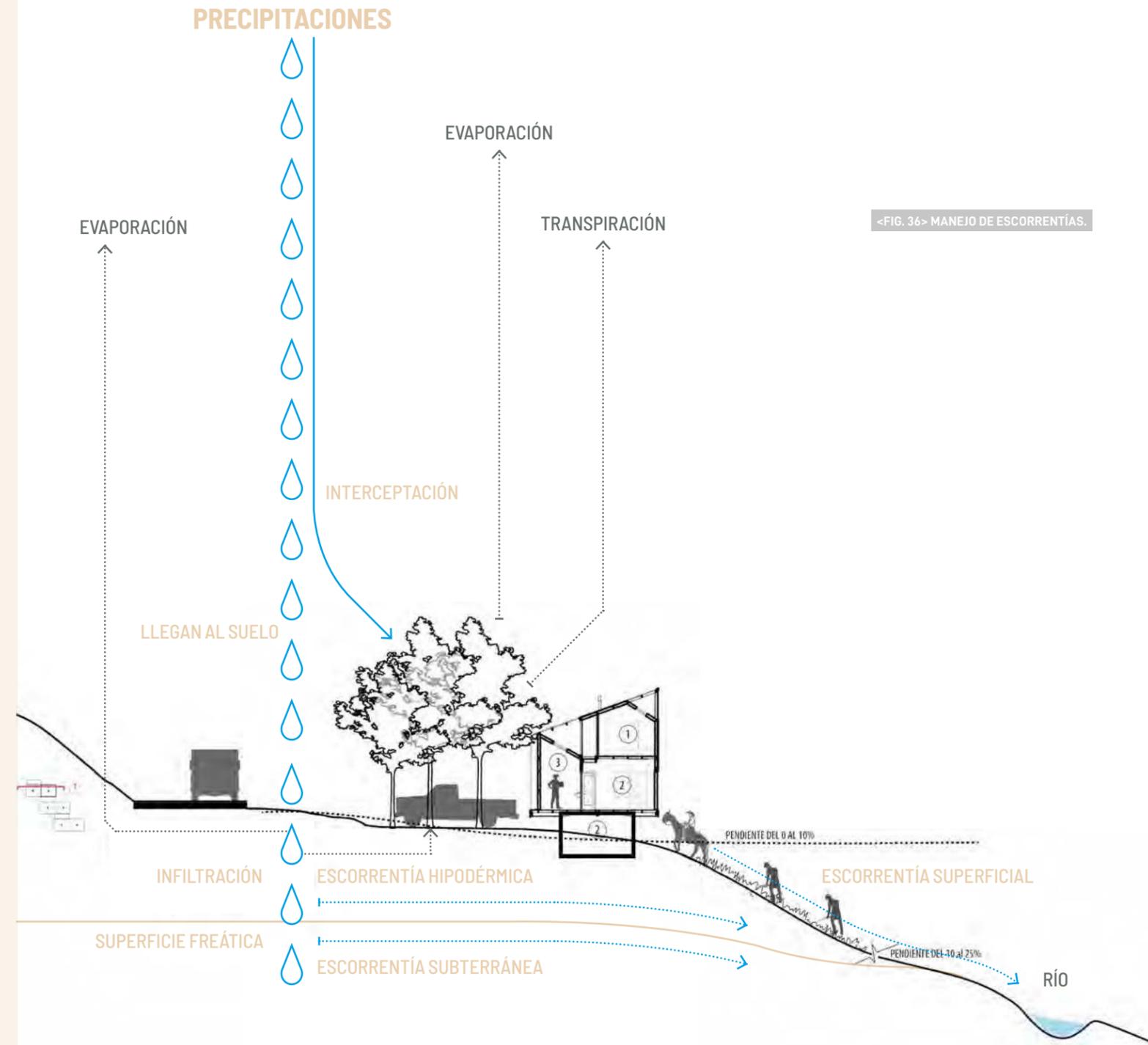
## [ A3.3 ]

## MANEJO DE ESCORRENTÍAS POR PENDIENTE

Al momento de imaginar un posible emplazamiento de la vivienda, es aconsejable considerar la topografía

específica del predio, principalmente por el manejo de las aguas lluvias. Para esto, también es aconsejable ubicar pisos

permeables o semi-permeables alrededor de la vivienda con áreas de captación que permitan mayor infiltración al suelo.



<FIG. 36> MANEJO DE ESCORRENTÍAS.

# A4

## Redes y conectividad

Como se observó en el diagnóstico, un problema de los hogares de la ruralidad bogotana es por el acceso a las redes de servicios públicos, de movilidad y productividad. Es por esto que la implantación de las viviendas debe contemplar la conexión con las redes de servicios públicos, vías o caminos de acceso y acueductos veredales, según cada caso. Así mismo, debe buscar la cercanía con las fuentes de suministro de recursos, con los potreros y con los cultivos.

- [ A4.1 ] SERVICIOS PÚBLICOS
- [ A4.2 ] TIPOS DE MOVILIDAD
- [ A4.3 ] REDES PRODUCTIVAS

# La implantación de las viviendas debe contemplar la conexión con las redes de servicios públicos, vías o caminos de acceso y acueductos veredales.

<FIG. 37> PLANTA DE CUBIERTAS CON ASOLEACIÓN



<FIG. 37> FUENTE: TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

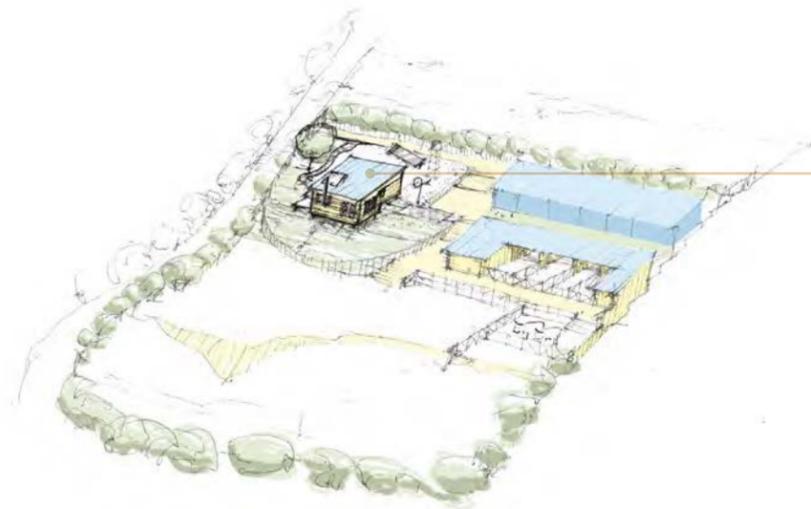
## [ A4.1 ]

Generalmente, las viviendas rurales se emplazan cerca de las áreas que facilitan el desarrollo de la productividad: fuentes de agua, potreros, cultivos o caminos. Así mismo, las personas no tienen en cuenta que su vivienda debe

tener una ubicación estratégica con respecto a las diferentes redes con las cuales deben establecer relación, desde las actividades familiares más cotidianas. Es por esto que se recomienda tener en cuenta como variable

## SERVICIOS PÚBLICOS

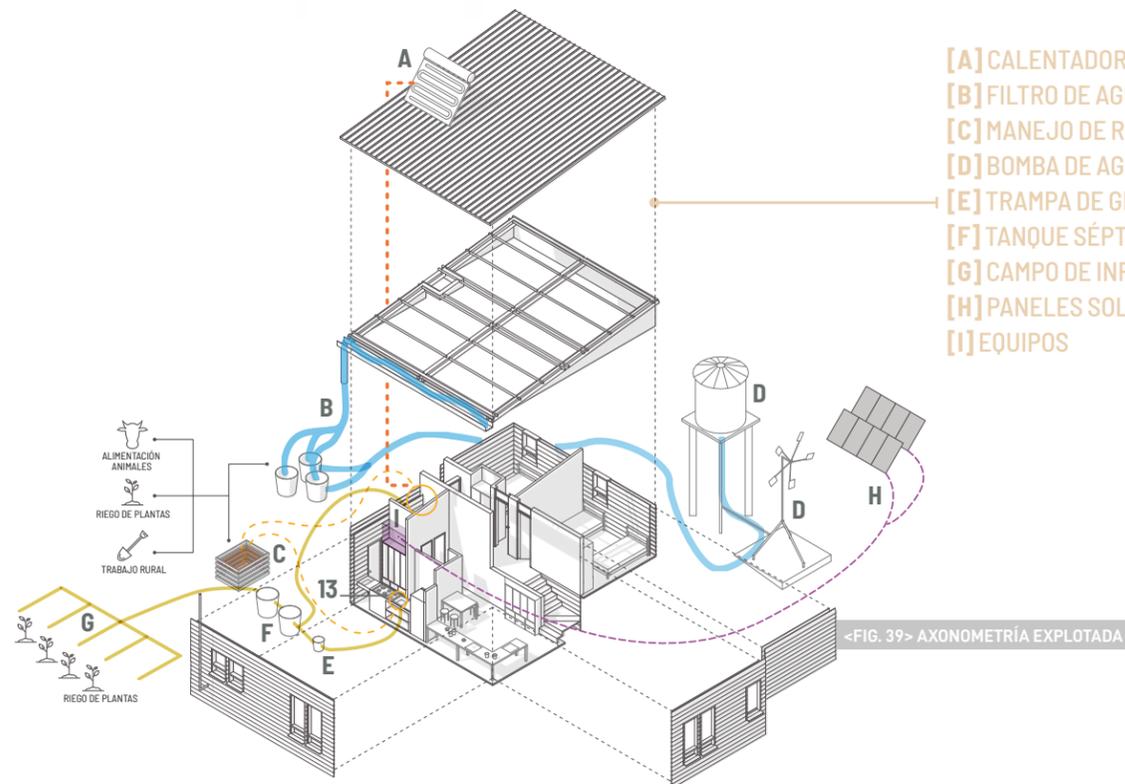
principal al momento de escoger el lugar de ubicación de la vivienda para que se pueda conectar fácilmente a los servicios de agua, luz, alcantarillado y recolección de basuras.



<FIG. 38> PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN EN FINCA

## UNIDADES HABITACIONALES

CON RESPECTIVOS TANQUES SÉPTICOS, DE AGUAS LLUVIAS TRATADAS, ARIETE EÓLICO, PANELES SOLARES Y CALENTADOR DE AGUA.



- [A] CALENTADOR SOLAR
- [B] FILTRO DE AGUAS
- [C] MANEJO DE RESIDUOS
- [D] BOMBA DE AGUA Y TANQUE
- [E] TRAMPA DE GRASAS
- [F] TANQUE SÉPTICO Y FILTRO ANAERÓBICO
- [G] CAMPO DE INFILTRACIÓN
- [H] PANELES SOLARES
- [I] EQUIPOS

<FIG. 39> AXONOMETRÍA EXPLOTADA

## [ A4.2 ]

Desde la vivienda se deben pensar los tipos de caminos o rutas que se ge-

neran para los distintos tipos de desplazamiento [movilidad en vehículo o

## TIPOS DE MOVILIDAD

motocicleta, peatonal, en bicicleta y/o a caballo].

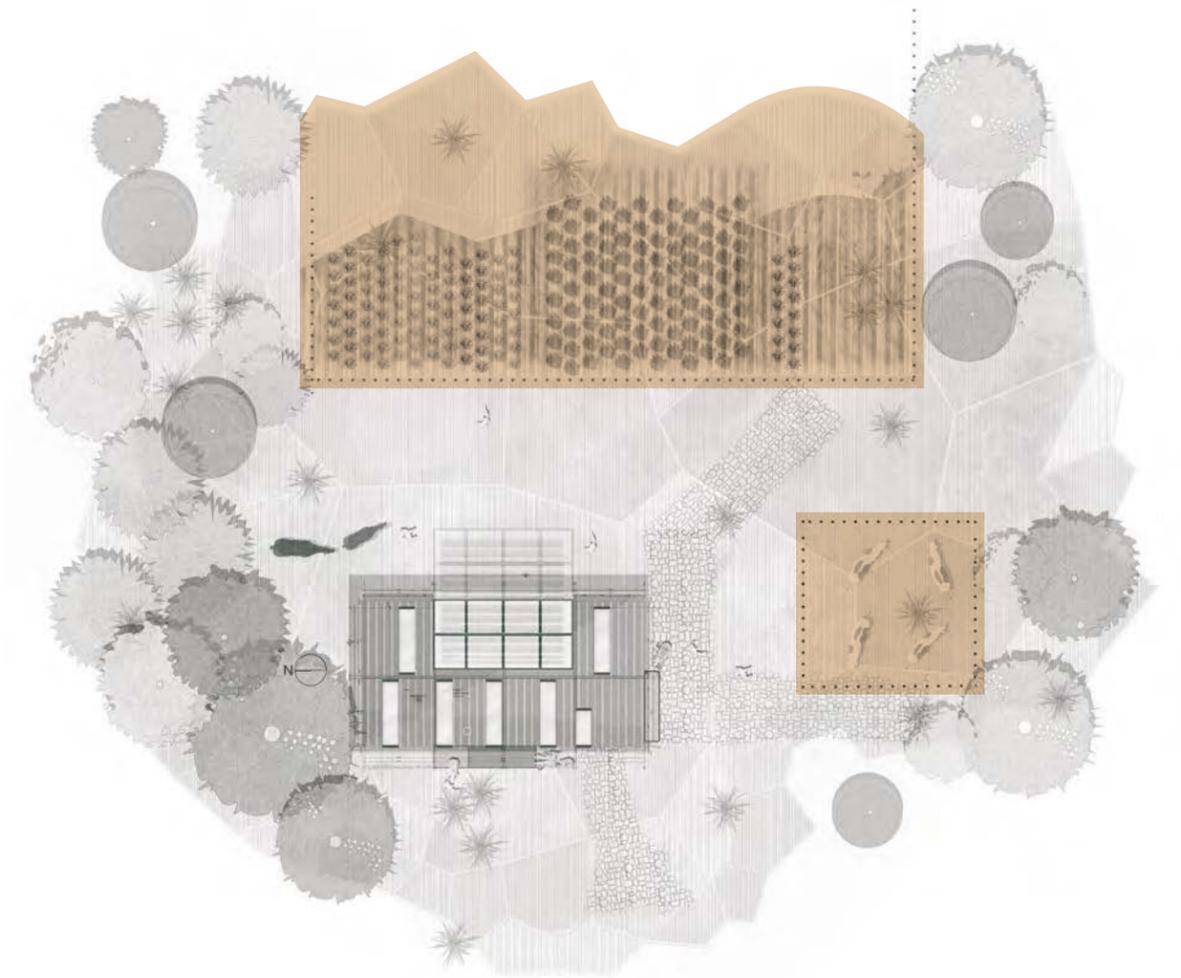
## [ A4.3 ]

El desarrollo de cada hogar debe ser pensado para apoyar el sustento económico. Algunos hogares deberán determinar el tipo de relaciones que se

establecen con el entorno para facilitar el desarrollo de actividades agropecuarias, entre otras.

## REDES PRODUCTIVAS

<FIG. 40> PLANTA DE LOCALIZACIÓN CON MOVILIDAD Y REDES PRODUCTIVAS



<FIG. 38> <FIG. 39> FUENTE: OSWALDO ESCOBAR GOMEZ. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 40> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

# A5

## Organización colectiva

En la ruralidad de Bogotá, al igual que en otros contextos, las familias se pueden aglomerar en comunidades o caseríos de varias viviendas, generando agrupaciones colectivas. En algunos casos, este tipo de asentamiento es conveniente, especialmente cuando se generan cadenas productivas comunitarias o actividades sociales compartidas. Aunque su éxito dependerá del tipo de relaciones que se genere entre las familias, las soluciones arquitectónicas son fundamentales para la construcción de un hábitat agradable y productivo.

- [ A5.1 ] SENTIDO DE COMUNIDAD
- [ A5.2 ] EDIFICACIONES COMPLEMENTARIAS
- [ A5.3 ] VARIACIONES EN LA AGRUPACIÓN



Se generan cadenas productivas comunitarias o actividades sociales compartidas.

<FIG. 41> FUENTE: ESTUDIO DE TERRITORIOS SAS. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. (2018). SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## [ A5.1 ]

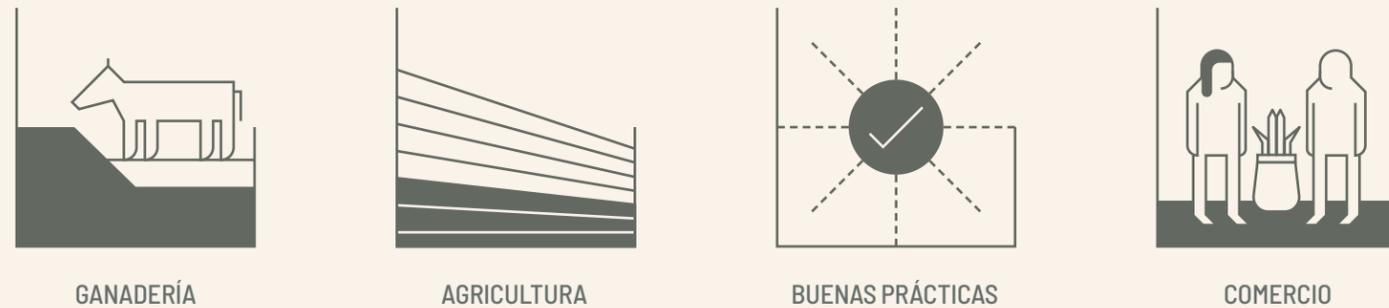
## SENTIDO DE COMUNIDAD

El objetivo, desde el origen del planteamiento arquitectónico, debe ser generar territorios que apoyen el desarrollo de la cultura rural y campesina. Dadas las características de las cuencas en el territorio rural de Bogotá, es clave que

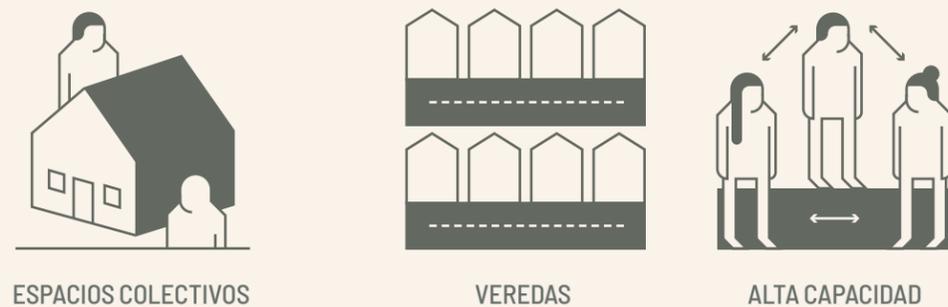
las unidades habitacionales se agrupen con fines colectivos, que permitan mayor cohesión al territorio y faciliten el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas del grupo. Esta forma de agrupación rural es conveniente en

los casos en que, por razones administrativas y de disponibilidad predial, la Administración Distrital o cualquier otra entidad esté interesada en generar proyectos de vivienda colectiva.

# Es clave que las unidades habitacionales se agrupen con fines colectivos.



<FIG. 42> ENCLAVE. SISTEMA DE MANEJO TERRITORIAL



<FIG. 42> FUENTE: BASADO EN LA INFOGRAFÍA DE MOS SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 43> FUENTE: HENRY MEDINA. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## [ A5.2 ]

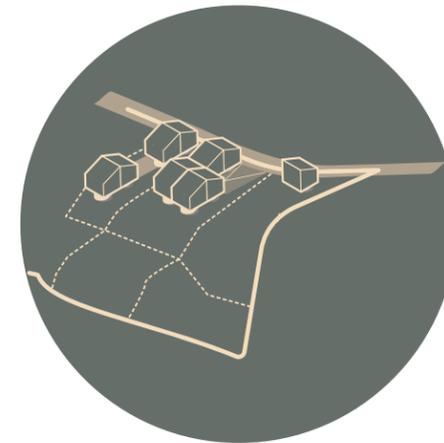
## EDIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

En los casos en que se proyecten conjuntos de varias viviendas, es indispensable que se planteen espacios

y dotaciones públicas o comunales para el encuentro o la prestación de servicios a las familias. También es esencial que,

como parte del conjunto arquitectónico, se prevean los espacios productivos que la comunidad requerirá.

<FIG. 43> TERRITORIO Y PREDIALIDAD



01

EL PROTOTIPO SE ADAPTA A LAS DIFERENTES CONFIGURACIONES PREDIALES Y POSIBILITANDO CONFIGURACIONES MEDIANERAS.



02

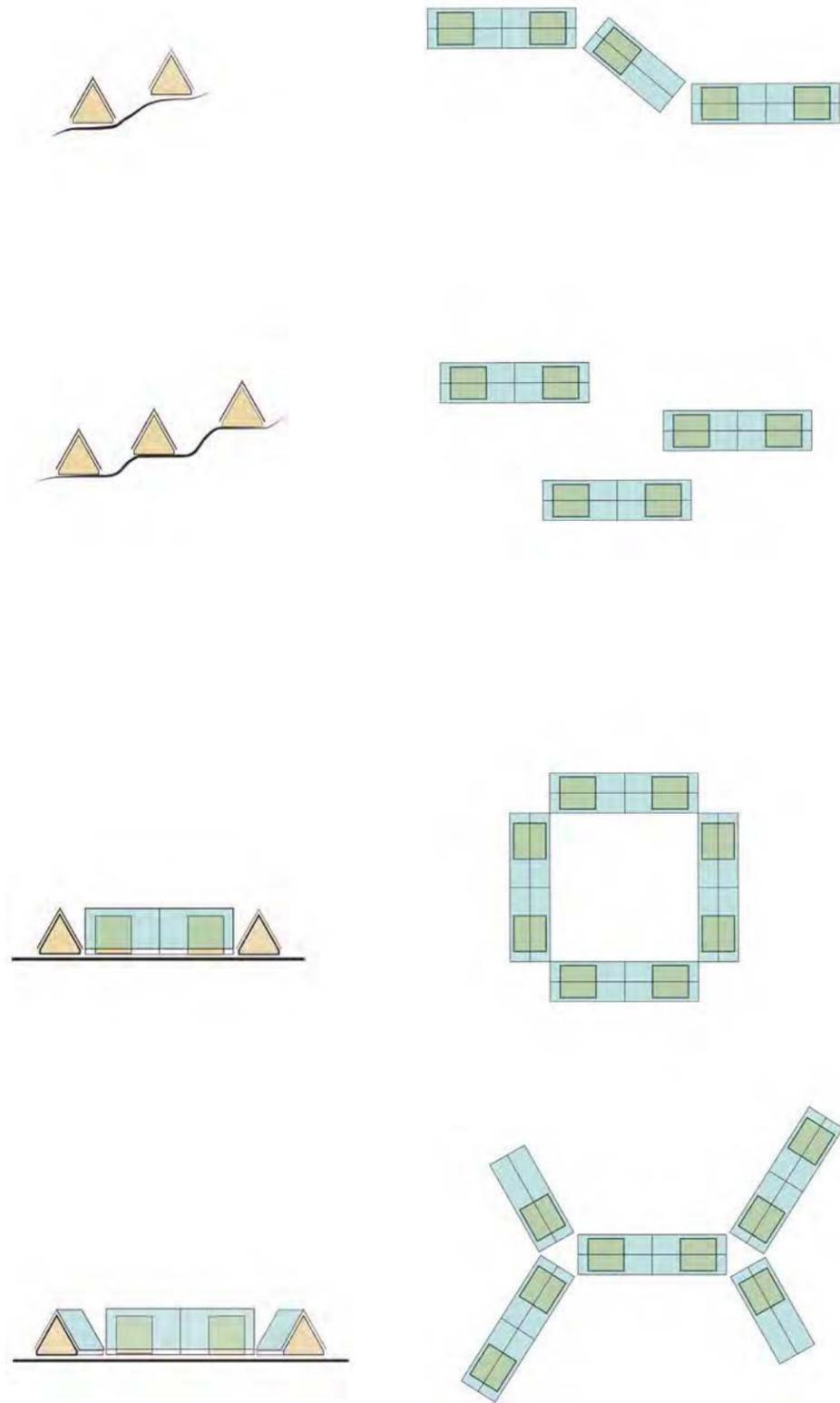
SE PERMITEN CONFIGURACIONES APROPIADAS A LOS TERRITORIOS MONTAÑOSOS E IMPLANTACIÓN AISLADA INCLINADA.



03

EL PROTOTIPO SE PUEDE AGRUPAR DE DIVERSAS MANERAS LOGRANDO CONFIGURACIONES IDÓNEAS PARA IMPLANTACIÓN DE ECOALDEAS EN ZONAS ECOTURÍSTICAS.

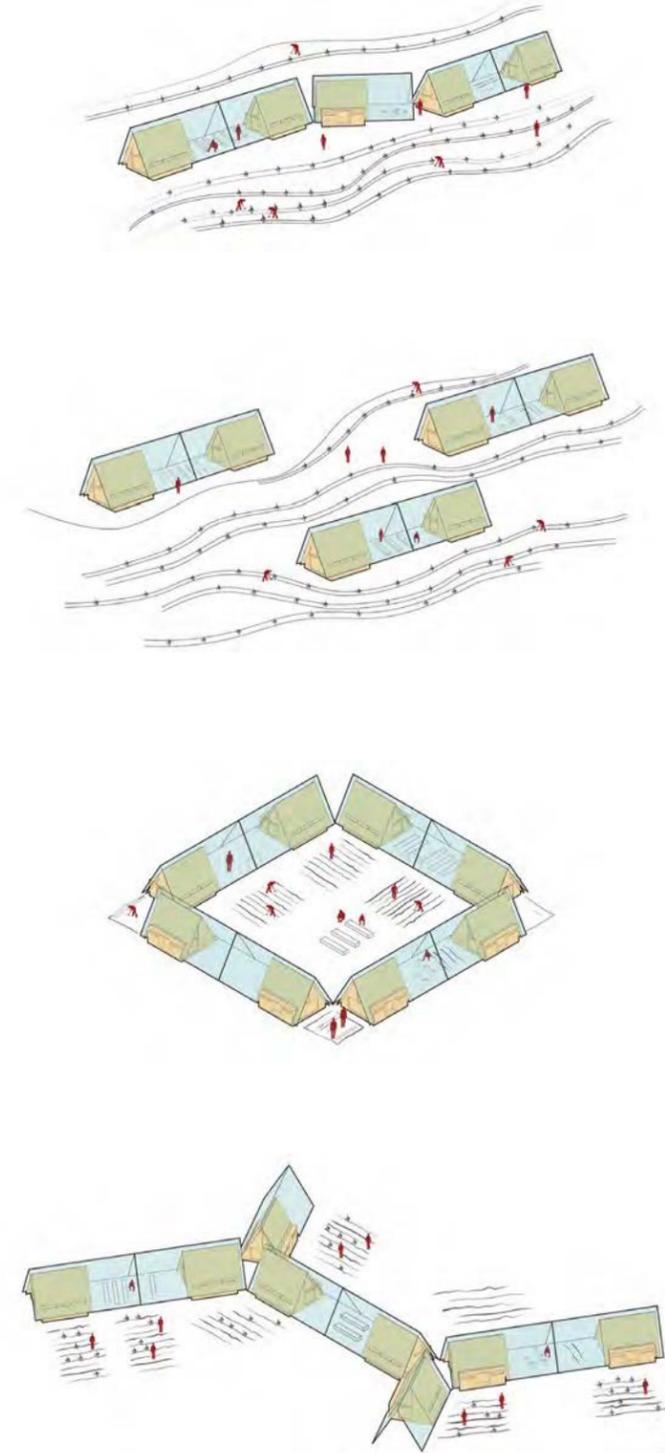
## VARIACIONES EN LA AGRUPACIÓN



Las formas de agrupación pueden variar según la adaptación que tengan a la topografía y de las interacciones

comunitarias o productivas que se establezcan a lo largo del tiempo.

<FIG. 44> AGRUPACIÓN, PROTOTIPO DE VIVIENDA RURAL



<FIG. 44> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

A continuación, se presenta un caso que ejemplifica una buena relación con el entorno, dado que contempla una buena inserción en el predio, la adaptabilidad a

la topografía, el manejo del paisaje, las conexión con diversas redes y algunas formas de agrupación colectiva.

<FIG. 45> PROPUESTAS DE AGRUPACIÓN EN LOTE PLANO Y PENDIENTE



PROPUESTAS DE AGRUPACIÓN EN LOTE PLANO Y PENDIENTE, LISTADO DE ESPACIOS:

- [1] UNIDADES HABITACIONALES CON RESPECTIVOS TANQUES SÉPTICOS, DE AGUAS LLUVIAS Y TRATADAS, ARIETE EÓLICO, PANELES SOLARES Y CALENTADOR DE AGUA
- [2] INVERNADEROS
- [3] CORRALES PARA OVEJAS, MARRANOS, GALLINAS, PUESTO DE ORDEÑO Y RESPECTIVOS DEPÓSITOS
- [4] HUERTAS COMUNALES
- [5] POTRERO
- [6] CORRAL DE GANADO
- [7] RESIDUOS ORGÁNICOS [COMPOST]
- [8] RESIDUOS INORGÁNICOS



<FIG. 46> RENDER, VISTA GENERAL DEL PROYECTO



<FIG. 47> CORTE TRANSVERSAL FUGADO

<FIG. 45> <FIG. 46> <FIG. 47> FUENTE: OSWALDO ESCOBAR GOMEZ. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

# [B]

## TIPOLOGÍA ARQUITECTÓNICA



<FIG. 48> VISTA PRINCIPAL

### B1

#### Programa de la Unidad Básica P92

- [ B1.1 ] Área de Habitación P94
- [ B1.2 ] Área de Autosuficiencia Doméstica P94
- [ B1.3 ] Área de Productividad P95

### B2

#### Otros tipos de espacios P96

- [ B2.1 ] Variaciones espaciales [entre lo público y lo privado] P97
- [ B2.2 ] Interrelaciones espaciales P98

### B3

#### Distribución Funcional P102

- [ B3.1 ] Zonificación y circulaciones P104
- [ B3.2 ] Organigrama y diseño funcional P106

### B4

#### Desarrollo Progresivo P108

- [ B4.1 ] Crecimiento interior P110
- [ B4.2 ] Crecimiento exterior o adosado P112
- [ B4.3 ] Tipos de ocupación según el crecimiento P114
- [ B4.4 ] Crecimiento asociativo P116
- [ B4.5 ] Costos de la progresividad P118

### B5

#### Productividad P119

- [ B5.1 ] Tipos de actividades productivas P120
- [ B5.2 ] Soluciones espaciales productivas P122

#### CASOS P126

<FIG. 48> FUENTE: FABIAN ALONSO SARMIENTO VALDES. TERCER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

# Las Unidades Habitacionales Rurales son desarrollos dinámicos, orgánicos y progresivos.

La disposición espacial de los elementos que configuran las viviendas rurales de Bogotá debe resolverse coherentemente a través de la relación entre las actividades propias de la vivienda y las actividades productivas que desarrollan los habitantes. Por esta razón, es necesario que a la hora de diseñar y concebir los proyectos, se tenga un entendimiento de las especificidades de cada unidad familiar y de sus modelos de hábitat y producción.

Las viviendas rurales son desarrollos dinámicos, orgánicos y progresivos que se modifican según las condiciones específicas de cada núcleo familiar, sus miembros, sus costumbres, su capacidad adquisitiva y su modelo de desarrollo agrícola. Por esta razón, es común que el desarrollo de la vivienda empiece con la construcción de una unidad básica y luego sea complementado con unidades adicionales que variarán según cada caso.

La correcta articulación entre los espacios residenciales de la vivienda y aquellos productivos es determinante para la calidad de vida de los habitantes. En este capítulo, se va a hacer una descripción de las características de la unidad básica, los espacios que la componen, su distribución funcional y su desarrollo progresivo con el fin de suministrar herramientas que propendan a la construcción de viviendas más agradables, articuladas y funcionales.



<FIG. 49> RENDER INTERIOR

<FIG. 49> FUENTE: FABIAN ALONSO SARMIENTO VALDES. TERCER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. (2018). SCA-BC/SDP-SIPSDER.

# B1

## Programa de la unidad básica<sup>34</sup>

Las características físicas de un espacio deben responder adecuadamente a la actividad para la cual se proyecta y, en la mayor medida posible, a los deseos específicos de los residentes. Es necesario que a la hora de diseñar se tenga en cuenta que las conformaciones y los hábitos de las familias son diversas y que sus actividades [tanto domésticas como laborales] son variadas.

<34> ESTOS CONCEPTOS ESTÁN BASADOS ESPECIALMENTE EN EL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

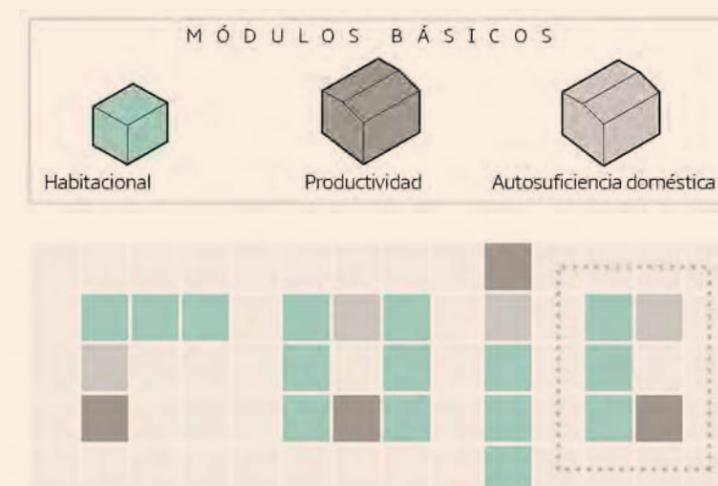
- [ B1.1 ] ÁREA DE HABITACIÓN
- [ B1.2 ] ÁREA DE AUTOSUFICIENCIA DOMÉSTICA
- [ B1.3 ] ÁREA DE PRODUCTIVIDAD

En caso de que los proyectos, por su modelo financiero o de gestión, sean de varias viviendas [razón por la cual los procesos participativos uno-a-uno son más difíciles], los diseños deben contemplar diferentes modelos de diseño y alternativas de desarrollo para que a la hora de construir y apropiar la vivienda sea fácil para los usuarios adecuarla a sus necesidades.

Según los planteamientos de la SDP, la vivienda debe estar compuesta por una unidad básica, con los espacios en los que se desarrollan las actividades esenciales de los habitantes. Esta construcción con el tiempo podrá crecer, dependiendo de las necesidades y las condiciones económicas familiares. Esta situación se debe prever correctamente y tener en cuenta que la

vivienda rural siempre deberá crecer en el tiempo. La correcta disposición de los espacios de la unidad básica, así como su correlación, permitirán la generación de un organigrama para diseñar una vivienda creativa y funcional. Estos se clasifican, principalmente, en las siguientes tres categorías<sup>35</sup>.

<FIG. 50> MEMORIA DE DISEÑO Y CONCEPTO



<FIG. 50> FUENTE: NASYL INGENIERIA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<35> TOMADO DEL DOCUMENTO DENOMINADO "BASES PARA EL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. LIBRO 4: DETERMINANTES".

## [ B1.1 ]

También denominada "áreas servidas", son los espacios más íntimos y de descanso. Dependiendo del núcleo familiar, puede estar compuesta por uno, dos o

más dormitorios de aproximadamente 9 m<sup>2</sup> cada uno y las zonas comunes para conversar, reposarse o estudiar. Dependiendo del caso, estas zonas sociales

## ÁREA DE HABITACIÓN

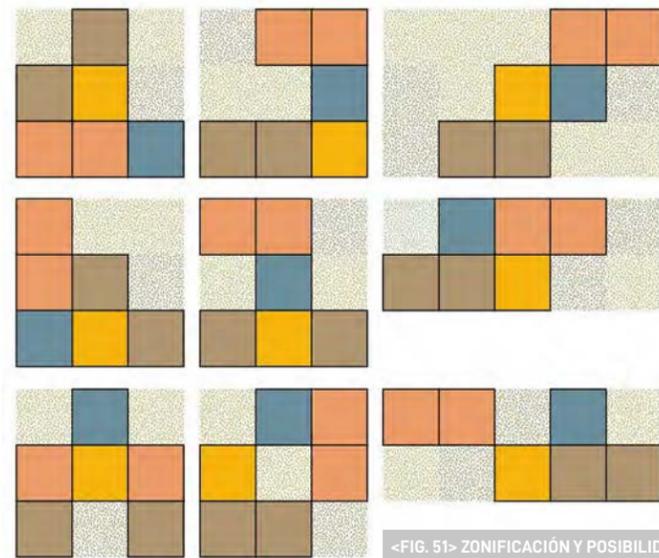
pueden adaptarse como dormitorio provisional o área productiva.

## [ B1.2 ]

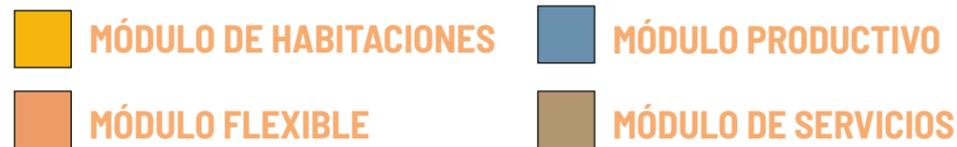
Es el área de servicios o funcional, compuesta por la cocina y los espacios para el saneamiento básico: el baño y el lavadero. Dependiendo del caso, la cocina y el lavadero, además de funcionar para

la preparación de los alimentos de los residentes y garantizar su higiene, podrán ser necesarios dentro del proceso productivo y de generación de valor agregado. Así mismo, se debe tener en

cuenta que la cocina cumple también la función de hogar en el caso de la ruralidad de Bogotá, donde el clima es frío, y se debe prever que algunas de las actividades cotidianas se desarrollarán ahí.



<FIG. 51> ZONIFICACIÓN Y POSIBILIDADES DE AGRUPACIÓN



## [ B1.3 ]

Son los espacios donde se desarrollarán procesos de sustento agrícola, forestal, pecuario, comercial, artesanal o ecoturístico, y por la variedad de sus funciones tendrá tamaños y tipologías muy varia-

dos. Estos espacios, que se relacionan directamente con la unidad básica, pueden ser áreas de poscosecha, cuartos de máquinas, cuartos para insumos y herramientas, talleres, depósitos, par-

## ÁREA DE PRODUCTIVIDAD

queaderos, bodegas, vestieres, corrales, establos, graneros, gallineros o huertas, entre muchos otros.



<FIG. 52> ADAPTACIÓN DE LOS MÓDULOS SEGÚN PROGRAMA



<FIG. 51> <FIG. 52> FUENTE: TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER

# B2

## Otros tipos de espacios

Como se planteó antes, la vivienda rural debe contener un programa de unidad básica; sin embargo, es fundamental que se tengan en cuenta otros tipos de espacios que la enriquecen. Es así como patios, porches, cobertizos, cabinas, dormitorios, fogones, corrales, huertas, caminos, trillos, pozos y corrales, entre muchos otros espacios, componen el hábitat rural del país. Si bien es difícil diseñar estas situaciones con los tiempos, presupuestos y requerimientos administrativos que tienen normalmente los proyectos de vivienda [ya sean de desarrollo público, privado o autoconstruidos], deben implementarse alternativas para fomentar la generación de situaciones ricas y diversas.

[ B2.1 ] VARIACIONES ESPACIALES [ENTRE LO PÚBLICO Y LO PRIVADO]  
[ B2.2 ] INTERRELACIONES ESPACIALES

### [ B2.1 ]

### VARIACIONES ESPACIALES [ENTRE LO PÚBLICO Y LO PRIVADO]

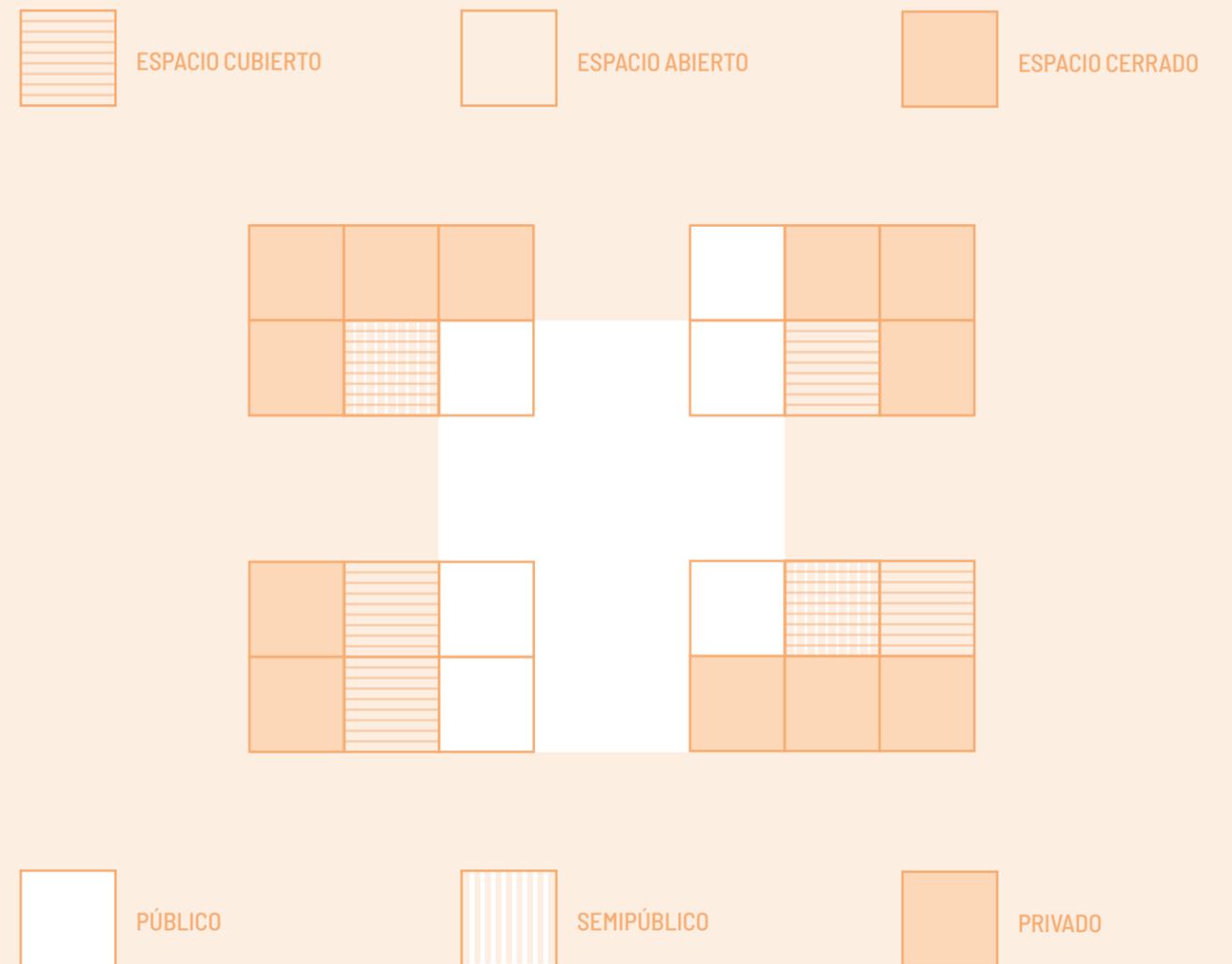
Para este tema, vale la pena recordar que una vivienda rural es más que un uso residencial, es un espacio en donde múltiples actividades se desarrollan como reflejo de actividades económicas y sociales de las comunidades y familias rurales. Estos espacios se ven influenciados por el paisaje que los rodea, generando sinergias y propuestas de ocupación del territorio que modifican las concepciones de lo privado y lo público, que en las ciudades se mani-

fiestan y diferencian espacialmente de una manera más sencilla. En las viviendas rurales [entendiendo esto como un proceso de asentamiento más complejo], los espacios se desarrollan a través de una configuración espacial más sencilla que parte de diferenciar lo abierto y lo cerrado; esto permite hacer también ciertas diferenciaciones entre lo privado, lo semipúblico [o colectivo] y lo público. Estas últimas categorías se pueden

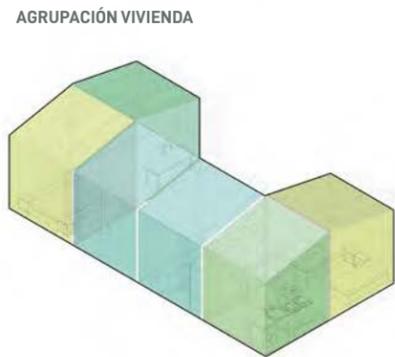
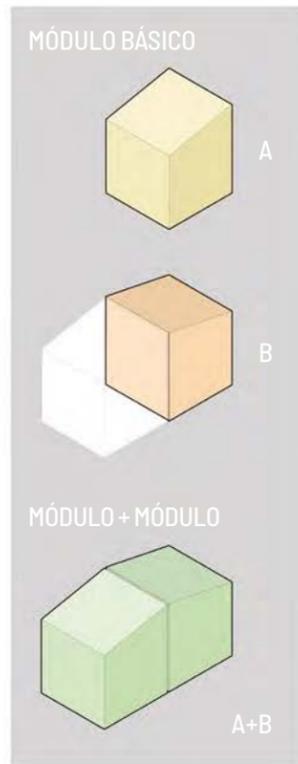
presentar, especialmente, en viviendas rurales concentradas [en centros poblados] o dispersas que comparten varios espacios en un mismo terreno.

La siguiente imagen permite visualizar las relaciones que existen entre los espacios y su uso, y de esta forma identificar el carácter y las condiciones físicas de cada espacio planteado en el programa arquitectónico.

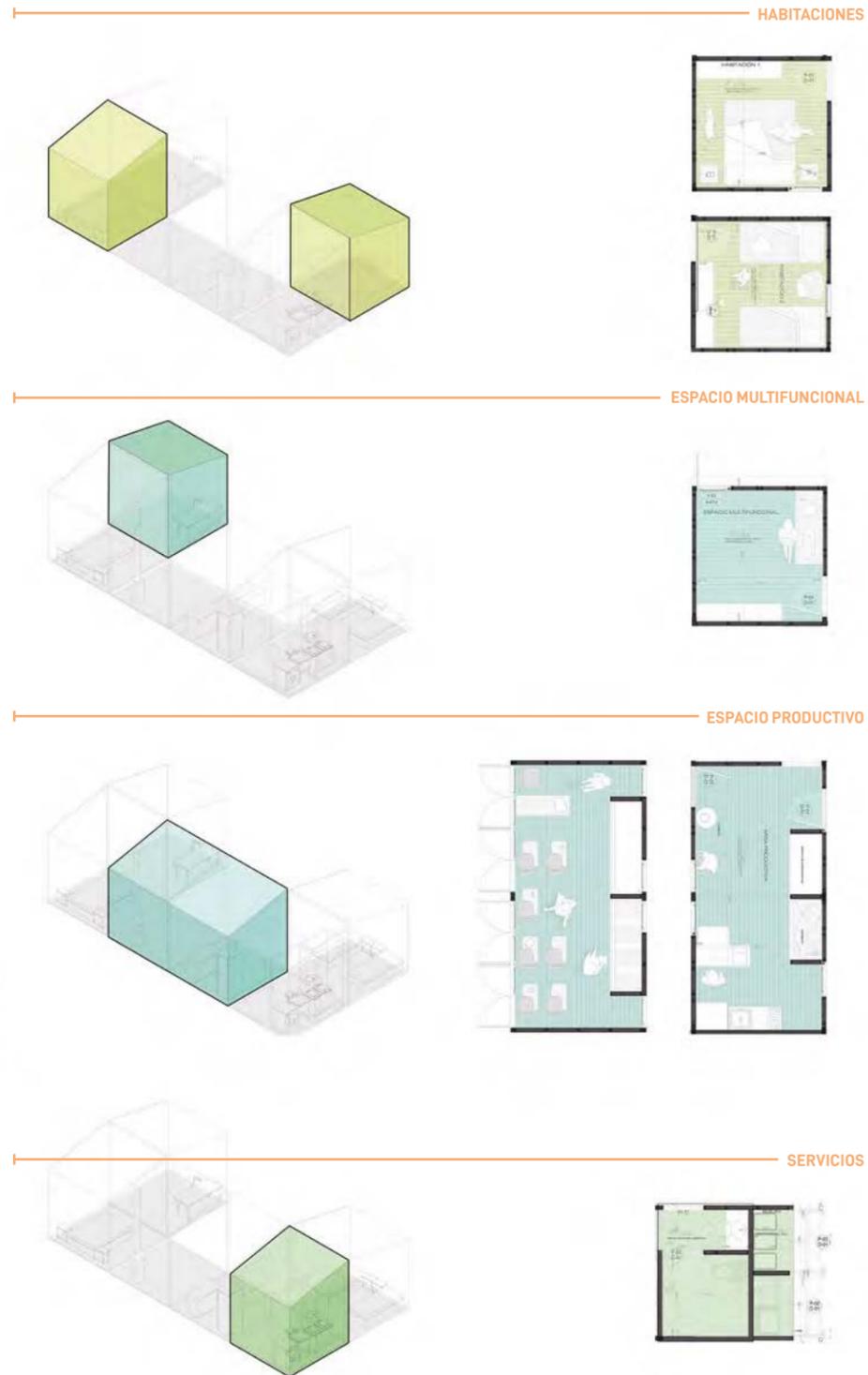
<FIG. 53> VARIACIONES ESPACIALES [ENTRE LO PÚBLICO Y LO PRIVADO]



<FIG. 53> FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. 2019. BASADO EN LA IMAGEN DE TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.



<FIG. 54> MEMORIA GRÁFICA

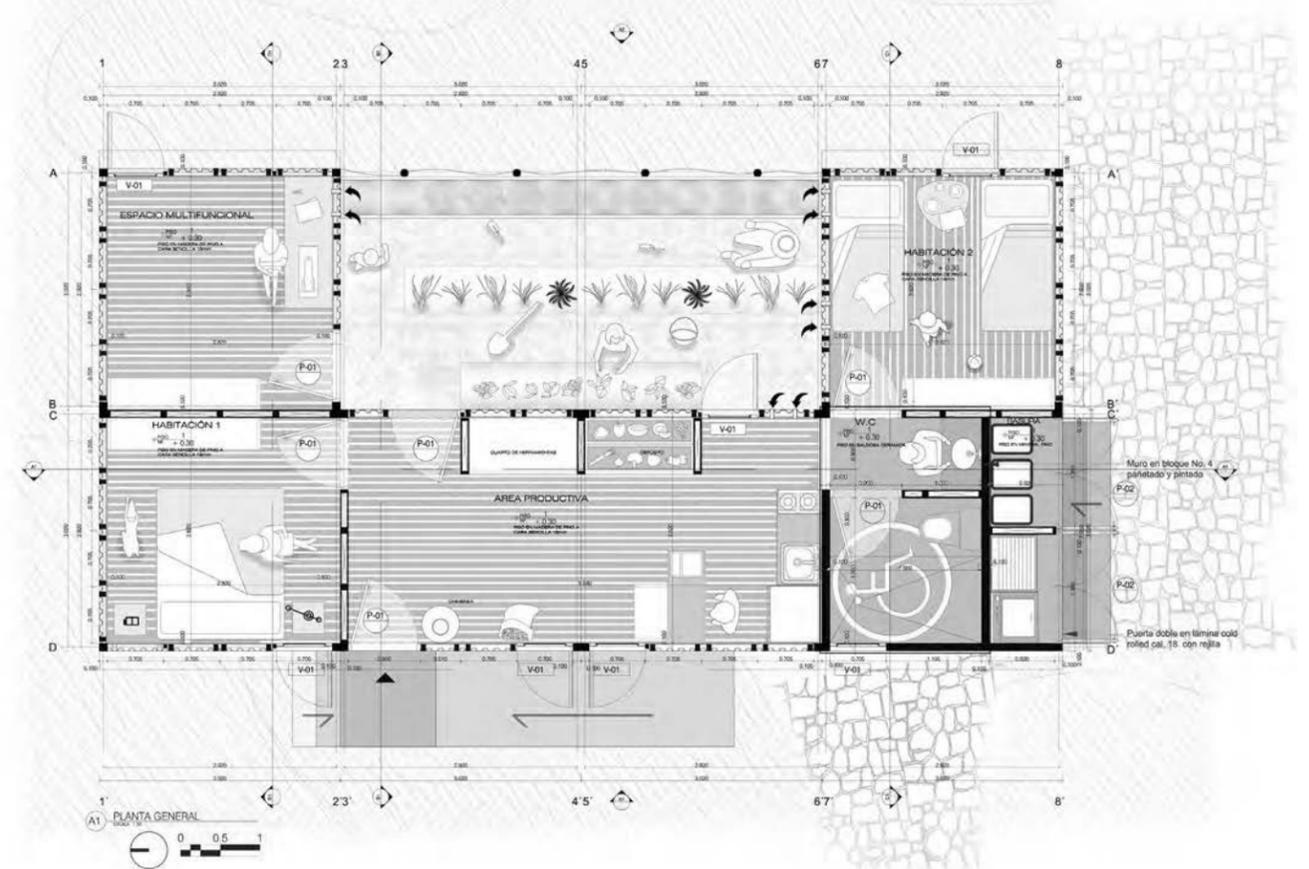


Las áreas servidas deben tener un carácter íntimo y acogedor, que permita a los habitantes aislarse de su contexto inmediato. Aprendiendo de las casas campesinas tradicionales, se deduce que es conveniente la generación de espacios cerrados y que generen una sensación de protección de las condiciones ambientales externas. Como se observará en el capítulo de Bioclimática, no es propicia la construcción de grandes ventanales ni vanos que permitan entrada de mucha luz o de ventilación cruzada permanente. Los baños y las zonas de aseo son espacios íntimos y es conveniente que cuenten con buenos cerramientos y que sean adosadas a las zonas íntimas o semipúblicas, sin necesidad de salir a la intemperie.

Las áreas de servicios pueden clasificarse como espacios semipúblicos o privados que generalmente son cubiertos o cerrados. Un ejemplo claro de un espacio semipúblico cubierto puede ser un porche que sirve como espacio de reunión o resguardo de la lluvia. La cocina puede catalogarse como un espacio semipúblico cerrado, donde además de preparar los alimentos, es el lugar común de encuentro de los habitantes durante el día y la noche. Para el caso de los espacios públicos [aquellos donde su puede acceder sin barreras arquitectónicas], las condiciones físicas de las áreas de trabajo varían según el tipo de práctica que desarrollen los habitantes de cada unidad. El área de siembra no requiere infraestructura

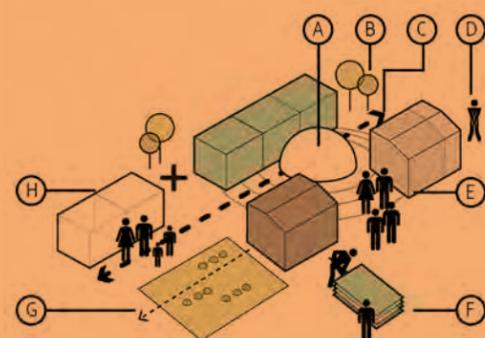
construida para su funcionamiento, es un espacio completamente abierto y accesible y es parte del hábitat. En el caso de galpones, talleres, cultivos hidropónicos, tiendas y huertas, es necesario acondicionar el espacio y de acuerdo con la matriz, pueden clasificarse como espacios públicos o semipúblicos, pueden ser abiertos, cubiertos o cerrados según el trabajo que se vaya a realizar. Con estas múltiples posibilidades, se generan diferentes tipos de implantación, plantas arquitectónicas, relaciones espaciales interior y exterior o distintas articulaciones entre los espacios internos. Se presentan dos ejemplos en los que la vivienda se organiza en torno a la huerta o alrededor de un patio y una circulación externa.

<FIG. 55> PLANTA ARQUITECTÓNICA SIN EXPANSIÓN



<FIG. 54> <FIG. 55> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA RURAL



<FIG. 56> CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD HABITACIONAL RURAL

- [A] PATIO COMO ELEMENTO ARTICULADOR DE LA VIVIENDA
- [B] RELACIÓN ESPACIAL ENTRE EL INTERIOR Y EL EXTERIOR
- [C] CORREDOR COMO EJE CONECTOR DE CADA ESPACIO
- [D] BAÑO DISTANTE A ÁREAS PRIVADAS, PRODUCTIVAS Y DE SERVICIO
- [E] COCINA COMO ESPACIO DE INTERACCIÓN Y RECIBO.
- [F] VIVIENDA DESMONTABLE PARA USUARIOS QUE NO SON PROPIETARIOS DE LA TIERRA Y QUE VIVEN EN ELLA COMO **CUIDADORES**, CULTIVADORES O ARRENDATARIOS
- [G] RELACIÓN DEL MÓDULO PRODUCTIVO CON SUELOS DE PRODUCCIÓN
- [H] ELEMENTOS DE PROGRESIVIDAD DE ACUERDO A LA NECESIDAD.

<FIG. 57> PLANTA PRIMER PISO



<FIG. 56> <FIG. 57> FUENTE: NASYL INGENIERIA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## B3

### Distribución Funcional

Debido al contexto específico de la ruralidad de Bogotá, se debe garantizar que las áreas servidas y de servicios, productivas y residenciales, se articulen y conecten adecuadamente.

- [ B3.1 ] ZONIFICACIÓN Y CIRCULACIONES
- [ B3.2 ] ORGANIGRAMA Y DISEÑO FUNCIONAL

Es deseable que la unión entre funciones se lleve a cabo mediante espacios cubiertos y cerrados, en la medida de lo posible, con el fin de resguardar la cotidianidad de factores ambientales externos. Así mismo, se debe tener en cuenta el impacto de cada una de las actividades de la vivienda. Por un lado, se debe hacer una disposición adecuada para unir o segregar los usos según sus

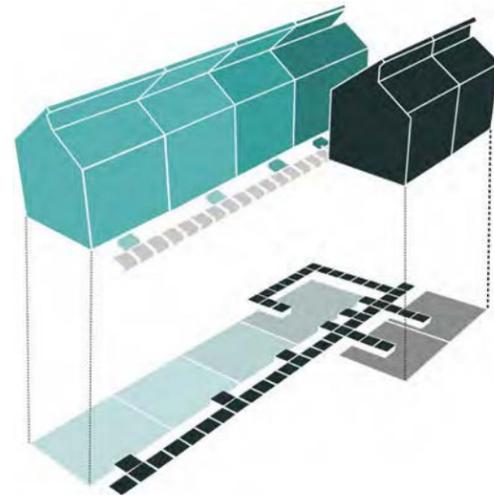
relaciones; por ejemplo, por motivos de higiene, no es conveniente que los corrales o zonas de pequeña industria tengan cercanía a los dormitorios. En cambio, es deseable que el área del lavadero se una mediante una cubierta o un cerramiento al área de la cocina, pues los usos de estos espacios requieren de puntos hidráulicos y sus funciones cotidianas residenciales se encuentran

frecuentemente. Para mitigar los impactos negativos de las relaciones inadecuadas entre usos, también es necesario que cada uno de los espacios tenga sus soluciones constructivas correspondientes: cerramientos, ventilaciones, extracciones, aislamientos acústicos, enchapes, mediacañas, etc.



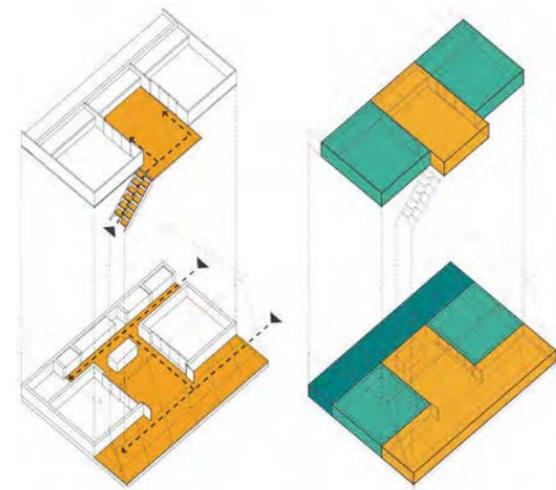
<FIG. 58> RENDER. VISTA GENERAL DEL PROTOTIPO. ETAPA 1.

<FIG. 58> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER



<FIG. 59> CIRCULACIÓN Y ZONIFICACIÓN

- ZONA PRIVADA
- ZONA MULTIFUNCIONAL
- SERVICIOS
- ZONA PRODUCTIVA



CIRCULACIÓN

ZONIFICACIÓN

<FIG. 60> ESQUEMA DE CIRCULACIONES Y ZONIFICACIÓN

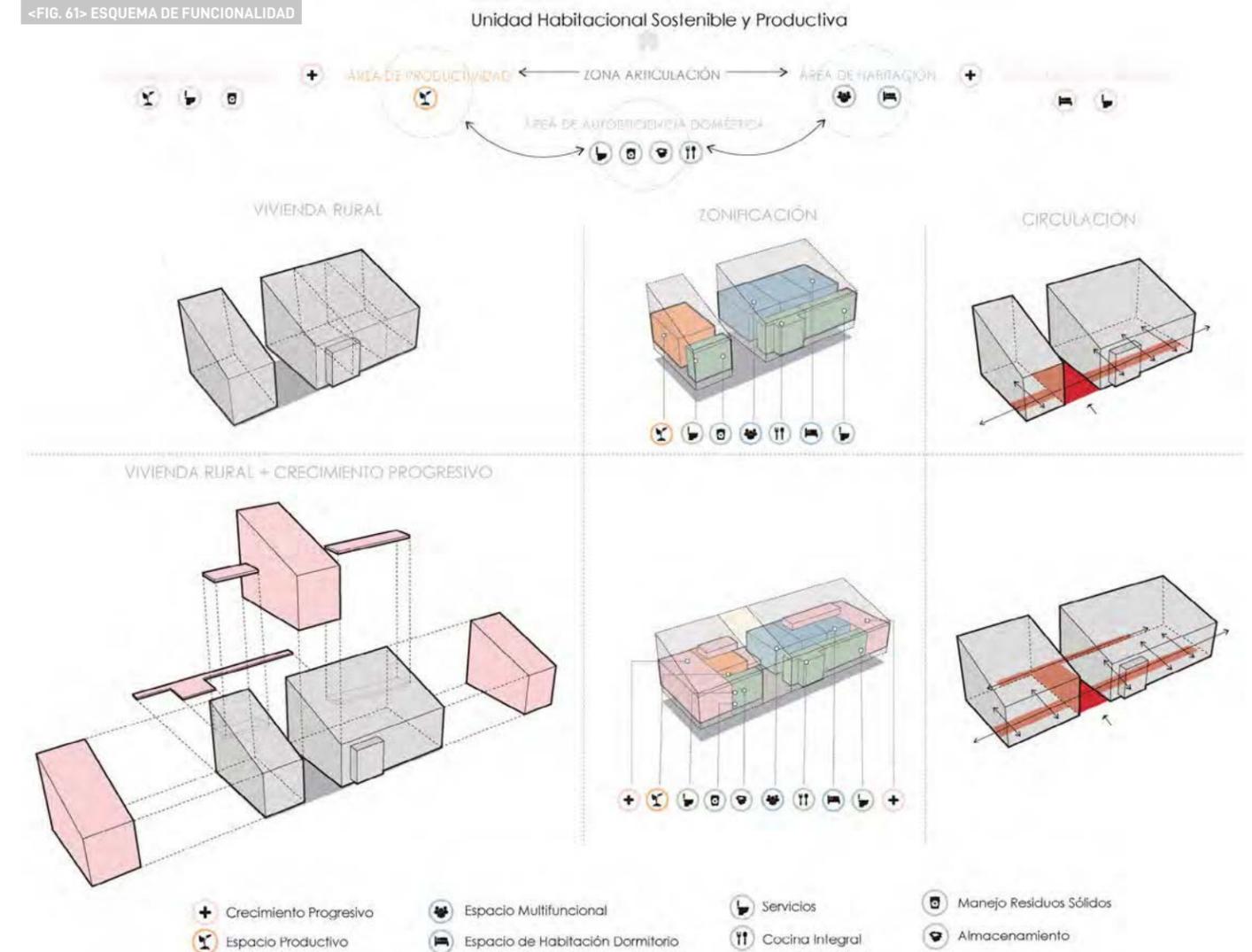
- SOCIAL PRODUCTIVA
- PRIVADA
- SERVICIOS

El área de habitación y el área de autosuficiencia doméstica, en lo posible, deben estar aisladas de los espacios productivos, con el propósito de mejorar las condiciones de habitabilidad. Deben aislarse para reducir olores, sonidos, humedad o demás condiciones causadas por las labores diarias. Sin embargo,

es ideal que las circulaciones entre los espacios sean cubiertas, o con un piso sólido, para facilitar el transporte de herramientas, cosechas, productos, equipos de trabajo, insumos, etc. Es importante evaluar la correlación funcional que existe entre los diferentes tipos de espacios [asociados a los usos]

con la disposición de los espacios definidos en el programa arquitectónico, haciendo un ejercicio de visualización sobre el territorio con planimetría arquitectónica, y entendiendo la dinámica y la articulación de los espacios.

<FIG. 61> ESQUEMA DE FUNCIONALIDAD

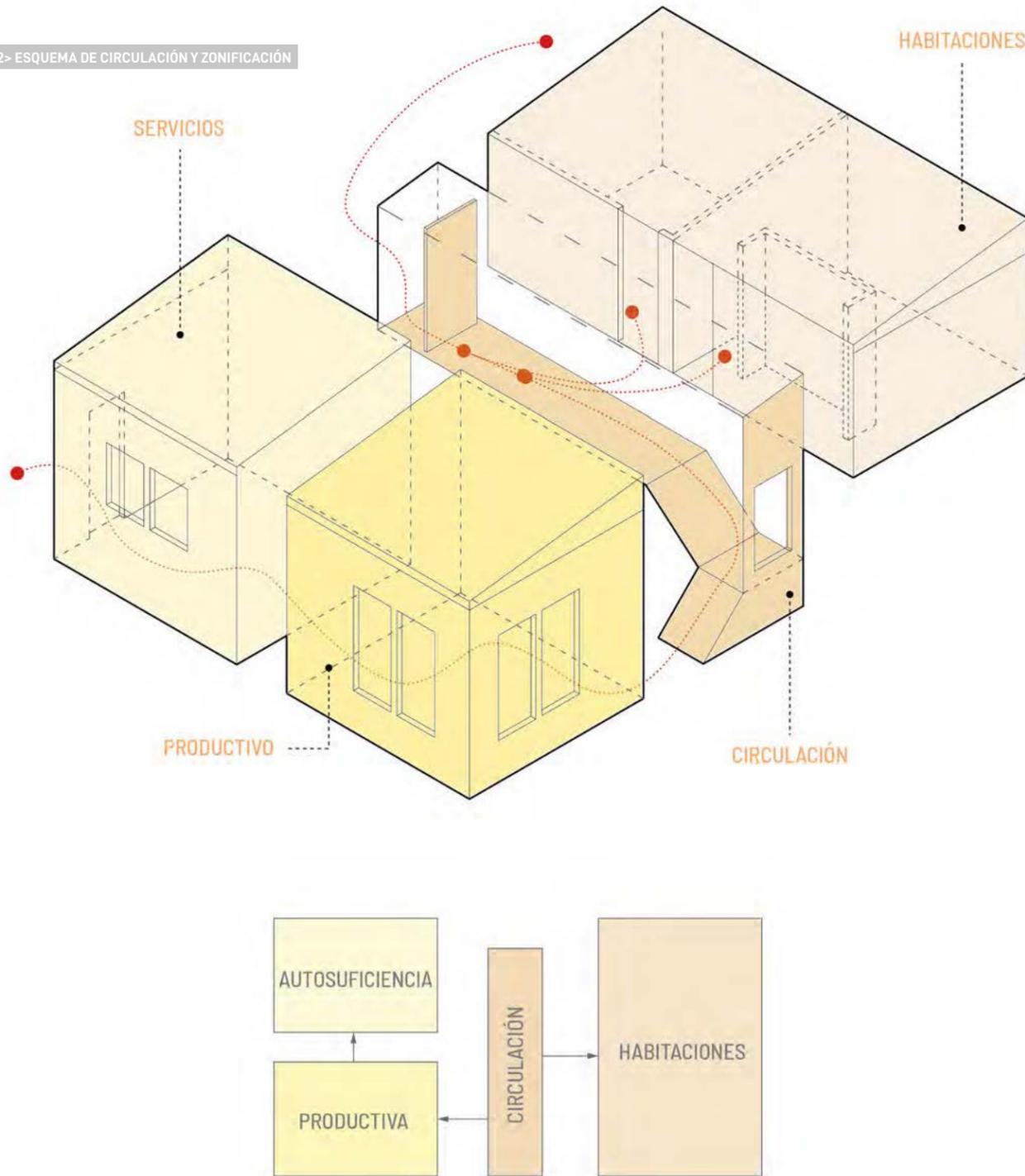


<FIG. 59> FUENTE: FABIAN ALONSO SARMIENTO VALDES. TERCER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 60> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 61> FUENTE: ESPACIO Y LUZ SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 62> ESQUEMA DE CIRCULACIÓN Y ZONIFICACIÓN



<FIG. 62> FUENTE: OSWALDO ESCOBAR GOMEZ. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

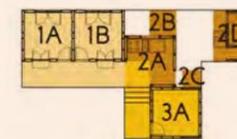
<FIG. 63> <FIG. 64> FUENTE: CAMILO ANDRÉS GARCÉS BRAVO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

Las determinantes del entorno son un factor fundamental para definir una óptima organización del programa arquitectónico, por lo que se deben considerar cuáles son las características físico-espaciales específicas del terreno para planear una estrategia específica y adecuada,

en la que se complementen la habitabilidad y la actividad productiva. La distribución en planta es un factor fundamental para la correcta articulación de las diferentes actividades, ya que no solo debe tener en cuenta la distribución interna de cada vivienda, sino también los espacios resultantes

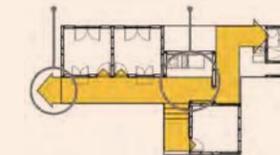
de la implantación en el lote. Estos espacios entre funciones deben concebirse y utilizarse estratégicamente para mejorar las condiciones cotidianas de habitabilidad y optimizar los procesos de producción.

<FIG. 63> ZONIFICACIÓN Y CIRCULACIÓN

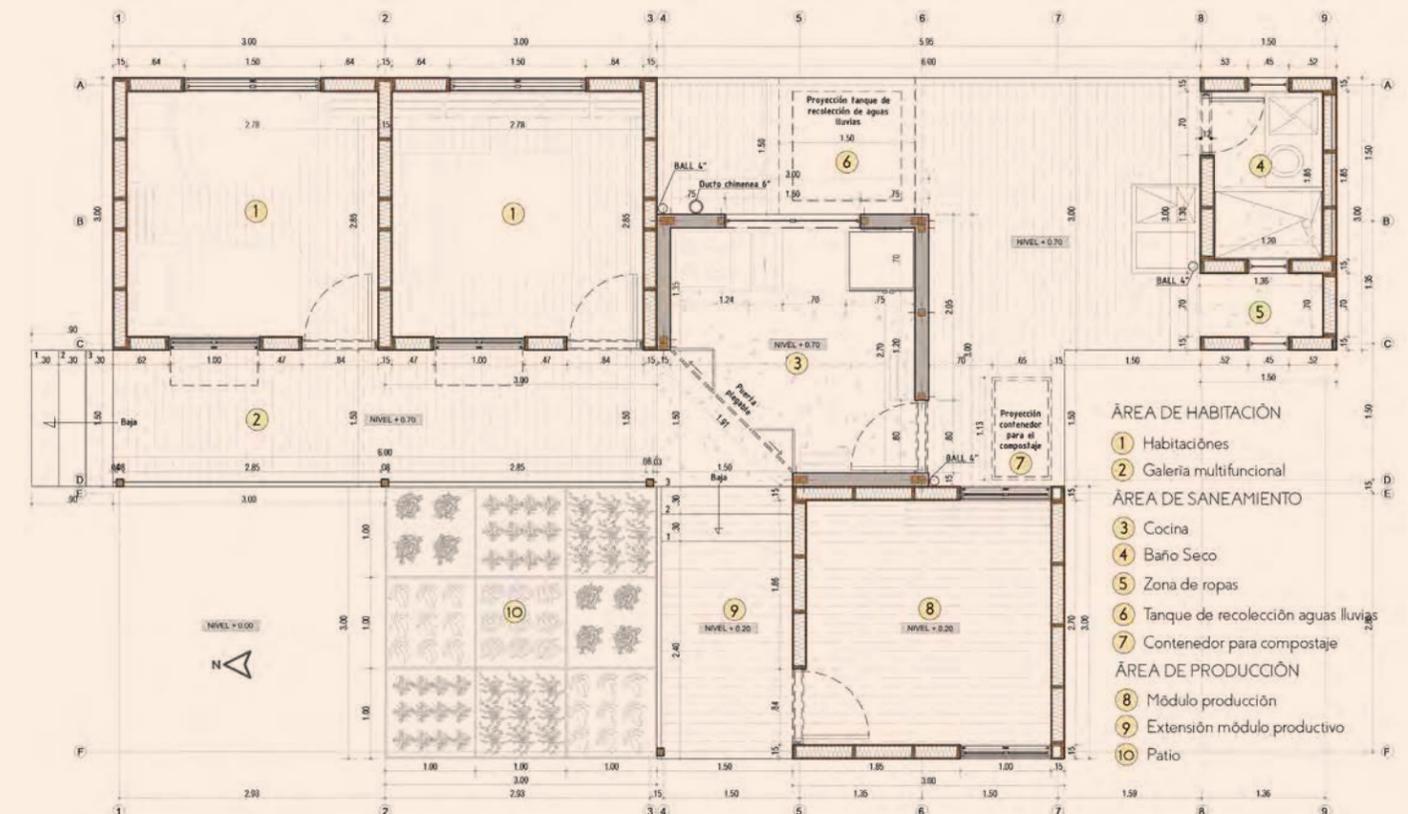


1A-1B: HABITACIONES  
2A: COCINA - 2B: TANQUE AGUA - 2C: CONTENEDOR RESIDUOS - 2D: BAÑO SECO Y ROPAS  
3A: ESPACIO MULTIFUNCIONAL

ACCESO COCINA



<FIG. 64> PLANTA DE PRIMER NIVEL



# B4

## Desarrollo progresivo

La mutación de las unidades puede estar definida por factores como modificaciones en el núcleo familiar, aumento de la capacidad adquisitiva o cambio de la actividad productiva. Si bien la decisión de modificar las viviendas depende de las condiciones de cada familia, existe la posibilidad de plantear un desarrollo progresivo que contemple la articulación entre varias viviendas o edificaciones, con el propósito de mejorar sus capacidades productivas, incluso utilizando sistemas compartidos de producción, comercialización y transporte de los productos.

- [ B4.1 ] CRECIMIENTO INTERIOR
- [ B4.2 ] CRECIMIENTO EXTERIOR O ADOSADO
- [ B4.3 ] TIPOS DE OCUPACIÓN SEGÚN EL CRECIMIENTO
- [ B4.4 ] CRECIMIENTO ASOCIATIVO
- [ B4.5 ] COSTOS DE LA PROGRESIVIDAD

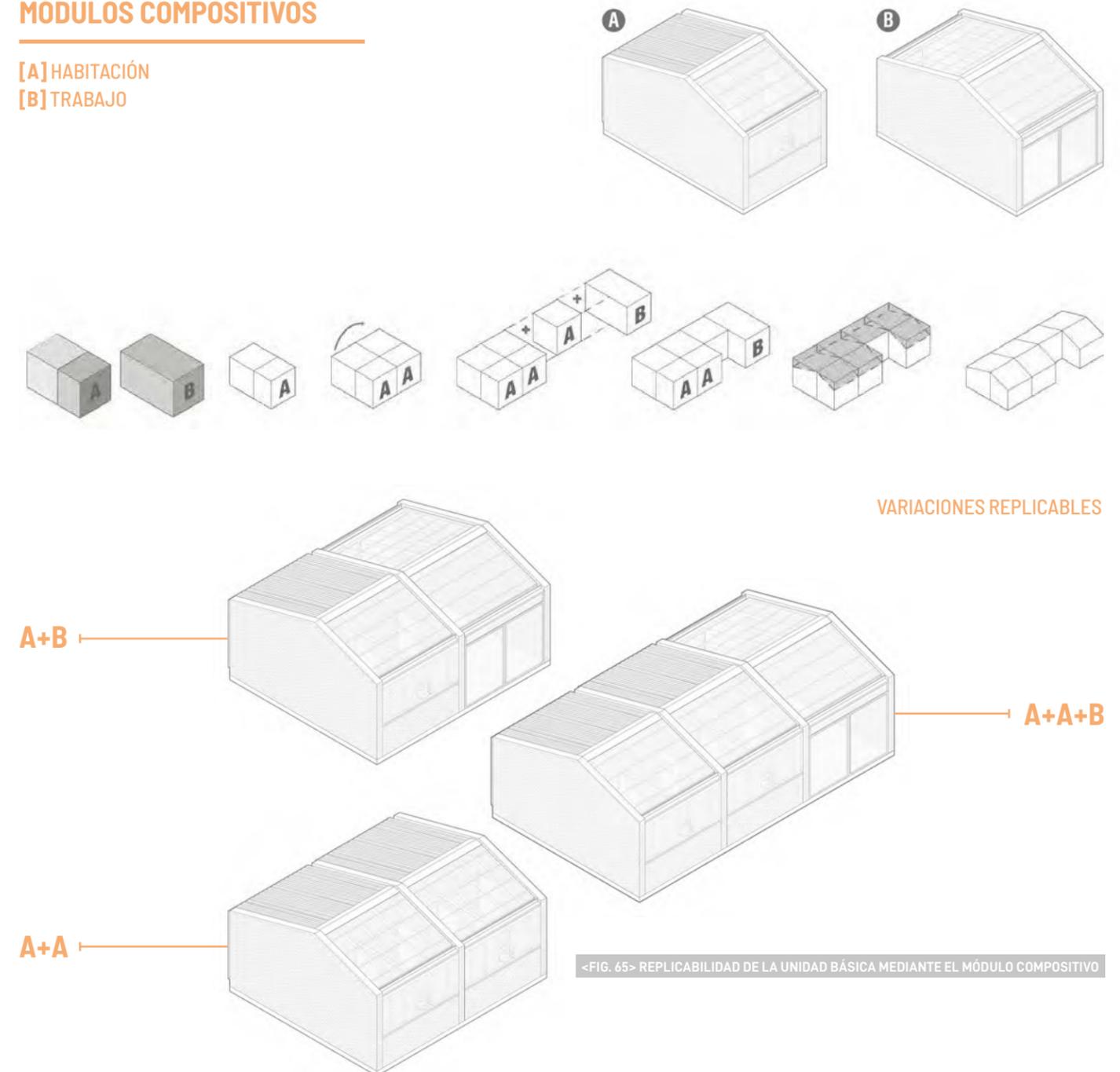
Cada vivienda rural debe tener la capacidad de adaptarse a las especificidades físicas y ambientales del terreno, a las actividades productivas y a las condiciones económicas y demográficas

de cada grupo familiar. Los espacios deberán prever un proceso de crecimiento ordenado y progresivo, derivado del proyecto inicial. La estructura, las instalaciones, los cerramientos y los

vanos de ventanas y puertas deben localizarse pensando que en el futuro su posición y sus relaciones variarán.

### MÓDULOS COMPOSITIVOS

- [A] HABITACIÓN
- [B] TRABAJO



<FIG. 65> REPLICABILIDAD DE LA UNIDAD BÁSICA MEDIANTE EL MÓDULO COMPOSITIVO

<FIG. 65> FUENTE: ESTUDIO DE TERRITORIOS SAS. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

El crecimiento progresivo puede plantearse de diversas formas. Una de las más usuales es generar espacios en el interior de la unidad básica que con divisiones del espacio inicial, tanto a nivel horizontal como vertical, pueda generar nuevos espacios útiles y habitables para la familia. Este esquema de crecimiento se debe priorizar para las viviendas

concentradas, ya que al tener espacios mínimos alrededor de la edificación, es necesario prever un crecimiento interno que permita flexibilidad en las decisiones familiares. Como se observa en el ejemplo, la vivienda posee una doble altura que permite generar una placa intermedia que facilite crear nuevos espacios construidos

para distintos usos. Para este tipo de evolución edilicia, siempre es necesario dejar dispuesto un espacio para una escalera que comunique el primer piso con los espacios nuevos, generados en la segunda planta. De igual forma, este tipo de crecimiento no impide que se añadan nuevos módulos exteriores.

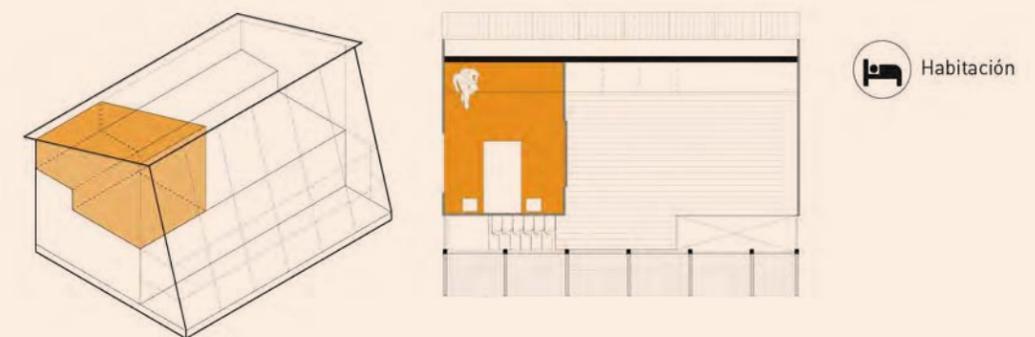
ESQUEMA DEL CRECIMIENTO PARA EL DESARROLLO PROGRESIVO

<FIG. 66> ESQUEMA DEL CRECIMIENTO PARA EL DESARROLLO PROGRESIVO

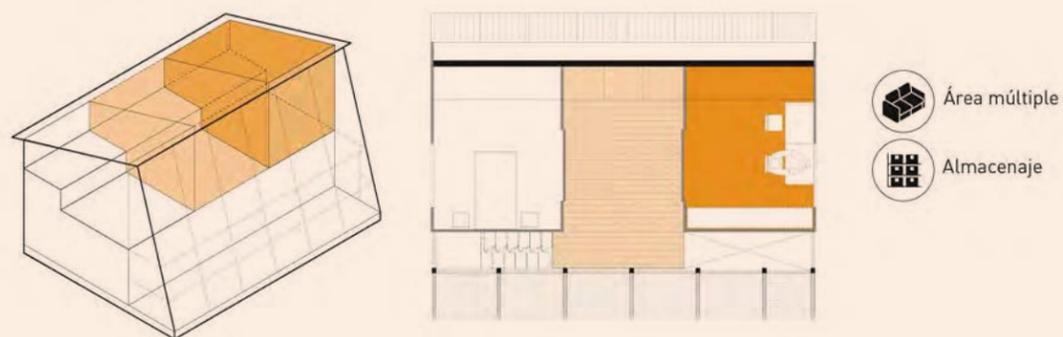
1 [ETAPA 1] MÓDULO BASE



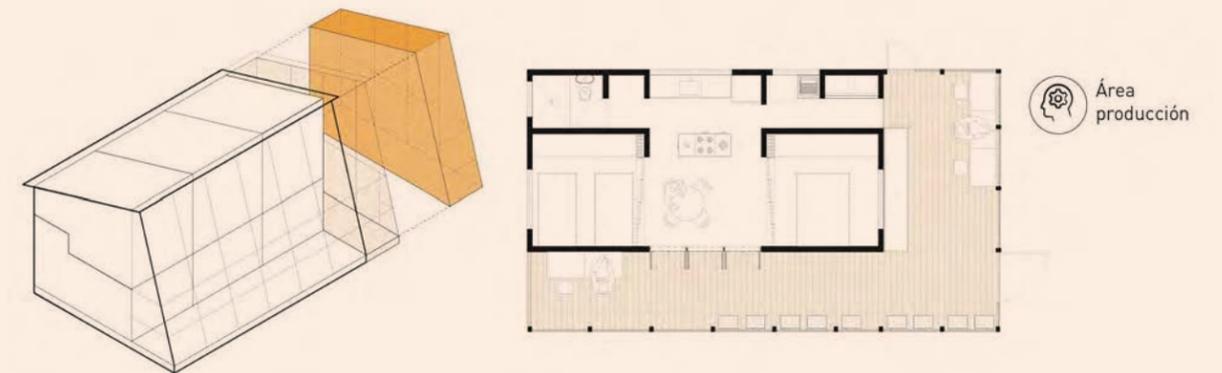
[ETAPA 2] CRECIMIENTO HABITACIÓN 2



3 [ETAPA 3] CRECIMIENTO ESPACIO TRABAJO + MÚLTIPLE

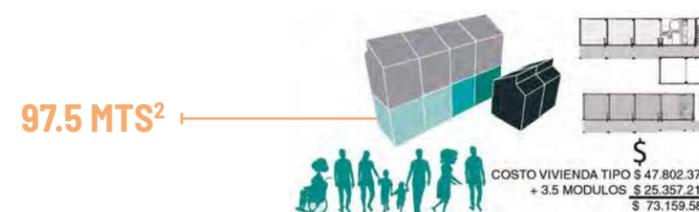
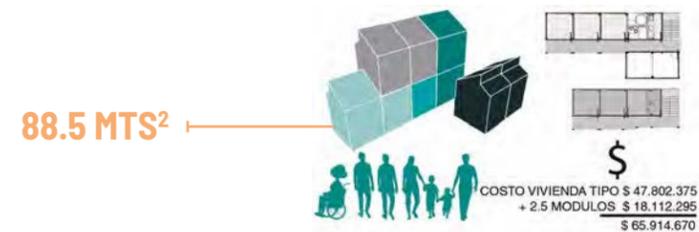
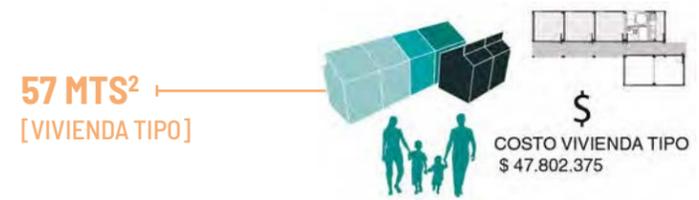


[ETAPA 4] CRECIMIENTO ÁREA PRODUCTIVA 4



<FIG. 66> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## CRECIMIENTO EXTERIOR O ADOSADO



<FIG. 67> CRECIMIENTO PROGRESIVO

9 MTS<sup>2</sup>  
[TOTAL CRECIMIENTO]

31.5 MTS<sup>2</sup>  
[TOTAL CRECIMIENTO]

40.5 MTS<sup>2</sup>  
[TOTAL CRECIMIENTO]

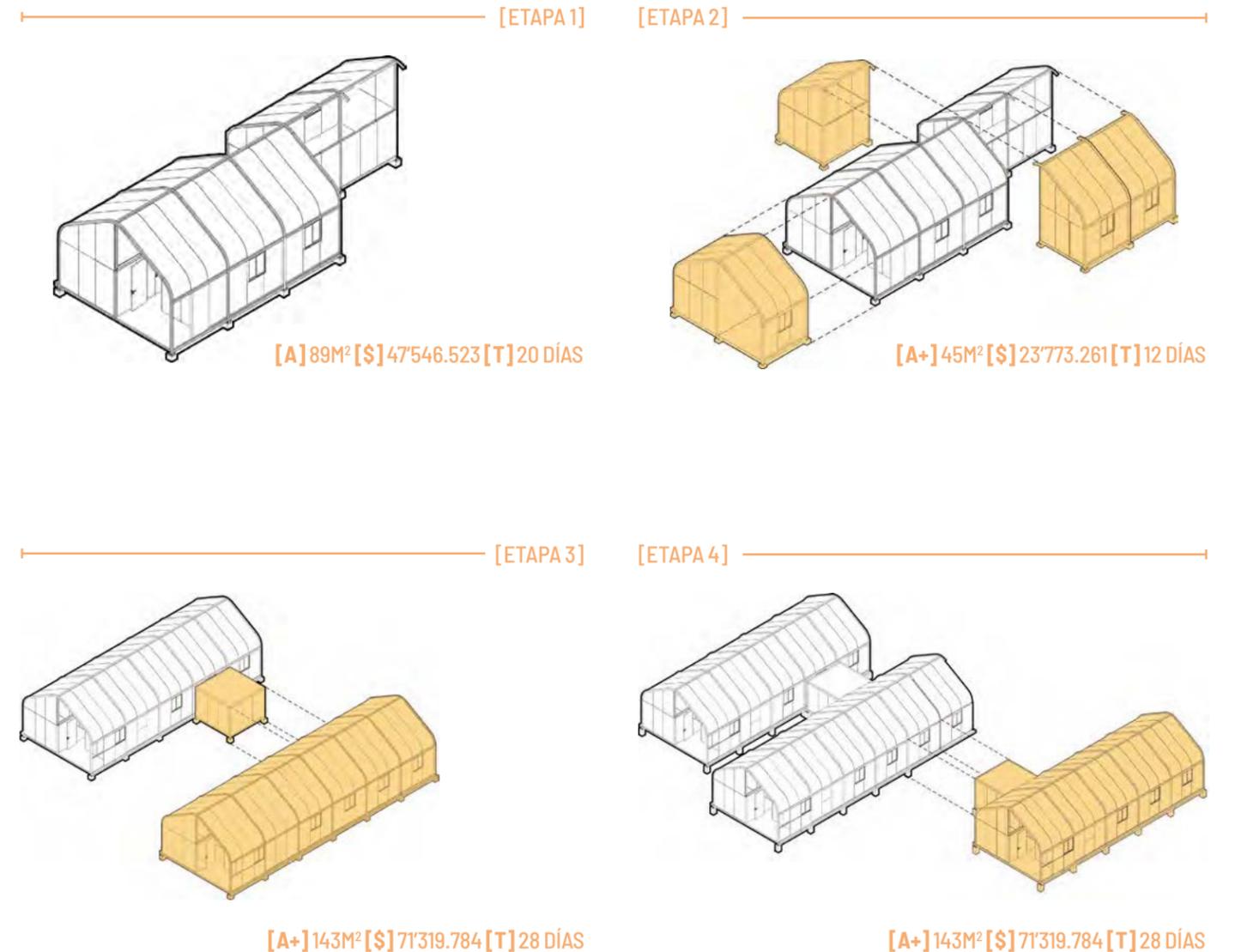
Este tipo de crecimiento es aconsejable más para las viviendas dispersas. Para efectos de esta metodología de desarrollo progresivo, es necesario tener en cuenta como variable indispensable el tamaño de los módulos de crecimiento. Como se observa en uno de los ejemplos, las áreas de cada módulo corresponden

a un solo volumen, el cual se va adosando a la unidad básica tanto en los costados como en la altura a través de una circulación central. En el otro caso, existe medio módulo tipo que, con un elemento articulador, se va adosando progresivamente hasta conseguir suplir las necesidades de la familia. Este tipo de crecimiento es

aconsejable que se construya con materiales prefabricados o modulares que permitan estandarizar las dimensiones y el tipo de elementos para el cerramiento, las divisiones y los ensambles entre las etapas de la edificación.

[A] ÁREA [A+] ÁREA ADICIONAL [\$] VALOR [T] TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN

<FIG. 68> DESARROLLO PROGRESIVO

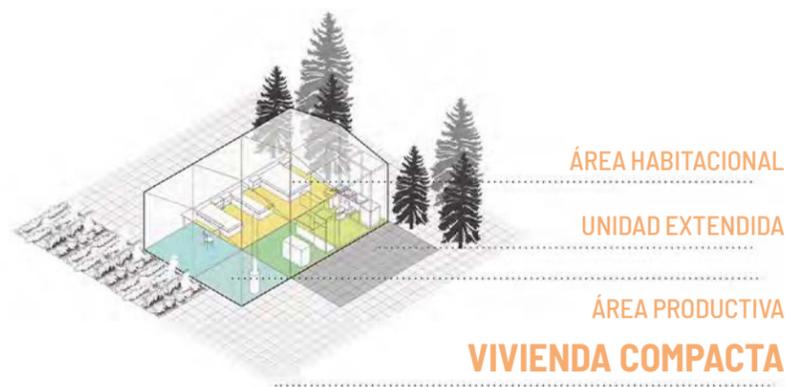
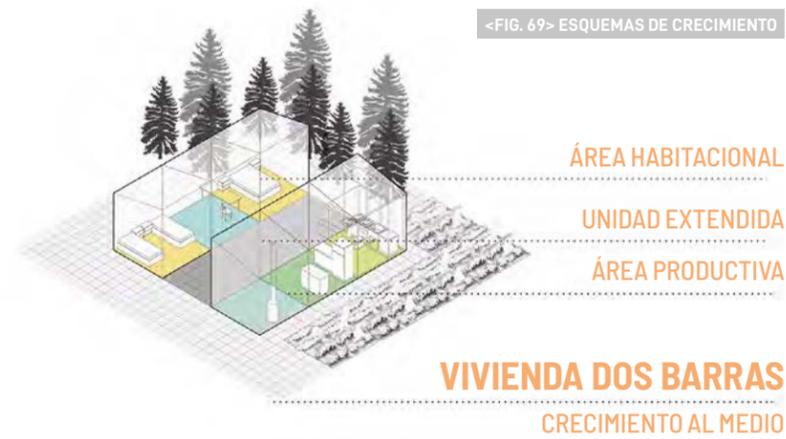


<FIG. 67> FUENTE: FABIAN ALONSO SARMIENTO VALDES. TERCER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 68> FUENTE: TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

# TIPOS DE OCUPACIÓN SEGÚN EL CRECIMIENTO

<FIG. 69> ESQUEMAS DE CRECIMIENTO

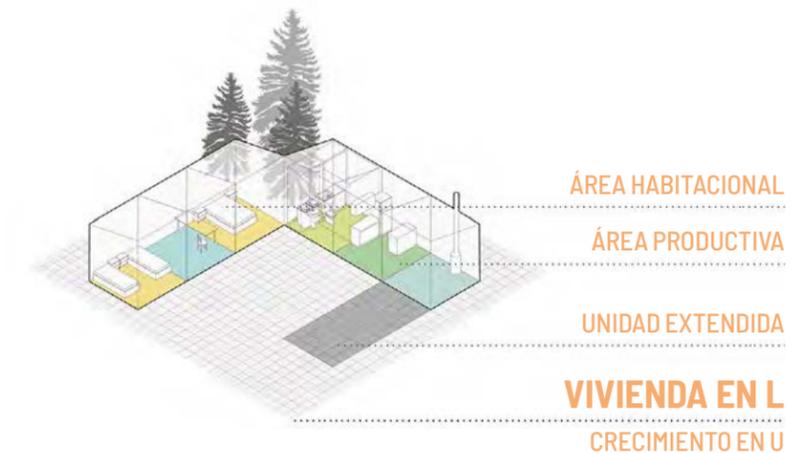
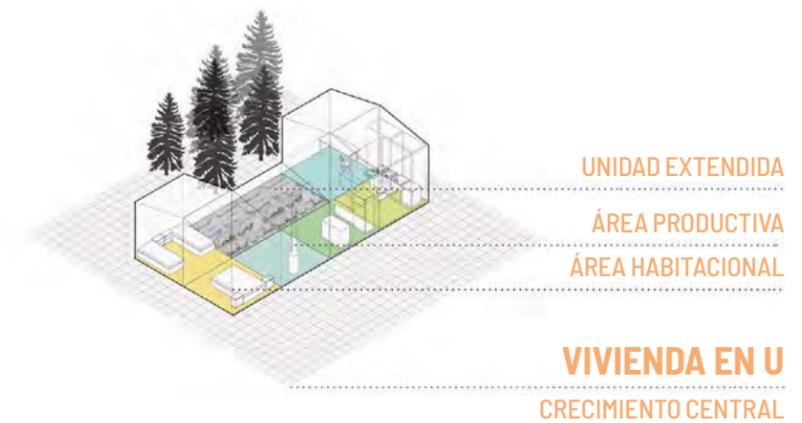
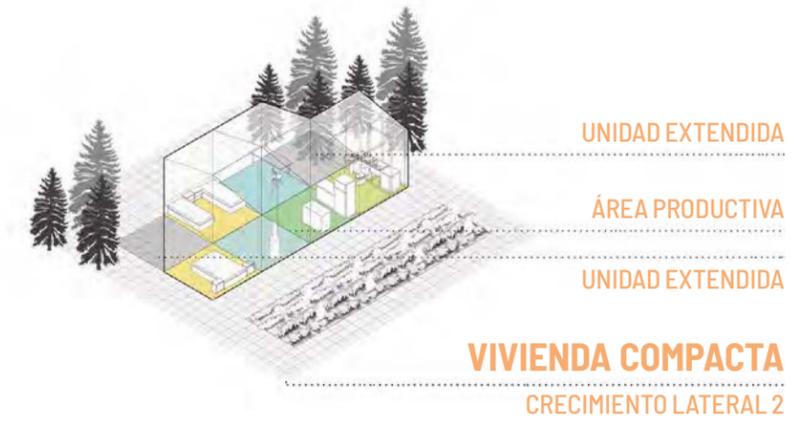


ESPACIOS: ■ HABITACIONALES ■ DE PRODUCCIÓN ■ DE SERVICIO ■ DE PRODUCCIÓN ■ EN EXPANSIÓN

A través del crecimiento de la unidad básica, se pueden generar diferentes tipos de ocupación en el territorio. Como se observa, el desarrollo progresivo puede generar diferentes modalidades

de crecimiento asociadas al programa y a la funcionalidad requerida. Este proceso debe ser llevado con mucha cautela, porque las nuevas tipologías de la vivienda no pueden ir en contravía de

las condiciones bioclimáticas de orientación, asoleación, ventilación, confort térmico o lumínico.



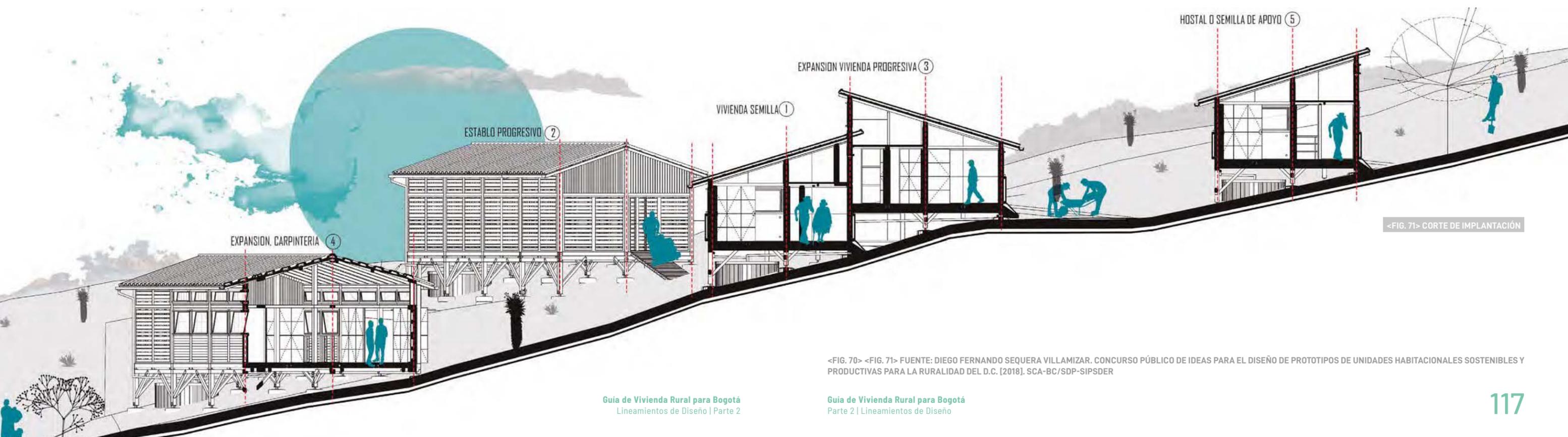
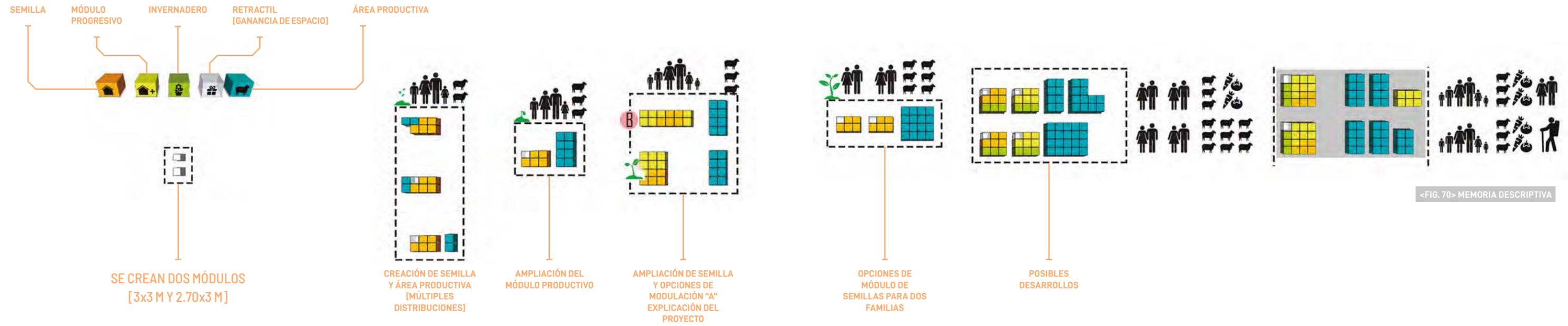
<FIG. 69> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. (2018). SCA-BC/SDP-SIPSDER.

# CRECIMIENTO ASOCIATIVO

Así mismo, de acuerdo con las condiciones de la ruralidad de Bogotá, es posible que surja un tipo de crecimiento en la vivienda que depende, específicamente, de las necesidades de la familia y de sus

actividades productivas, hasta llegar a generar agrupaciones colectivas dentro de la misma dinámica progresiva. Este tipo de crecimiento debe ser controlado para no generar ningún tipo de hacina-

miento; sin embargo, es bastante útil para aumentar la productividad en las familias, dada la posibilidad de generar proyectos asociativos y comunitarios.



<FIG. 70> <FIG. 71> FUENTE: DIEGO FERNANDO SEQUERA VILLAMIZAR. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER

En función del presupuesto y de las necesidades iniciales, el módulo básico de vivienda deberá estar conformado, como mínimo, por un baño con un sistema sanitario bien construido, una cocina y al menos un dormitorio. Este módulo básico debe entenderse como tal, y su estructura portante y sus redes deben

estar concebidas entendiendo que en el futuro, probablemente, habrá más demanda de espacios. A medida que la casa vaya creciendo, su esqueleto y su sistema nervioso deberán poder resistir y adaptarse fácilmente a los cambios. El factor económico es un punto crítico en el desarrollo de las viviendas rurales y

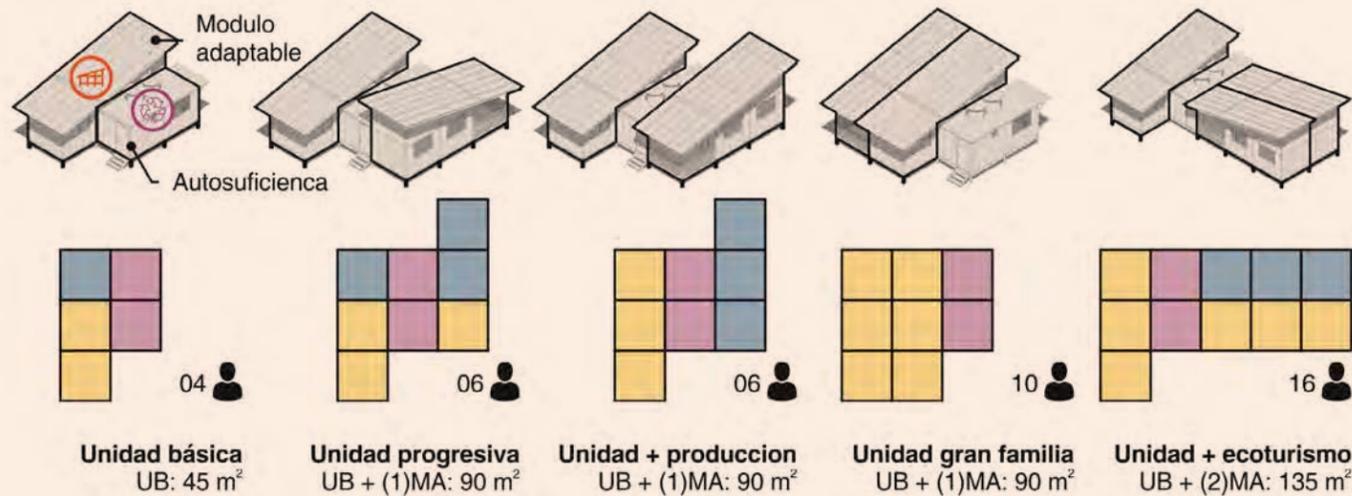
sus posteriores modificaciones, por eso es recomendable utilizar un sistema modular que sea acorde a las necesidades de cada grupo familiar y que, además, sea adaptable a la construcción existente y a su contexto, sin necesidad de obras complementarias que impliquen gastos adicionales excesivos.

	<b>1. Unidad básica (45 m<sup>2</sup>):</b>	<b>\$ 29'942.640</b>
	<b>Modulo autosuficiencia</b>	<b>18 m<sup>2</sup></b>
	Cocina (incluye estufa de leña)	5.40 m <sup>2</sup>
	Comedor	3.60 m <sup>2</sup>
	Baño (ducha, lavamanos y sanitario)	3.24 m <sup>2</sup>
	Lavadero	2.16 m <sup>2</sup>
	Circulación e ingreso	3.06 m <sup>2</sup>
	<b>(1) Modulo adaptable</b>	<b>27 m<sup>2</sup></b>
	Habitación 1	9.00 m <sup>2</sup>
	Habitación 2	9.00 m <sup>2</sup>
	Área flexible productiva	9.00 m <sup>2</sup>
	<b>2. Unidad progresiva:</b>	<b>\$ 12'832.560</b>
	<b>(1) Modulo adaptable</b>	<b>45 m<sup>2</sup></b>
	Habitaciones primer nivel (1 y 2)	18.00 m <sup>2</sup>
	Área mezzanine (multi-funcional)	18.00 m <sup>2</sup>
	Área flexible productiva	9.00 m <sup>2</sup>
	<b>Área total: 90 m<sup>2</sup>   Costo total: \$ 42'775.200</b>	
		<b>\$ 594.100 x m<sup>2</sup></b>

<FIG. 72> COSTOS DE LA PROGRESIVIDAD



PRODUCTIVIDAD ■ AUTOSUFICIENCIA ■ HABITACIÓN ■ [UNIDAD BÁSICA]



<FIG. 72> FUENTE: AL CUBO ARQUITECTOS SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

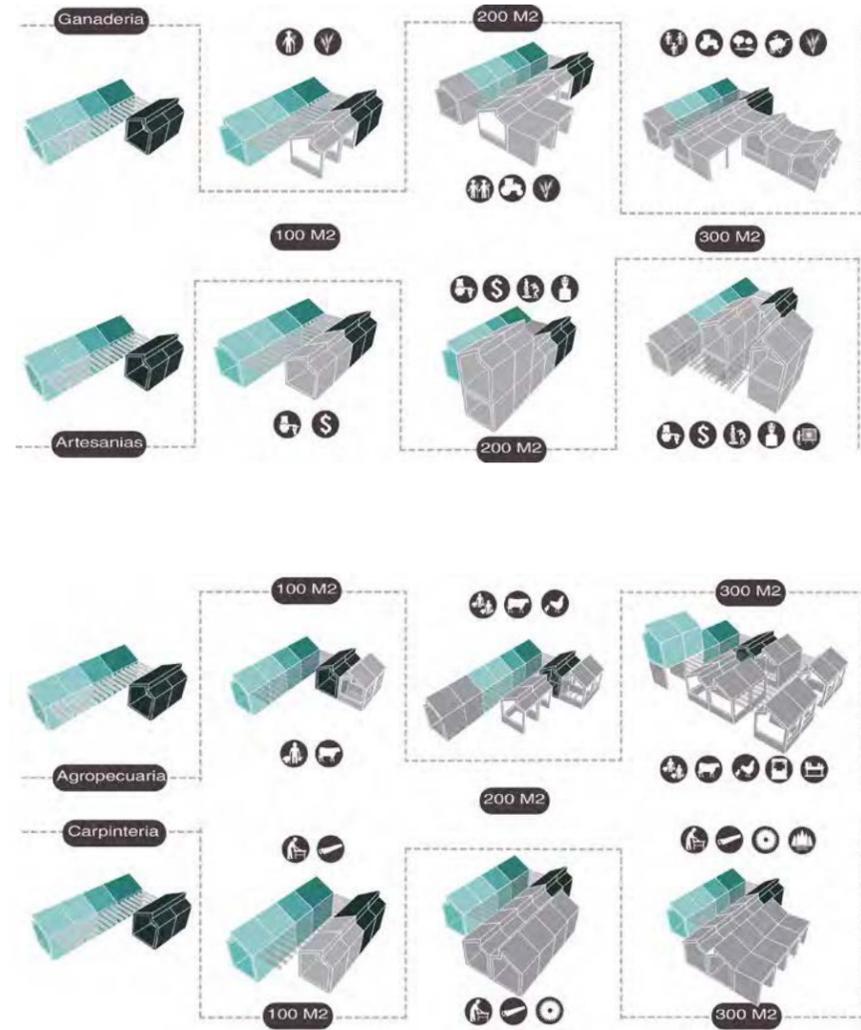
# B5

## Productividad

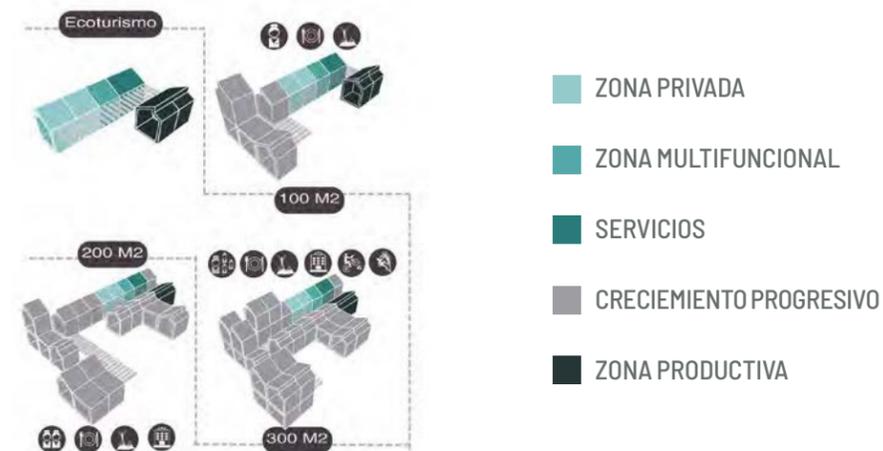
En el contexto geográfico de la ruralidad sur del D.C., las actividades productivas de las familias son muy diversas y han variado radicalmente en los últimos años. Según la SCABC, hace unos cincuenta años el perfil social de los hogares demostraba que se sustentaban principalmente mediante actividades productivas agrícolas y eran propietarios de grandes extensiones de tierra. Esta situación ha variado radicalmente y el concepto de productividad debe ser muy amplio, tal como se ha mencionado. Sin duda, la sustentabilidad económica de las familias rurales de Bogotá se vuelve un tema trascendental que afecta el programa y el diseño de cada vivienda.

[ B5.1 ] TIPOS DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS  
[ B5.2 ] SOLUCIONES ESPACIALES PRODUCTIVAS

## TIPOS DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS



<FIG. 73> CRECIMIENTO PARA EL DESARROLLO PROGRESIVO



Como ya se mencionó en el programa arquitectónico, el área de productividad está asociada a las actividades diarias propias de la unidad familiar y su sostenimiento productivo. En esta se

encuentran diversas actividades agrícolas, forestales, ganaderas, comerciales, artesanales y/o ecoturísticas. En las imágenes, se observa gran flexibilidad, multifuncionalidad y versatilidad

de los espacios productivos durante el desarrollo progresivo de la misma unidad básica de vivienda.

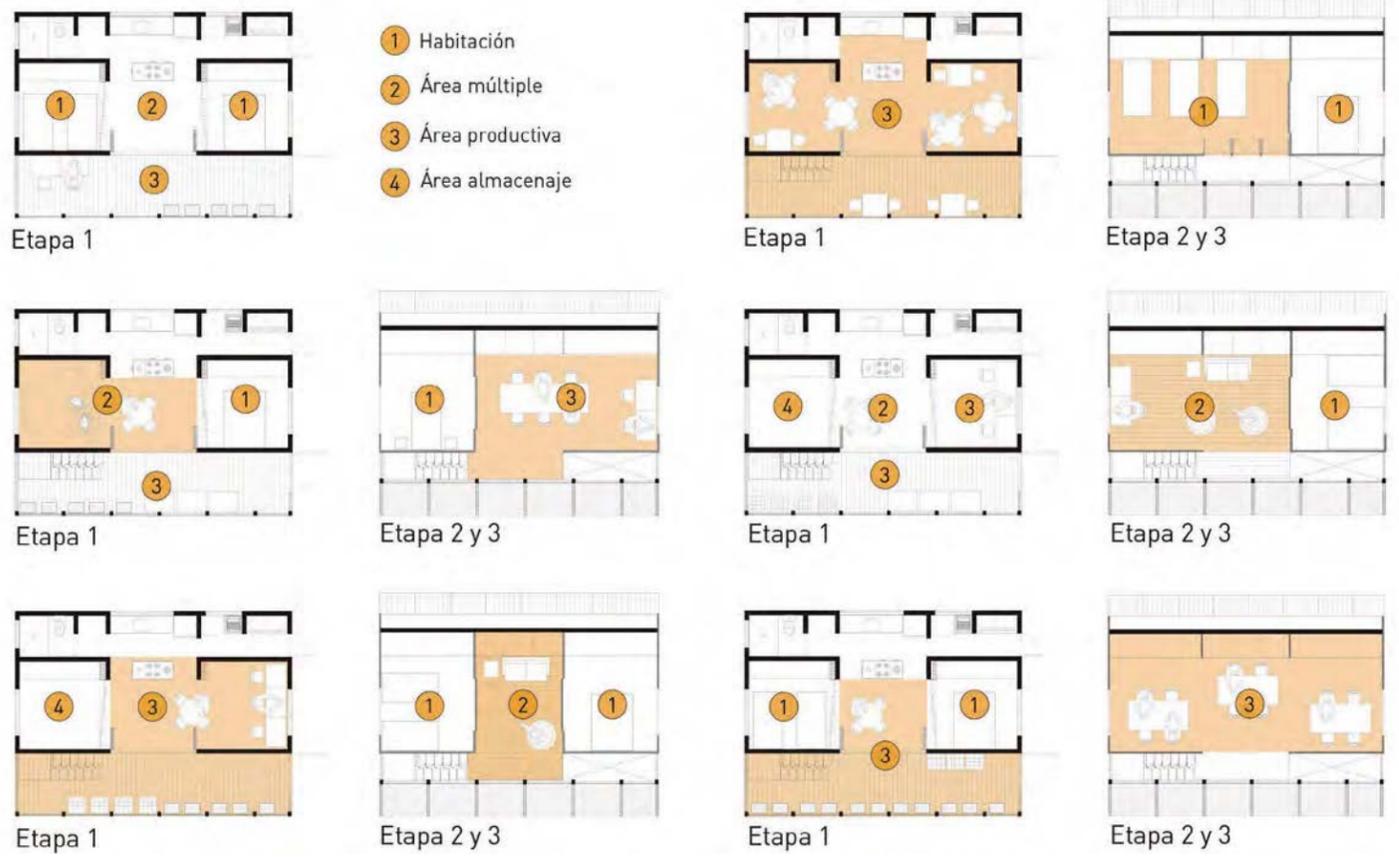
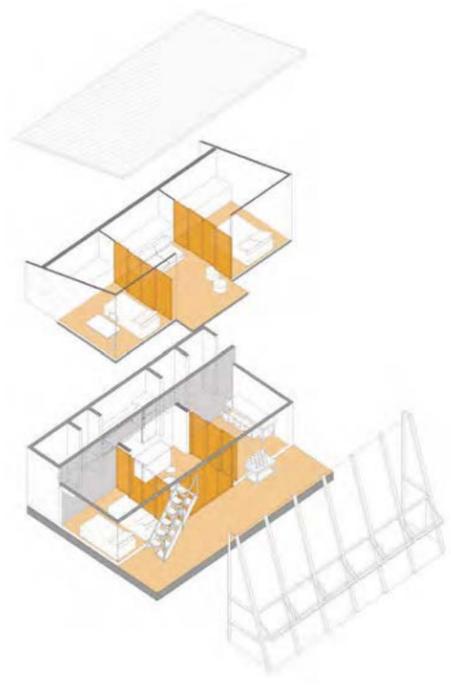


<FIG. 73> FUENTE: FABIAN ALONSO SARMIENTO VALDES. TERCER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. (2018). SCA-BC/SDP-SIPSDER.

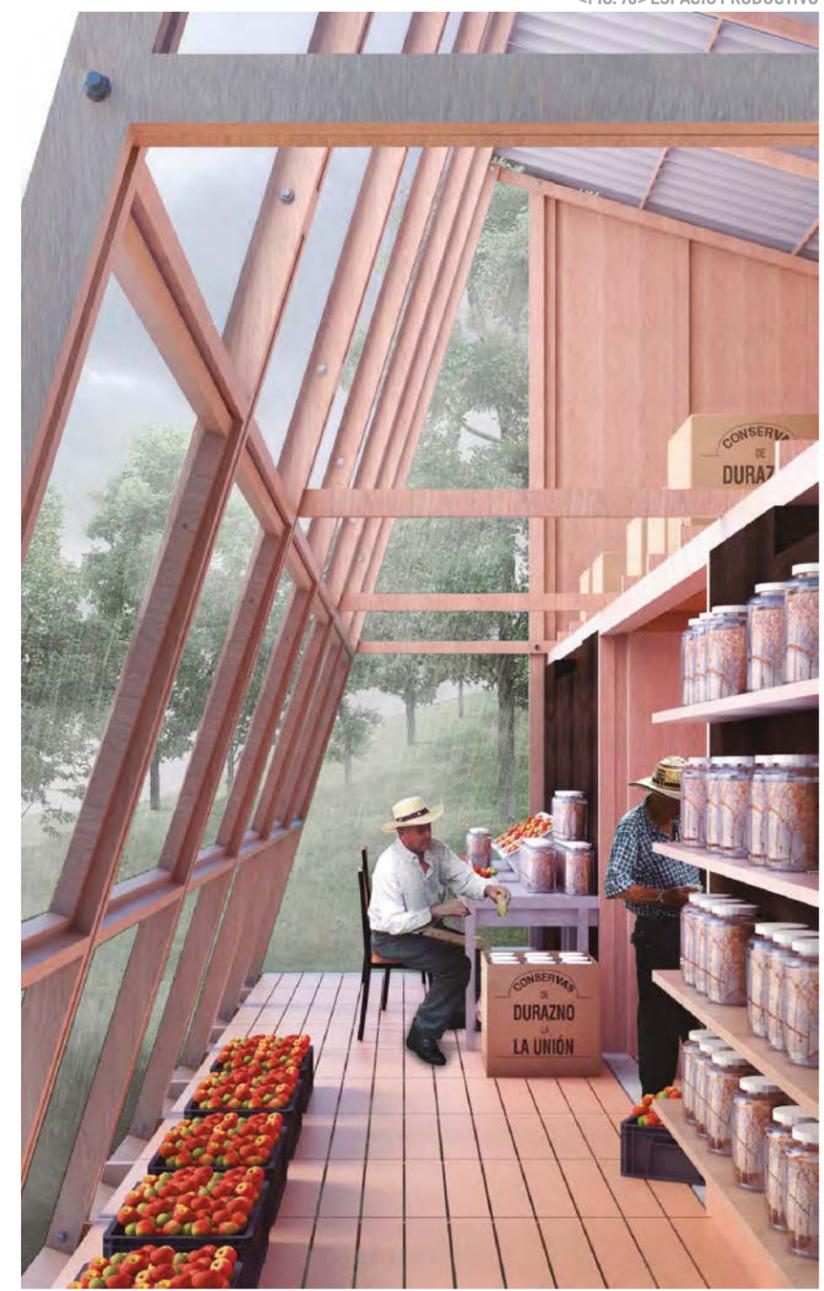
<FIG. 74> FUENTE: MOS SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. (2018). SCA-BC/SDP-SIPSDER.

Según lo expuesto en el Concurso, en un primer ejemplo, a partir de un núcleo de servicios compactos y dos franjas flexibles, se permite crear diversas modalidades de espacios ya sea para aumentar habitaciones, espacios de almacenamiento o superficies amplias para actividades sociales o espacios de trabajo.

<FIG. 75> ALTERNATIVAS ESPACIALES



<FIG. 76> ESPACIO PRODUCTIVO



<FIG. 75> <FIG. 76> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER

En otra de las propuestas, uno de los espacios de la unidad habitacional se concibe de manera flexible, ya que por su cubierta de vidrio puede funcionar

como un invernadero para el cultivo, un espacio de procesamiento de alimentos que se puede arrendar, un salón para capacitaciones comunitarias y activi-

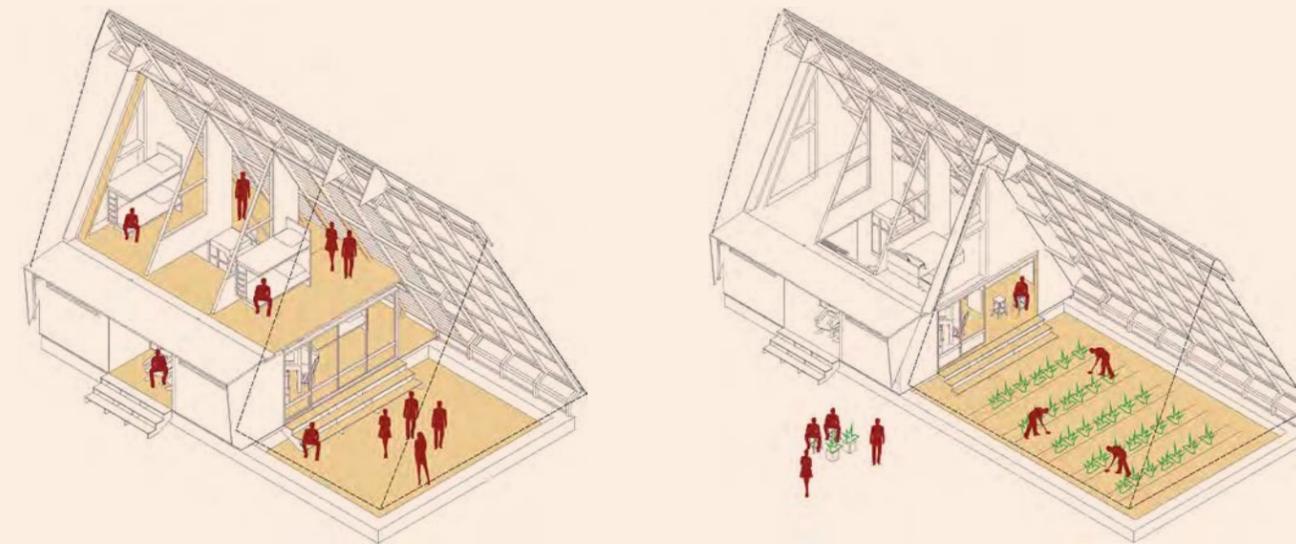
dades sociales o como un espacio para generar hospedajes y generar ingresos alrededor del turismo.



<FIG. 77> IMAGEN INTERIOR INVERNADERO

## Espacio concebido de manera flexible.

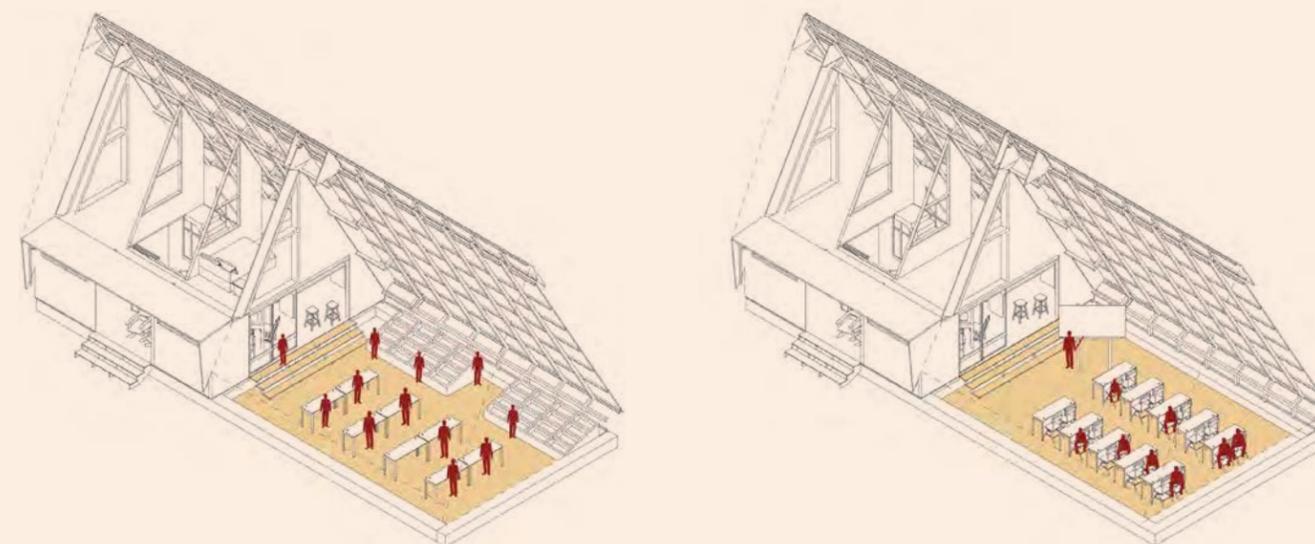
<FIG. 77> <FIG. 78> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.



[TURISMO Y HOSPEDAJE]

[VIVERO Y SEGURIDAD ALIMENTARIA]

<FIG. 78> ESQUEMA, ACTIVIDADES DE APOYO ECONÓMICO

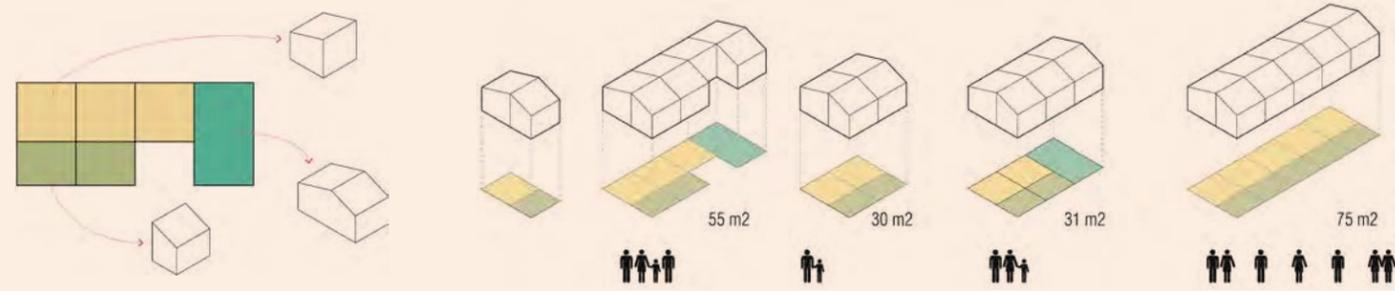


[PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS]

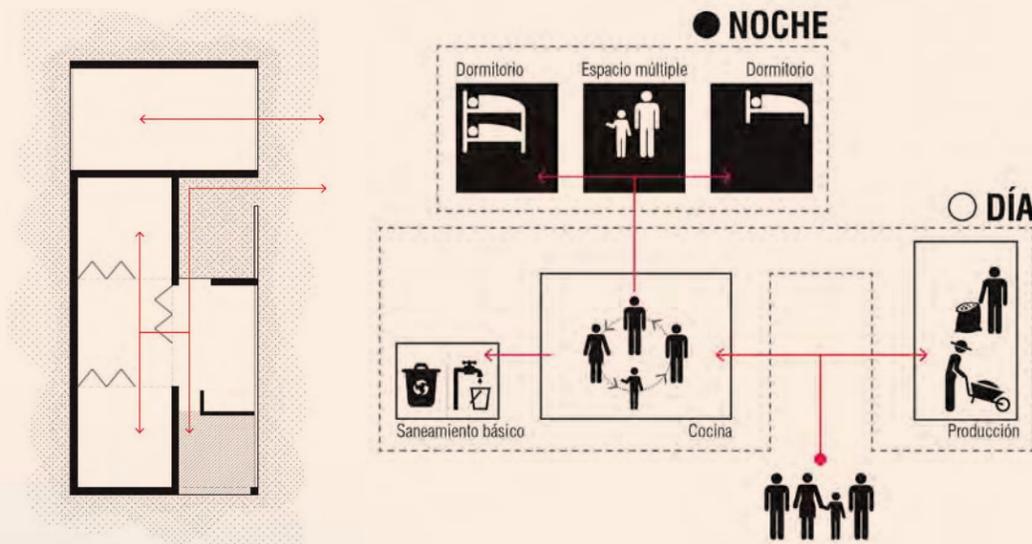
[CAPACITACIÓN PARTICIPATIVA]

[ CUANDO LA VIVIENDA TIENE UN BUEN DESARROLLO TIPOLÓGICO ]

CASOS



<FIG. 79> ORGANIGRAMA HABITACIONAL



<FIG. 80> IMAGEN EXTERIOR

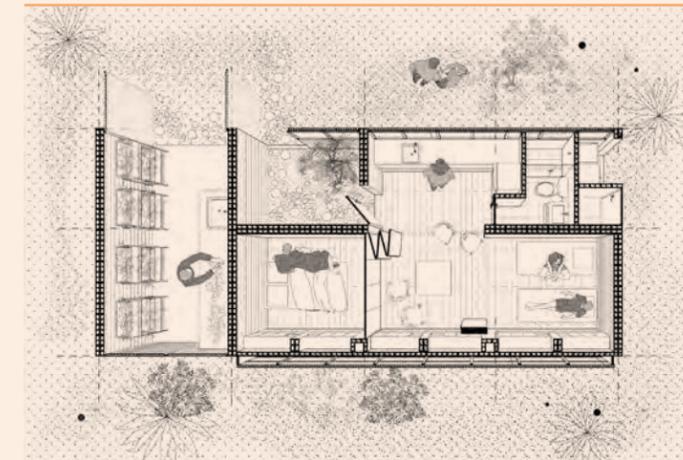


A continuación, se presenta un caso que ejemplifica una buena relación con el entorno, dado que contempla una buena inserción en el predio, la adaptabilidad a la topografía, el manejo del paisaje, la conexión con diversas redes y algunas formas de agrupación colectiva. En los siguientes ejemplos, se observan dos propuestas de diseño que integran todos los componentes para el desarrollo de una correcta tipología arquitectónica. En esta primera propuesta, se desarrolla una correcta relación en el programa arquitectónico,

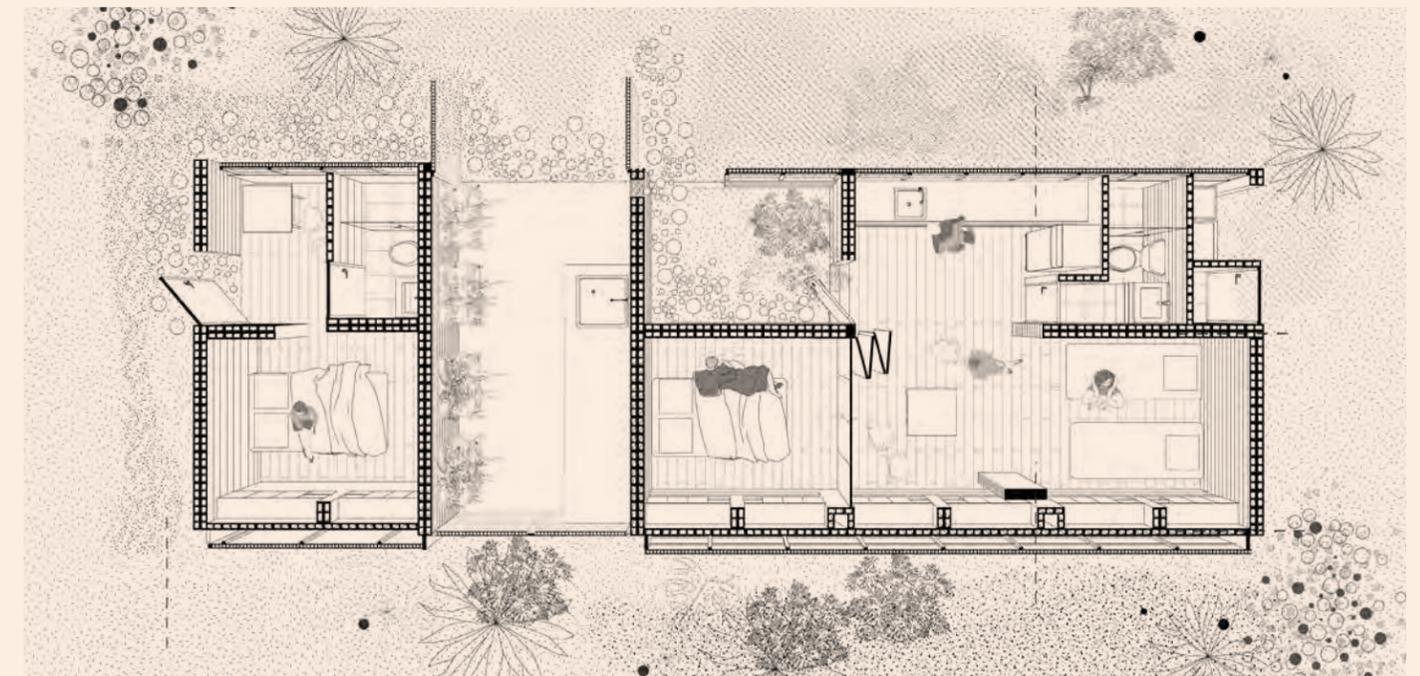
diferenciando las actividades del día y de la noche. Además, se observa la organización funcional de los espacios con circulaciones diferenciadas. A su vez, integra el programa y la funcionalidad con el desarrollo progresivo de la unidad básica hacia la extendida. Así mismo, se observa la planta arquitectónica de la unidad básica, producto del análisis de programa y funcionalidad espacial. En una vista interior, se observan las posibles actividades productivas que se pueden desarrollar en esta unidad básica.

Como se ha planteado a lo largo de este componente, el concepto de desarrollo progresivo hace parte fundamental de una unidad habitacional rural.

En la propuesta, se desarrollan múltiples opciones a través de la combinación de usos [provenientes del programa arquitectónico]. Esto genera diversas formas de crecimiento lineal que permiten desarrollar ampliaciones para la habitación o la productividad, dependiendo de las necesidades familiares.

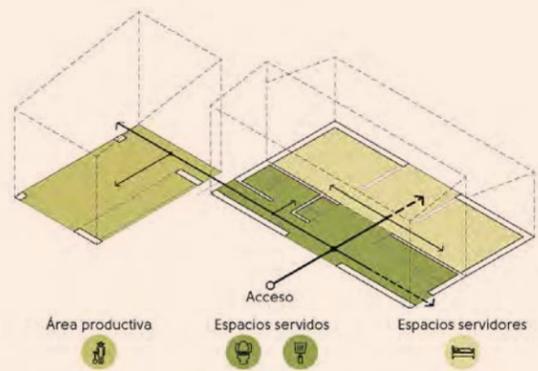


<FIG. 81> PLANTA PRIMER NIVEL

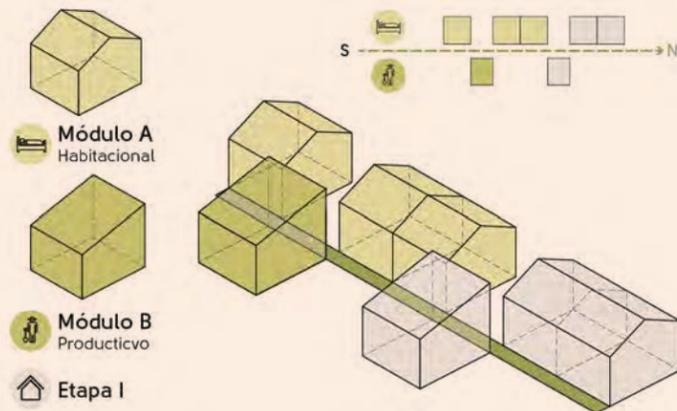


<FIG. 82> PLANTA PRIMER NIVEL DEL CRECIMIENTO PROGRESIVO

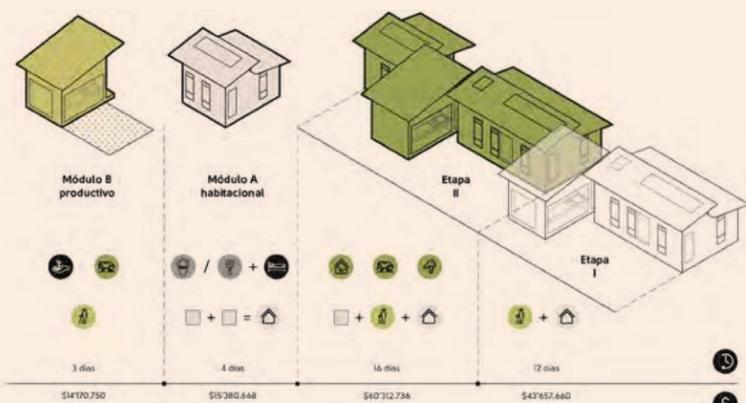
<FIG. 79> <FIG. 80> <FIG. 81> <FIG. 82> FUENTE: ESTUDIO DE TERRITORIOS SAS. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.



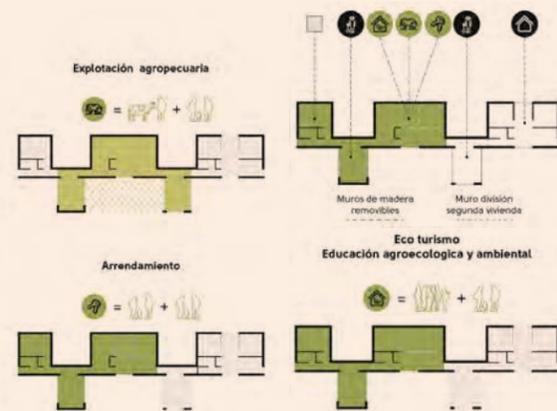
<FIG. 83> ESQUEMA DE ZONIFICACIÓN Y CIRCULACIÓN



<FIG. 84> INFOGRAFÍA DE CRECIMIENTO PROGRESIVO



<FIG. 85> ESQUEMA DE CRECIMIENTO PARA EL DESARROLLO PROGRESIVO

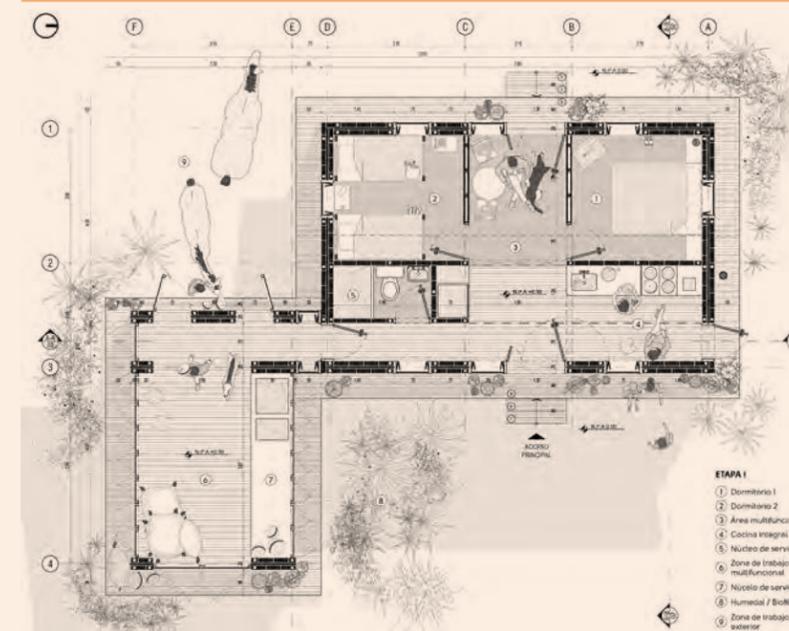


<FIG. 86> VISTA INTERIOR

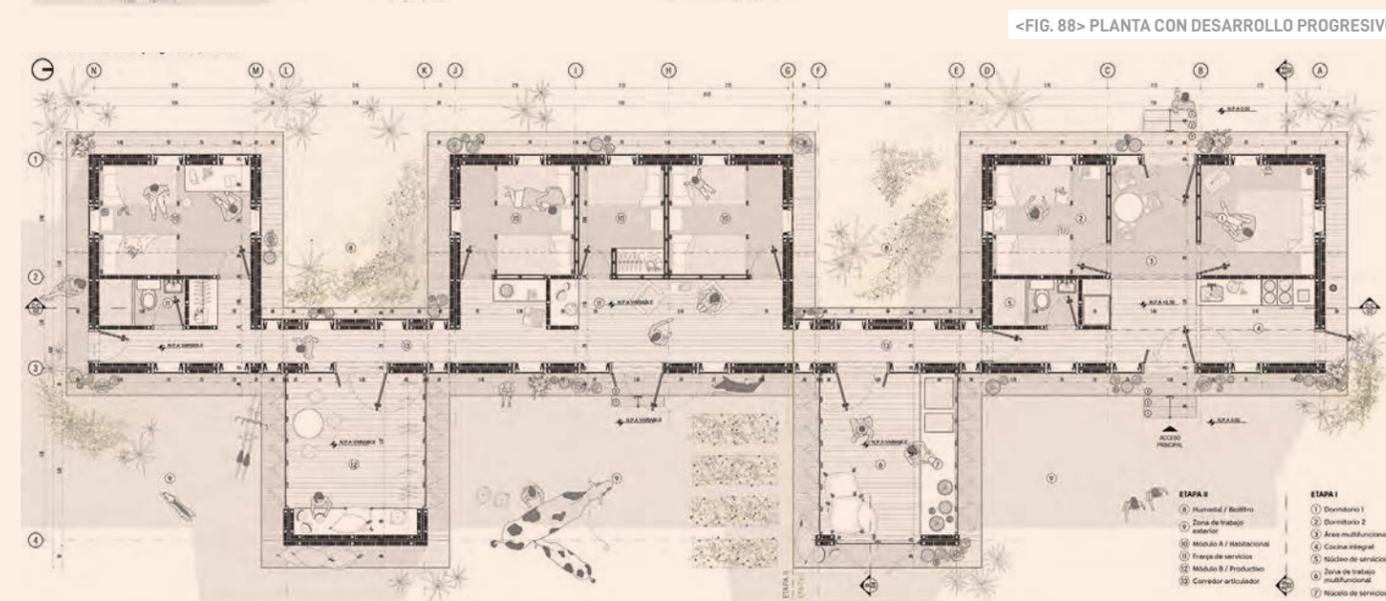
En el segundo ejemplo, se desarrolla toda la tipología arquitectónica a través de los ítems desarrollados en este capítulo. Como se ve, primero se establecen unas actividades principales de la vivienda rural. Con base en estas actividades, se genera un módulo habitacional y otro productivo, los cuales se desplazan e intercalan a través de una circulación central. Por medio de esta estrategia, se establece una zonificación, comunicando el área productiva,

los espacios servidos y los servidores a través de una circulación cruzada. En la planta arquitectónica de la unidad básica, se observa la distribución de las habitaciones y el espacio productivo alrededor de una circulación central, destinando baños y cocina paralelos a la circulación. También, se observan las imágenes exteriores e interiores de la unidad habitacional. El desarrollo progresivo que se presenta en esta propuesta responde a la

definición por módulos habitacionales y productivos de la unidad básica. En este sentido, puede presentarse el crecimiento longitudinal adosando nuevos módulos. Este desarrollo corresponde a las necesidades de cada familia. Finalmente, se observa que la planta arquitectónica de la unidad extendida es producto del crecimiento planteado en el esquema de crecimiento y las actividades productivas de la propuesta.



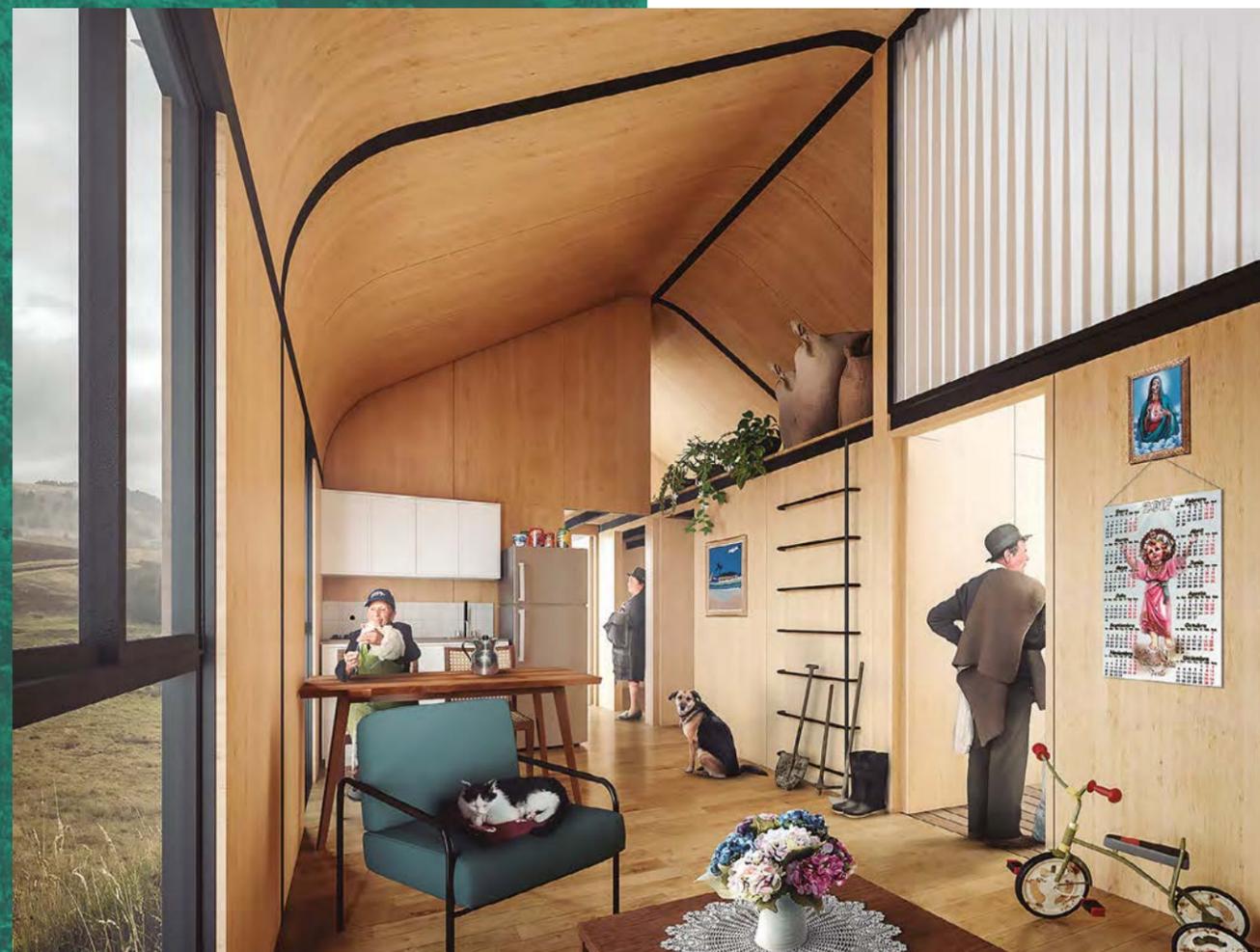
<FIG. 87> PLANTA GENERAL. ETAPA I



<FIG. 88> PLANTA CON DESARROLLO PROGRESIVO

<FIG. 83> <FIG. 84> <FIG. 85> <FIG. 86> <FIG. 87> <FIG. 88> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

[Nota] En este capítulo, no fue posible presentar un caso que ejemplifique su correcto desarrollo y aplicación, dada la multiplicidad de opciones técnicas, de materialidad y constructivas que existen.



<FIG. 89> IMAGEN MÓDULO FLEXIBLE

[C]

## TÉCNICA, MATERIALIDAD Y CONSTRUCCIÓN

<FIG. 89> FUENTE: TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER

C1

### Cimentación P134

- [ C1.1 ] Cimiento ciclópeo P136
- [ C1.2 ] Zapatas P138
- [ C1.3 ] Pilotes de madera P140

C2

### Elementos estructurales P142

- [ C2.1 ] Columnas, vigas y viguetas P144
- [ C2.2 ] Placas de contrapiso y entrepiso P146
- [ C2.3 ] Mampostería estructural P148
- [ C2.4 ] Estructuras en acero P149
- [ C2.5 ] Estructuras en madera P150
- [ C2.6 ] Rampas y escaleras P152
- [ C2.7 ] Cubierta o techo P153
- [ C2.8 ] Ensamblajes y recubrimientos P155
- [ C2.9 ] Detalles constructivos P156

C3

### Muros de la envolvente P159

- [ C3.1 ] Ladrillo tradicional P160
- [ C3.2 ] Muros en bloque cerámico P161
- [ C3.3 ] Muros en bloques BTC P162
- [ C3.4 ] Tapia pisada P164
- [ C3.5 ] Vidrio o superficies translúcidas P165
- [ C3.6 ] Paneles de fibrocemento P166
- [ C3.7 ] Corte fachada P168

C4

### Elementos interiores P170

- [ C4.1 ] Muros divisorios P171
- [ C4.2 ] Puertas y ventanas P172
- [ C4.3 ] Aparatos, redes e instalaciones P174
- [ C4.4 ] Acabados interiores P175

C5

### Gestión de los procesos constructivos P177

- [ C5.1 ] Transporte y tipos de materiales P178
- [ C5.2 ] Tiempos y procesos P179
- [ C5.3 ] Mano de obra y cantidad de personas P180
- [ C5.4 ] Costos P181
- [ C5.5 ] Procesos constructivos P181

Este capítulo tiene como objetivo ser una guía técnica de referencia básica para tener en cuenta en el diseño y la construcción de viviendas rurales desde la cimentación hasta los acabados arquitectónicos.

En cada uno de los temas, se hace una breve descripción técnica de los materiales y los procesos constructivos. Sin embargo, estos deben ser corroborados según las normas vigentes e interpretados, en cada caso, por los maestros constructores, ingenieros o arquitectos que con su experticia aportarán al buen desarrollo de las obras.

De acuerdo con los lineamientos establecidos por las entidades distritales en el Concurso Público de Ideas, se definieron las siguientes condiciones a tener en cuenta en la concepción y construcción de viviendas rurales<sup>36</sup>:

**[-]** Las características de las viviendas serán definidas por la resistencia, durabilidad y funcionalidad, utilizando materiales y técnicas de construcción de óptima calidad. En la medida de lo posible, se deben utilizar técnicas locales que los habitantes tengan la posibilidad de implementar para prefabricar y construir. El diseño de los prototipos debe contemplar el alcance técnico y tecnológico de las familias para poder plantear propuestas acorde a sus capacidades, facilitando que las viviendas puedan desarrollarse progresivamente.

**[-]** Las propuestas arquitectónicas deben garantizar una vida útil mínima de 30 años o tener soluciones de fácil reconstrucción o reemplazo.

**[-]** Para los procesos constructivos, se deben tener en cuenta y adoptar las

técnicas vernáculas, los sistemas alternativos y los sistemas normalizados a los que los habitantes tengan acceso.

**[-]** Todas las viviendas y construcciones complementarias relacionadas con la actividad productiva deben cumplir con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente - NSR 10.

**[-]** Es recomendable plantear sistemas constructivos no contaminantes, de materiales no tóxicos sin componentes nocivos para la salud, para lo cual se debe tener en cuenta la correcta aplicación de conocimientos sobre las propiedades de los materiales, su ciclo de vida y las técnicas constructivas ecoeficientes.

**[-]** Los componentes de las estructuras pueden ser prefabricados en módulos, con el propósito de optimizar la producción masiva, facilitar el montaje y el transporte a toda la ruralidad del Distrito Capital, especialmente a las cuencas del río Tunjuelo, río Blanco y río Sumapaz.

Las categorías básicas que se deben tener en cuenta durante el proceso

constructivo de las viviendas rurales son las siguientes:

- [-]** Cimentación
- [-]** Elementos estructurales
- [-]** Envoltente
- [-]** Elementos interiores
- [-]** Redes e instalaciones

Cada categoría se divide en temas específicos, explicando técnicas constructivas que se pueden aplicar en distintas situaciones, de acuerdo con el diseño y las necesidades particulares para cada familia. Es preciso aclarar que este es un documento de referencia y no reemplaza ni valida consideraciones técnicas que no estén avaladas por las normas aplicables en el desarrollo del proyecto. Adicionalmente, seguir las recomendaciones expresadas en esta guía no excluye el proceso de licenciamiento y aprobación por parte de las entidades encargadas de regular las construcciones a nivel distrital y/o nacional. También es importante aclarar que un buen constructor será creativo y podrá interpretar estos lineamientos según sus propios conocimientos.

<FIG. 90> VISTA GENERAL



<FIG. 90> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPS DER.

<36> BASADO EN EL DOCUMENTO DE LA SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "BASES DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. LIBRO 4. DETERMINANTES". 2018. VERSIÓN PDF. PÁGINA 62.

# C1

## Cimentación

La cimentación garantiza la estabilidad de los elementos estructurales para que se transmitan las cargas de la construcción al suelo portante, por lo que la elección del tipo de cimentación debe responder estratégicamente a las condiciones físicas del suelo. Adicionalmente, la NSR 10 establece que antes de iniciar la cimentación: "El terreno debe limpiarse de todo material orgánico y deben realizarse los drenajes necesarios para asegurar una mínima incidencia de la humedad".<sup>37</sup>

<37> REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO-RESISTENTE. NSR10. TÍTULO E: CASAS DE UNO Y DOS PISOS. CAPÍTULO E.2: CIMENTACIONES. NUMERAL E.2.1.3: LIMPIEZA DEL TERRENO.

- [ C1.1 ] CIMIENTO CICLÓPEO
- [ C1.2 ] ZAPATAS
- [ C1.3 ] PILOTES DE MADERA

Definir el tipo de cimentación adecuada depende del tipo de suelo portante y de las características del terreno donde se va a construir. Escoger la cimentación adecuada le dará mayor resistencia a la estructura, aumentará la vida útil de la construcción y optimizará la inversión económica. Si en la vivienda se contempla un desarrollo progresivo futuro, se deben calcular las cargas totales de la construcción futura y no solo la de la etapa inicial, esto evitará sobrecostos y complicaciones posteriores. La cimentación es el proceso más importante para asegurar la estabilidad de la

construcción, por lo que es fundamental utilizar materiales de buena calidad y procesos constructivos rigurosos. De esta forma, se aumentará la vida útil y la seguridad de la vivienda.

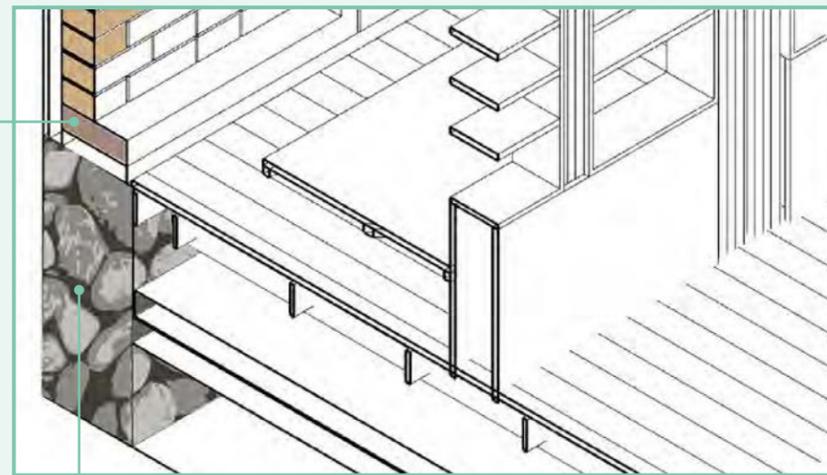
Es importante que antes de construir e incluso de diseñar los espacios que compondrán la vivienda, se haga un análisis de las condiciones del terreno. Es posible que en los terrenos existan remociones en masa, escorrentías, fallas o laderas que pueden dificultar la construcción, aumentar los costos e incluso poner en riesgo la vida. Es

importante construir sobre suelo firme [tierra amarilla] y evitar implantar la vivienda sobre la tierra negra, los suelos arcillosos o las zonas inestables.

A continuación, se hace una breve descripción de los sistemas de cimentación convencionales, así como de las posibles condiciones físicas del lote donde se va a implantar la construcción, y de esta forma definir criterios para decidir cuál es la solución más estratégica. A partir de un análisis de las condiciones del lote y las variables técnicas, se toma la decisión de cómo abordar cada caso particular.

## Escoger la cimentación adecuada le dará mayor resistencia a la estructura, aumentará la vida útil de la construcción y optimizará la inversión económica.

<FIG. 91> SISTEMA TRADICIONAL/CIMENTACIÓN CICLÓPEA



PIEDRA RAJÓN / CONCRETO IN SITU  
CON ARENA DE RÍO Y TRITURADO 3/4"

SILLARES EN ADOBE / ACABADO A LA VISTA

<FIG. 91> FUENTE: MOS SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 92> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

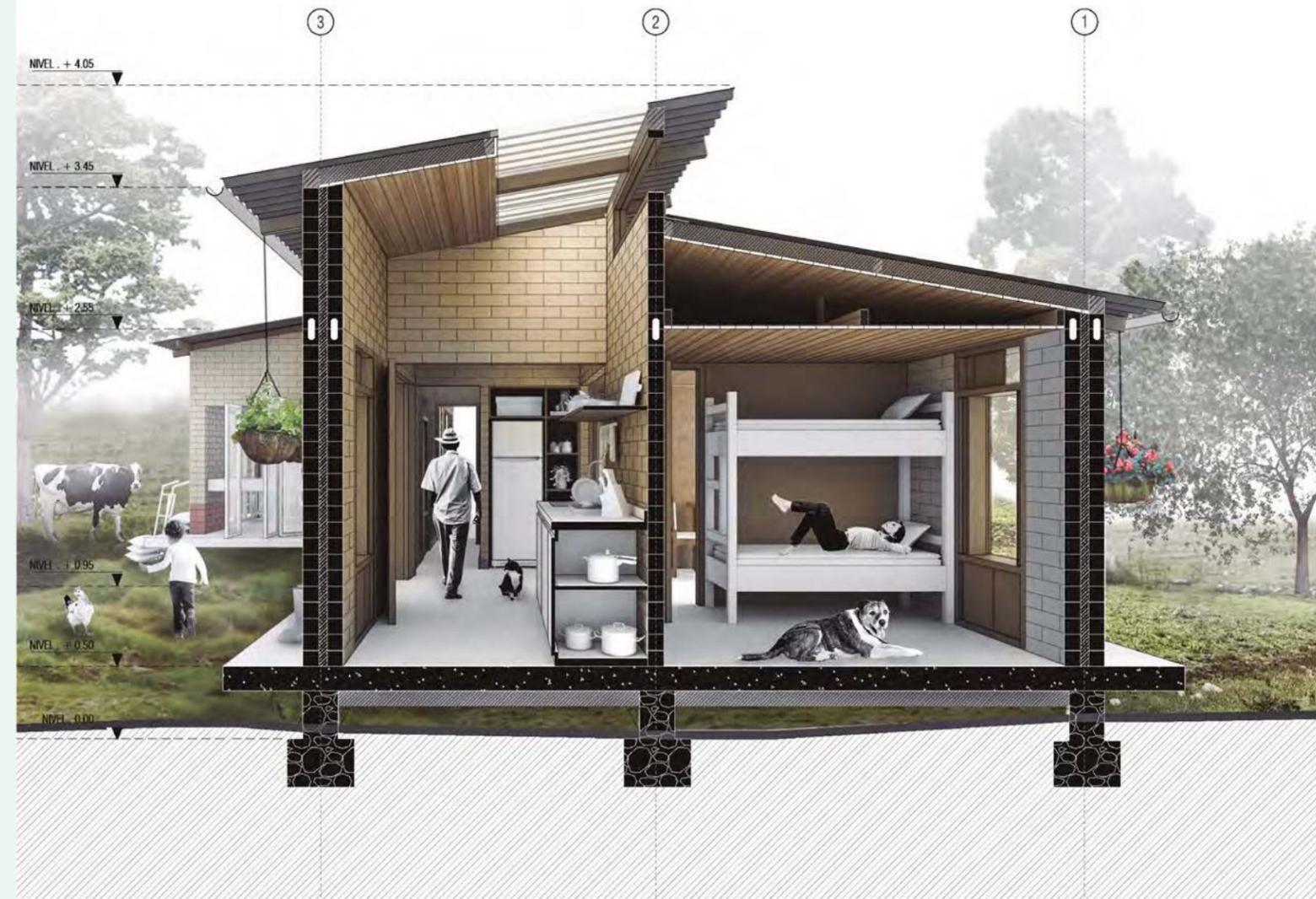
Este tipo de cimentación superficial es una solución técnica sencilla y económica, que consiste en excavar zanjas perimetrales de entre 50 y 150 cm, que posteriormente son rellenadas con una mezcla de piedra, cemento, gravilla y arena. Para poder utilizar este sistema, el terreno debe ser suficientemente cohesivo para que las zanjas que van a contener el concreto no se desprendan y sirvan como formaleta. Se debe asegurar que el suelo sobre el cual se hará el relleno sea duro y estable. Para nivelar y estabilizar el suelo, se debe agregar una capa delgada de rece-

bo o concreto pobre con un espesor de entre 4 y 10 cm en la base inferior de la excavación. Esta primera capa se debe compactar para mejorar la transmisión de cargas al suelo portante. Después, la zanja se debe rellenar con piedras de diferentes tamaños [preferiblemente grandes y medianas], dispuestas en posición vertical y con una separación suficiente para que al fundir el concreto, no queden en contacto unas con otras. El concreto debe rellenar la totalidad de la excavación, y es recomendable que las piedras no queden expuestas en las paredes verticales de la zanja para

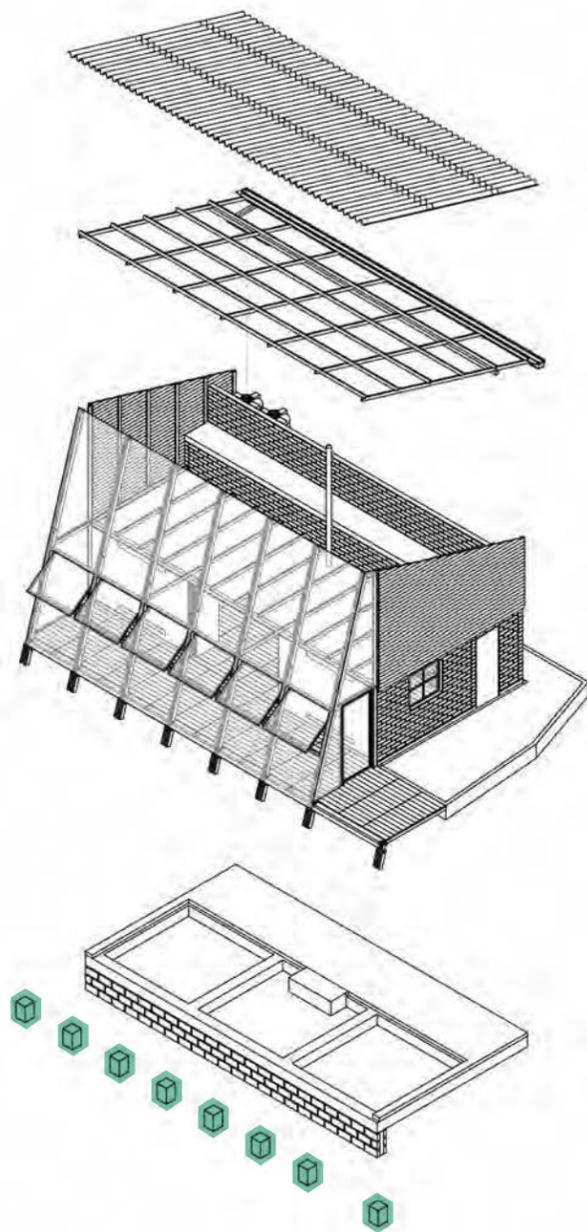
aumentar la resistencia de la mezcla. Cuando se termina de fundir el concreto en la zanja, se debe nivelar o enrasar para asegurar una superficie completamente horizontal, sobre la que se va a construir una viga de amarre y luego, la pared.

Las dimensiones de la zanja serán definidas por las cargas de cada construcción; sin embargo, se recomienda utilizar este tipo de cimentación en construcciones pequeñas de hasta dos pisos y debe ser corroborado con las exigencias de la NSR 10.

<FIG. 92> CORTE TRANSVERSAL FUGADO B-B

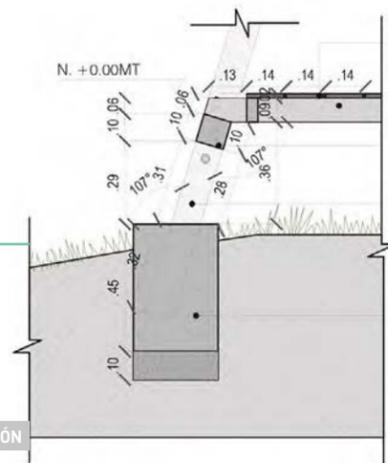


<FIG. 93> COMPONENTES CONSTRUCTIVOS [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS ZAPATAS]

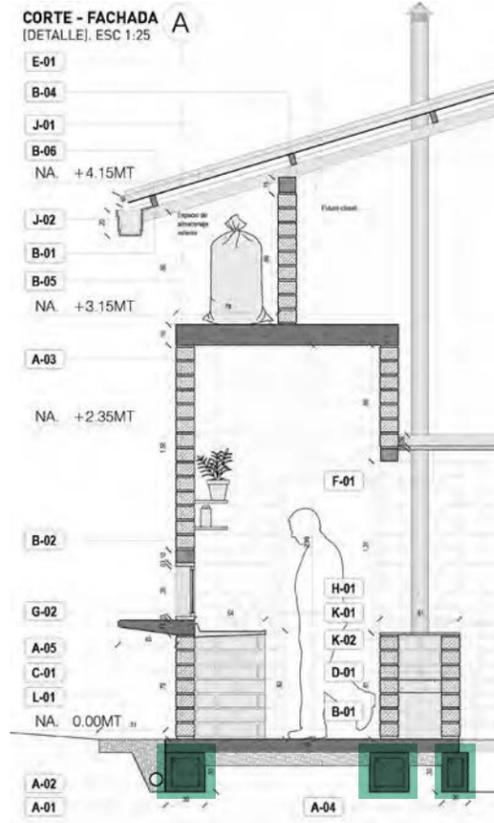


**[DETALLE CIMENTACIÓN]** PEQUEÑOS PEDESTALES DE CONCRETO PERMITEN AISLAR LA ESTRUCTURA DE MADERA DEL TERRENO Y AJUSTAR EL NIVEL 0.00 M DE LA CASA A LAS DISTINTAS PENDIENTES DE LADERA.

<FIG. 95> DETALLE CIMENTACIÓN



## ZAPATAS



[A01] VIGA DE FUNDACIÓN  
[A02] LOSA DE CONTRAPISO  
[A04] VIGA DE FUNDACIÓN RECTANGULAR  
[A06] DADO EN CONCRETO  
[L01] LLENO EN GRAVA

<FIG. 94> CORTE FACHADA [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS ZAPATAS]

Su función es aumentar el área de transmisión de cargas de los elementos verticales [columnas] de la estructura al suelo portante. Este tipo de cimentación superficial puede ser aislada o corrida, de acuerdo con la capacidad portante del suelo y las características de la construcción. Es recomendable realizar un estudio geotécnico para conocer la composición del suelo portante, el nivel freático o la presencia de rocas que impidan la construcción. El estudio geotécnico define las dimensiones de las zapatas, el tipo de concreto que se debe utilizar y las consideraciones técnicas que se deben tener en cuenta durante el proceso constructivo para que no se vea comprometida la estabilidad de la estructura.

El primer paso del proceso constructivo es limpiar o descapotar el terreno

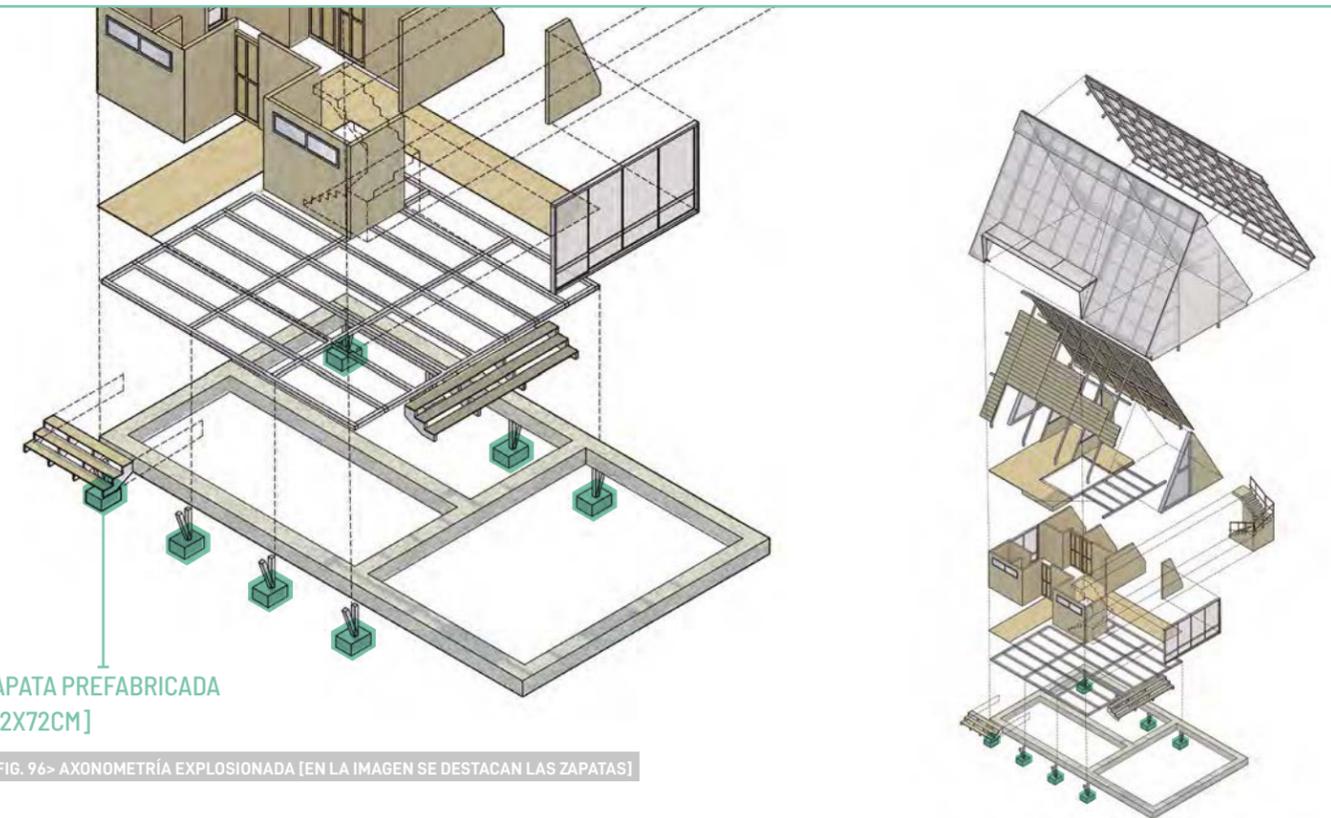
donde se harán las excavaciones de las zapatas para luego hacer el replanteo donde se delimita el área de excavación. Para demarcar estas áreas, se entierran estacas en los vértices, definidos en el replanteo, que se amarran con una cuerda o nylon. El proceso de descapote y replanteo se debe hacer con suma precaución para no modificar las medidas de los planos arquitectónicos y estructurales, y así no comprometer la calidad espacial ni la estabilidad estructural.

Para asegurar las dimensiones de las zapatas, dentro de la excavación se construye un molde temporal o encofrado en madera, en su interior se arman los aceros y se funde el concreto, el cual debe ser compactado con vibradores para homogenizar y eliminar burbujas dentro de la mezcla. La posición de las columnas define si las zapatas son cen-

tradas o excéntricas; esta característica no compromete la estabilidad estructural, pero sí modifica la construcción de los aceros dentro de los encofrados para asegurar una correcta transmisión de cargas.

Finalmente, las zapatas deben fraguar al menos durante 28 días para alcanzar la resistencia portante que se va a transmitir por las columnas. Cuando se cumpla el tiempo de fraguado o curado, se pueden desencofrar y continuar con la construcción de las columnas.

Existe la posibilidad de utilizar zapatas prefabricadas, que si bien son una solución más costosa a corto plazo, permite ahorrar tiempos de construcción, mano de obra y se mitiga el riesgo por imprevistos o condiciones ambientales.

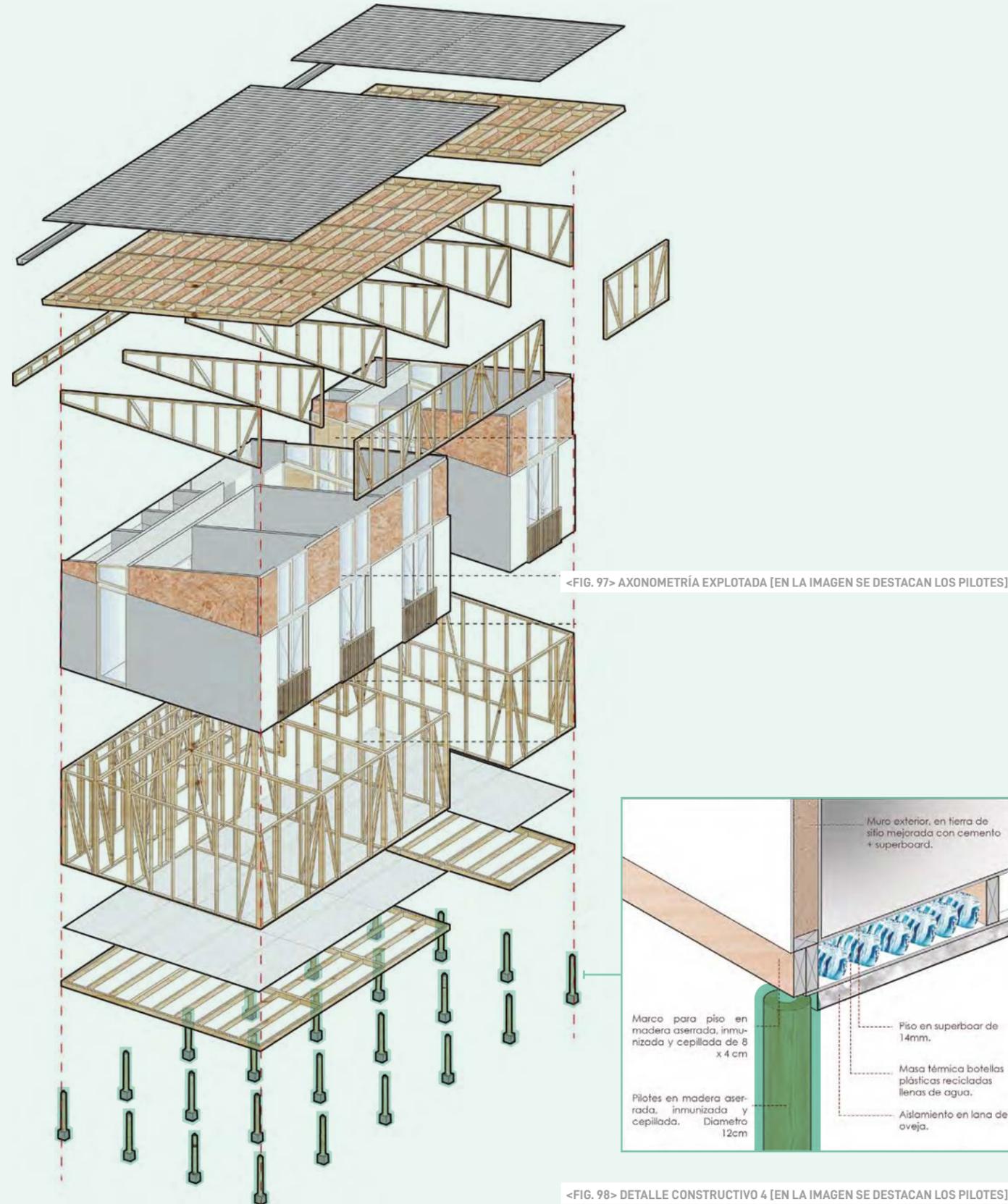


ZAPATA PREFABRICADA  
[72X72CM]

<FIG. 96> AXONOMETRÍA EXPLOSIONADA [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS ZAPATAS]

<FIG. 93> <FIG. 94> <FIG. 95> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 96> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.



<FIG. 98> DETALLE CONSTRUCTIVO 4 [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LOS PILOTES]

En general, los pilotes en concreto son un tipo de cimentación esbelta que se utiliza en terrenos de baja resistencia o para edificaciones más altas. Para el caso de las viviendas rurales, se sugiere utilizar pilotes en madera aserrada e inmunizada, especialmente en terrenos de alta pendiente, dado que permiten que la edificación se levante del terreno<sup>38</sup>. Para aplicar esta solución, debe garantizarse que el tipo de madera sea lo suficientemente dura y perdurable; además, es fundamental que la madera

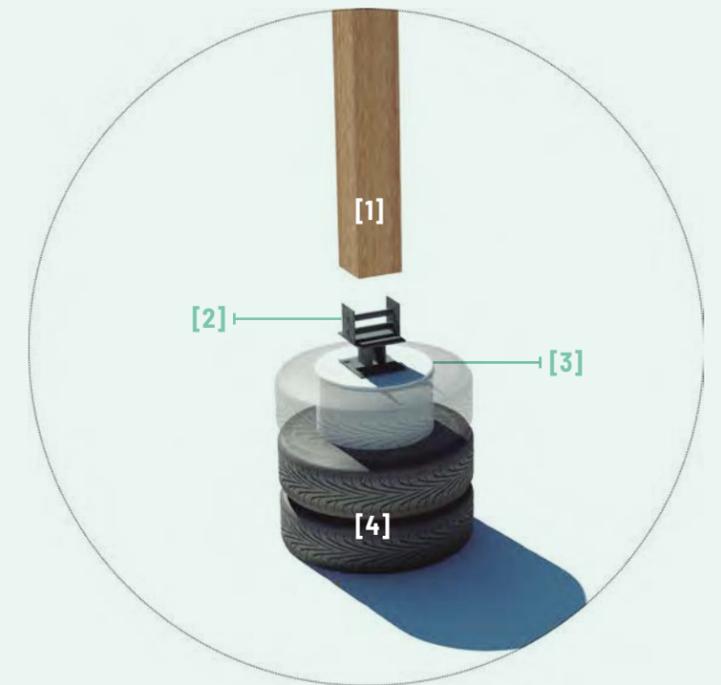
sea previamente tratada, dependiendo del tipo de suelo en el cual se incorpore. Este tipo de cimentación se puede desarrollar para estructuras de madera y su proceso de construcción es rápido. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la parte de los pilotes que sobresale del terreno, al estar sometida a otras condiciones ambientales, se suele rematar con elementos estructurales adicionales. Usualmente, se realizan estructuras de hormigón, como una es-

pecie de zapatas de concreto. En este caso, se muestran zapatas de sección circular que, al estar expuestas a la intemperie, pueden estar protegidas por llantas reutilizadas. Esta es una solución fácil y económica que redunde en la perdurabilidad de la estructura. Para otro tipo de soluciones, por ejemplo metálicas, debe tenerse en cuenta un tipo de anclajes o ensambles que permita hacer la articulación entre los dos tipos de materiales.



<FIG. 99> DETALLE 1. AXONOMETRÍA EXPLOTADA

[1] SOBREMARCO [2] VIGA DE MADERA [9X14 CM] [3] PLATINA DE ANCLAJE DE MADERA



<FIG. 100> DETALLE 2. AXONOMETRÍA EXPLOTADA

[1] COLUMNA [15X15 CM] [2] PLATINA INSERTADA Y PERNADA AL ELEMENTO [3] CONCRETO ALTA RESISTENCIA [4] NEUMÁTICOS RECICLADOS

<FIG. 97> <FIG. 98> FUENTE: ESPACIO Y LUZ SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 99> <FIG. 100> FUENTE: DIEGO FERNANDO SEQUERA VILLAMIZAR. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<38> SI BIEN LOS PILOTES DE MADERA PUEDEN SER UNA SOLUCIÓN ECONÓMICA PARA LA CIMENTACIÓN, SU DISEÑO PUEDE TENER IMPLICACIONES NEGATIVAS EN LA BIOCLIMÁTICA DE LA VIVIENDA, YA QUE AL ELEVARSE LA PLACA DE CONTRAPISO, ESTÁ EN CONTACTO PERMANENTE CON EL AMBIENTE EXTERIOR Y, POR TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS MATERIALES, LOS ESPACIOS INTERIORES SE PUEDEN ENFRIAR DEMASIADO. POR TANTO, LA PLACA DE CONTRAPISO QUE SE CONSTRUYA PARA ESTA SOLUCIÓN DEBERÁ CONSTRUIRSE CON SUMO CUIDADO Y PROTEGERSE DE CUALQUIER HENDIDURA PARA EVITAR ALGÚN TIPO DE INFILTRACIÓN. ESTOS FACTORES DE CUIDADO CON LA PLACA PUEDEN GENERAR NUEVOS SOBRECOSTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA PARA NO TENER EFECTOS DE DISCONFORT INTERIOR QUE AFECTEN NEGATIVAMENTE LA HABITABILIDAD.

## C2

### Elementos estructurales

En el diagnóstico de las viviendas actuales de la ruralidad sur de Bogotá, se evidencia que están ubicadas en terrenos pendientes y, en muchos casos, utilizan estructuras con materiales inapropiados y dimensiones insuficientes para garantizar la seguridad de las personas que allí habitan. Por tal motivo, definir el tema estructural en una vivienda rural se vuelve prioritario.

- [ C2.1 ] COLUMNAS, VIGAS Y VIGUETAS
- [ C2.2 ] PLACAS DE CONTRAPISO Y ENTREPISO
- [ C2.3 ] MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL
- [ C2.4 ] ESTRUCTURAS EN ACERO
- [ C2.5 ] ESTRUCTURAS EN MADERA
- [ C2.6 ] RAMPAS Y ESCALERAS
- [ C2.7 ] CUBIERTA O TECHO
- [ C2.8 ] ENSAMBLES Y RECUBRIMIENTOS
- [ C2.9 ] DETALLES CONSTRUCTIVOS

La estructura es el conjunto de elementos que soporta y transmite todas las cargas de la vivienda rural, tales como columnas, vigas, muros, cubierta, placa de piso y contrapiso. Estos elementos funcionan como el esqueleto que permite darle rigidez y estabilidad a la construcción.

Escoger el sistema estructural apropiado permite resolver exigencias del

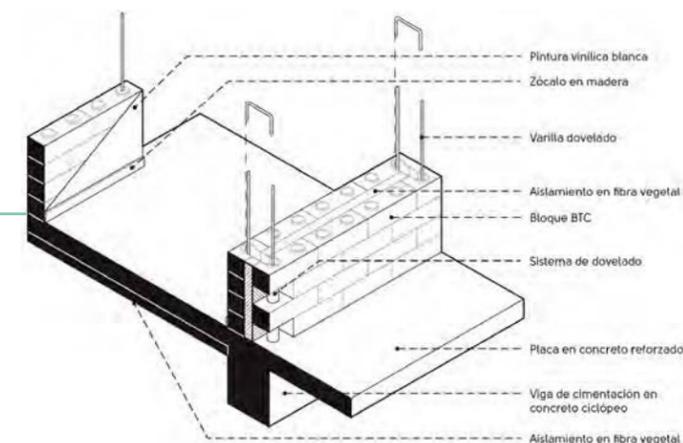
terreno como la pendiente y la transmisión de las cargas al suelo portante [lo que define el tipo de cimentación y estructura], y aún más importante, permite proponer espacios habitables acorde a las necesidades de los habitantes. Teniendo como principios la buena calidad de vida, la correcta distribución de los espacios y el funcionamiento eficiente de las viviendas rurales, el sistema estructural debe estar al servicio de estos

principios, entendiéndolo como una solución y no como un obstáculo técnico.

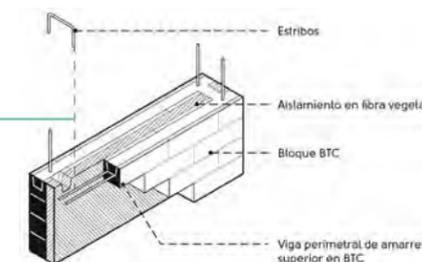
A continuación, se hace una breve descripción de los elementos estructurales, su función, sus posibilidades y de recomendaciones técnicas para analizar y poder tomar la decisión con criterio sobre el tipo de solución estructural que se acomode mejor a cada uno de los casos.

<FIG. 101> DETALLES AXONOMÉTRICOS CONSTRUCTIVOS

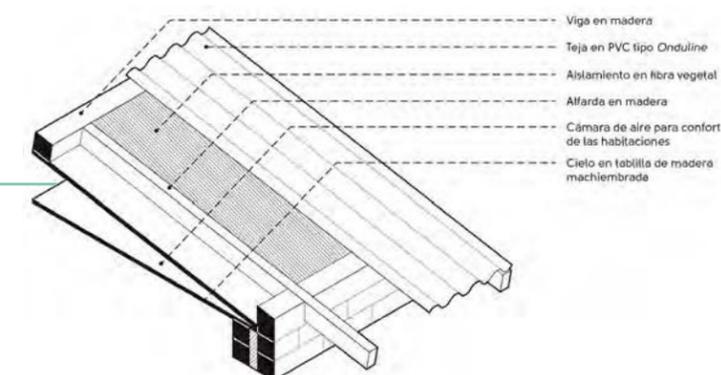
#### SISTEMA DE CIMENTACIÓN [CONCRETO CICLÓPEO]



#### SISTEMA DE MAMPOSTERÍA [BLOQUE DE TIERRA COMPACTADA BTC]



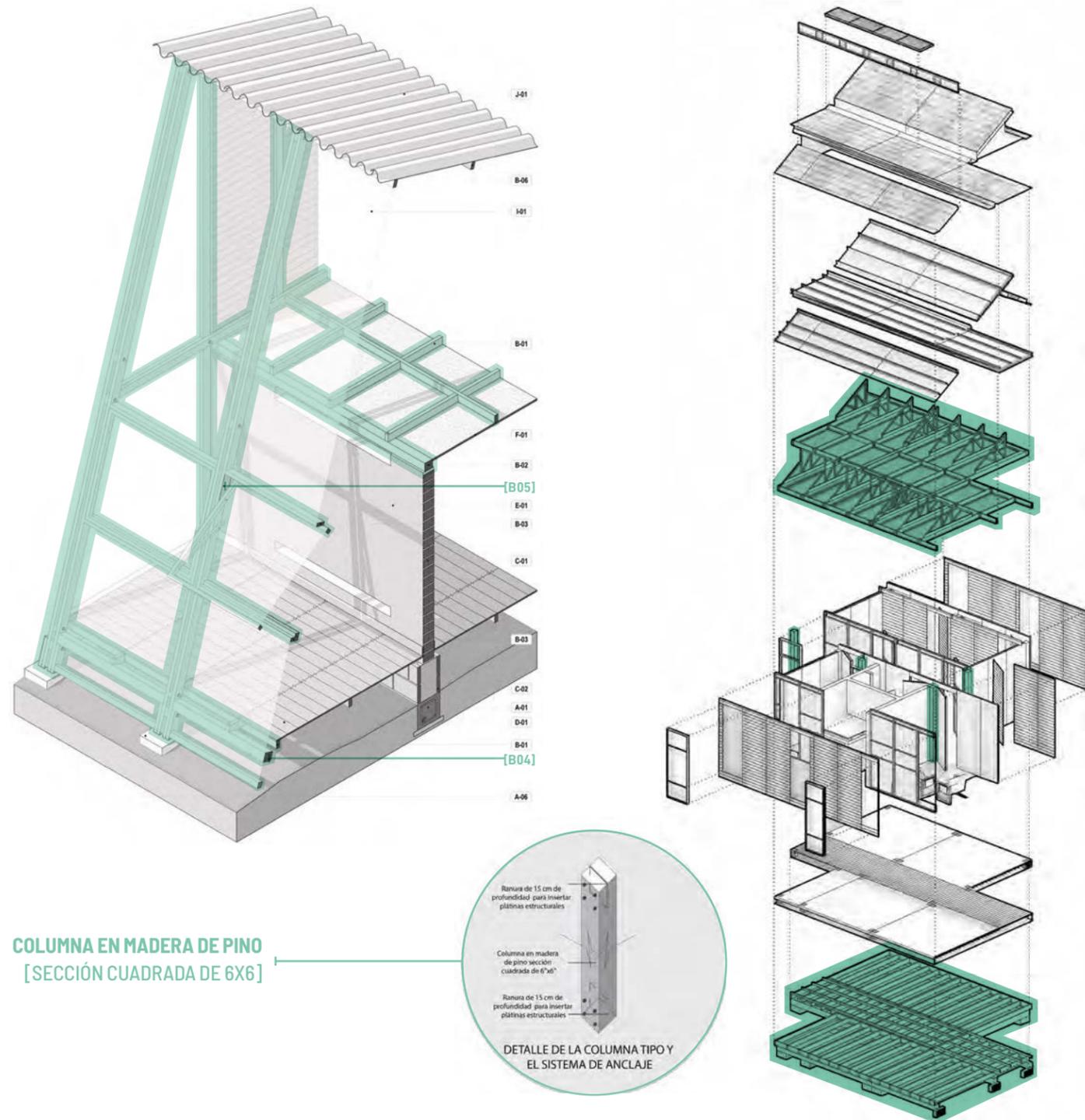
#### SISTEMA DE CUBIERTA [ONDULINE]



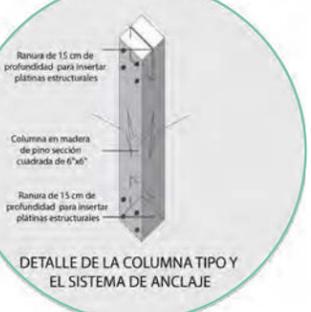
<FIG. 101> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 102> AXONOMETRÍA EXPLOTADA. DETALLES CONSTRUCTIVOS [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS COLUMNAS, VIGAS Y VIGUETAS]

[B04] VIGA DE AMARRE [B05] COLUMNAS EN MADERA



COLUMNA EN MADERA DE PINO  
[SECCIÓN CUADRADA DE 6X6]



DETALLE DE LA COLUMNA TIPO Y EL SISTEMA DE ANCLAJE

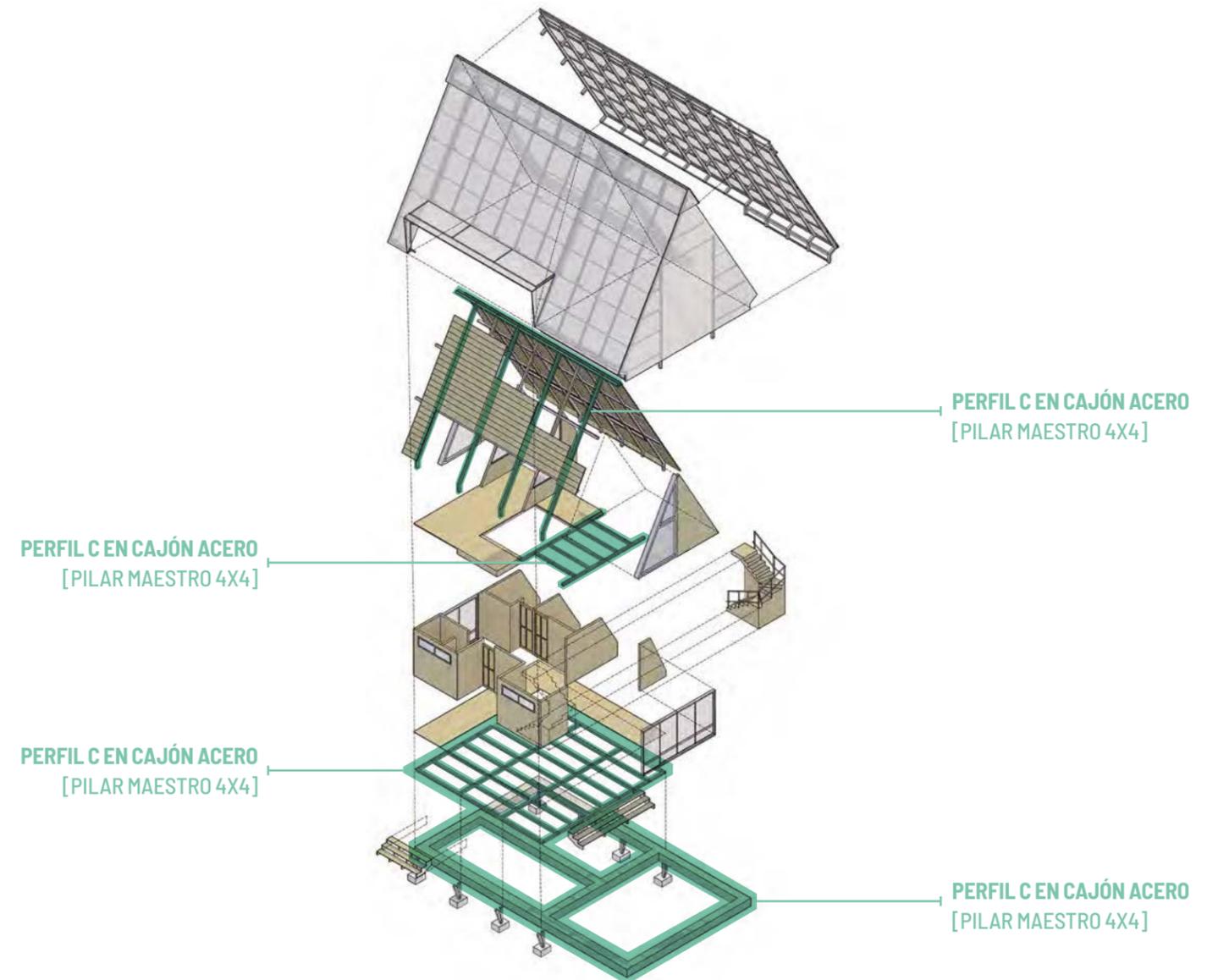
<FIG. 103> AXONOMETRÍA EXPLOTADA [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS COLUMNAS, VIGAS Y VIGUETAS]

Las columnas son elementos verticales que transmiten las cargas a la cimentación, son rígidas y su longitud define la altura de los espacios interiores. En el caso de que las viviendas sean de dos o más pisos, se debe asegurar que las columnas mantengan un mismo eje central para garantizar la transmisión

de cargas lineales al suelo portante. Las dimensiones de la columna, el material y su capacidad portante deben cumplir con las normas estipuladas en la NSR 10. Las vigas son elementos estructurales horizontales que amarran las columnas y cuya disposición define la altura entre

placas. Las viguetas son elementos estructurales horizontales más esbeltos, cuya función es rigidizar la estructura generando soporte adicional entre los ejes de las vigas, optimizando la distribución de las cargas que recibe la placa.

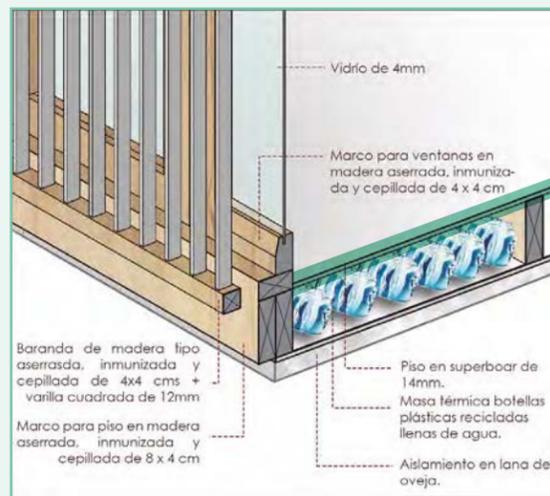
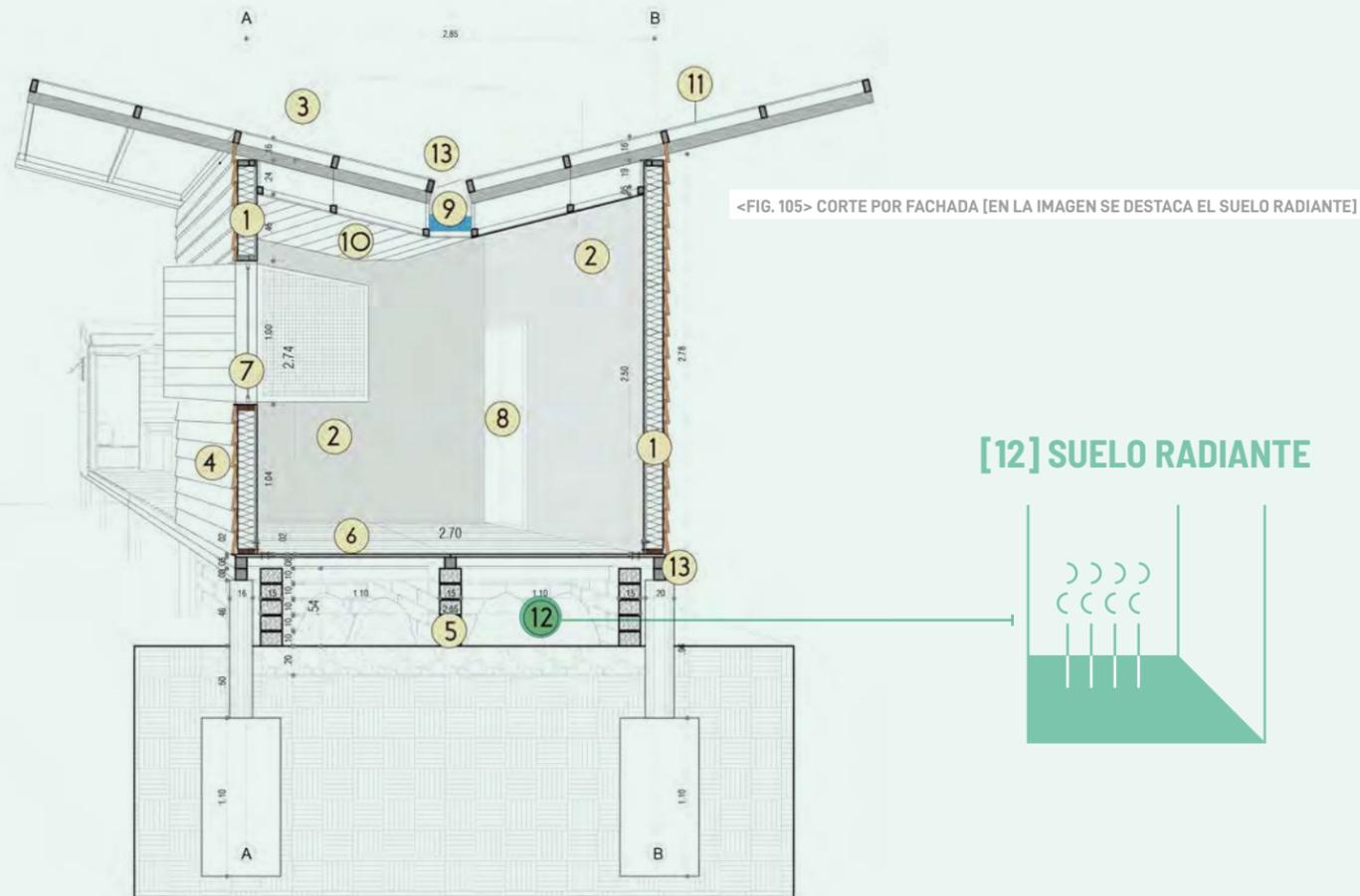
<FIG. 104> AXONOMETRÍA EXPLOSIONADA [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS COLUMNAS, VIGAS Y VIGUETAS]



<FIG. 102> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 103> FUENTE: FABIAN ALONSO SARMIENTO VALDES. TERCER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 104> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.



<FIG. 106> DETALLE CONSTRUCTIVO 4 [EN LA IMAGEN SE DESTACA EL CONTRAPISO]

Las placas de contrapiso son superficies horizontales en primer piso que se soportan en las vigas y viguetas. Dentro de las placas se disponen redes sanitarias, de agua y acometidas. El material de estas placas está definido por el tipo de sistema estructural, y en cualquier caso, deben asegurar que no existan filtraciones ni transmitancia térmica que afecten las condiciones de habitabilidad. Según la topografía del lote, la placa puede estar completa o parcialmente apoyada sobre el terreno y, dependiendo el caso, es posible combinar sistemas estructurales para asegurar su estabilidad.

Para solucionar las condiciones ambientales y de confort habitacional en las viviendas de la ruralidad sur de Bogotá, se recomienda usar un suelo radiante en la placa de contrapiso. Este es un sistema que permite generar calor por medio de tuberías que se encuentran en el suelo; se puede generar de dos maneras: la primera con electricidad y la segunda utilizando agua caliente<sup>39</sup>.

En caso de que la vivienda tenga dos o más pisos, las placas de entrepiso deben ser acordes al sistema estructural utilizado en la vivienda para facilitar el proceso constructivo y asegurar su resistencia.

La dimensión de estas placas suele ser más delgada que la placa de contrapiso, debido a que no reciben tantas cargas. Ya sea para las placas de contrapiso o entrepiso, se recomienda utilizar acabados de piso acordes a la actividad que se vaya a realizar en cada espacio, por temas de confort, seguridad y resistencia. Por ejemplo, para las áreas de trabajo o cocina, se recomienda el uso de materiales cerámicos que sean fáciles de limpiar. En el caso de las habitaciones, es recomendable utilizar materiales que conserven el calor como la madera o laminados para aumentar el confort térmico en el interior.

<FIG. 107> AXONOMETRÍA EXPLOTADA. DETALLE 3

ACABADO LISO EN TIERRA - CAL- LINASA Y TIERRA

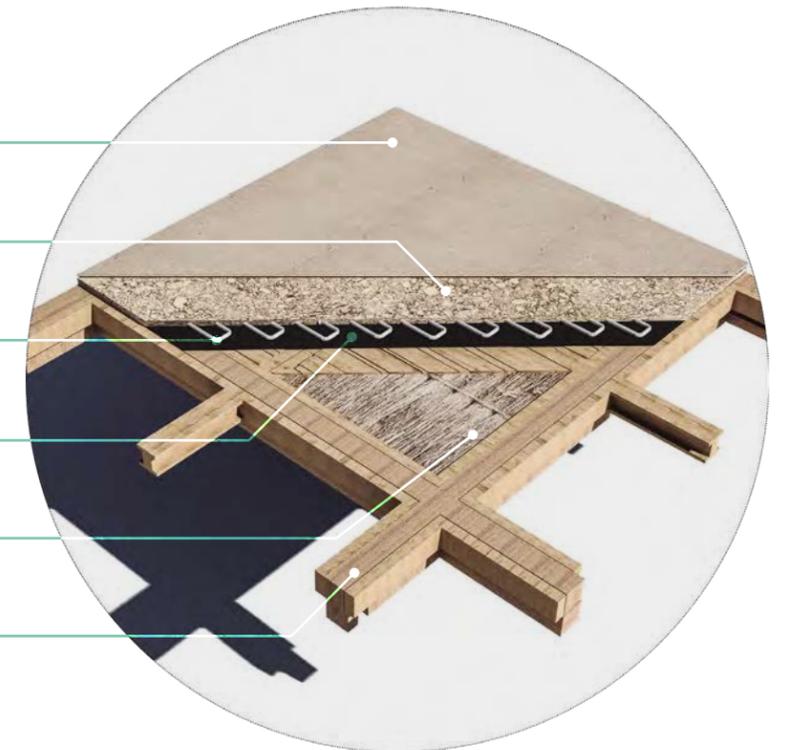
CAPA DE AGARRE - ARENA, TIERRA Y PAJA FINA

TUBERÍA SUELO RADIANTE

PLÁSTICO NEGRO

PAJA O HENO [AISLANTE TÉRMICO]

ESTIBA EN PINO "EURO PAL"



<FIG. 105> FUENTE: CAMILO ANDRÉS GARCÉS BRAVO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 106> FUENTE: ESPACIO Y LUZ SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 107> FUENTE: DIEGO FERNANDO SEQUERA VILLAMIZAR. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<39> PARA MÁS INFORMACIÓN, ESTA PRÁCTICA SE PUEDE CONSULTAR EN EL CAPÍTULO DE BIOCLIMÁTICA.

## [ C2.3 ]

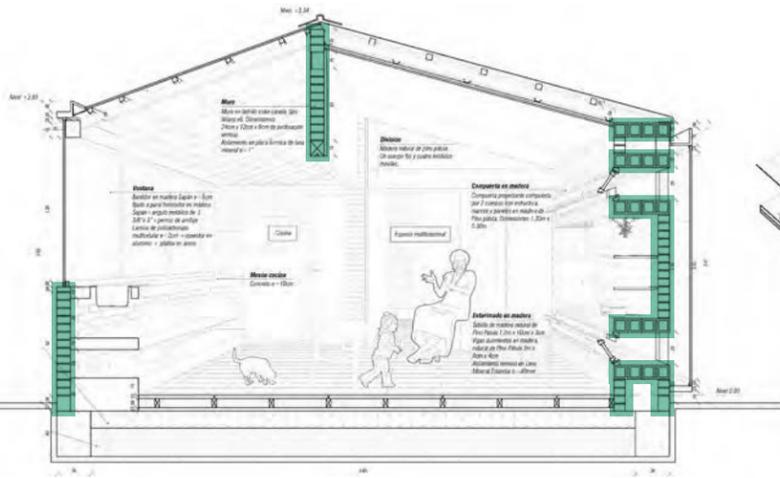
## MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL

Es un sistema compuesto por bloques de mampostería [arcilla o cemento], cuyas dovelas [pequeñas columnas dentro del muro] se refuerzan con

aceros estructurales y concreto para rigidizar y aumentar la estabilidad de la estructura. Este sistema constructivo es ideal para casas de uno y dos pisos,

debido a la baja complejidad técnica en su construcción que, por consiguiente, reduce tiempos y costos relacionados con la obra.

<FIG. 108> SECCIÓN TRANSVERSAL B-B [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL]



<FIG. 109> CORTE POR FACHADA [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL]



### [ MUROS ]

MURO EN LADRILLO COLOR CANELA, TIPO LIVIANO X6. HIDROFUGADO, DIMENSIONES 24 CM X 12 CM X 6 CM DE PERFORACIÓN VERTICAL. SOBRECIMIENTO EN BLOQUE DE CONCRETO DE 40 CM X 12 CM X 20 CM.

<FIG. 110> SECCIÓN LONGITUDINAL A-A



## [ C2.4 ]

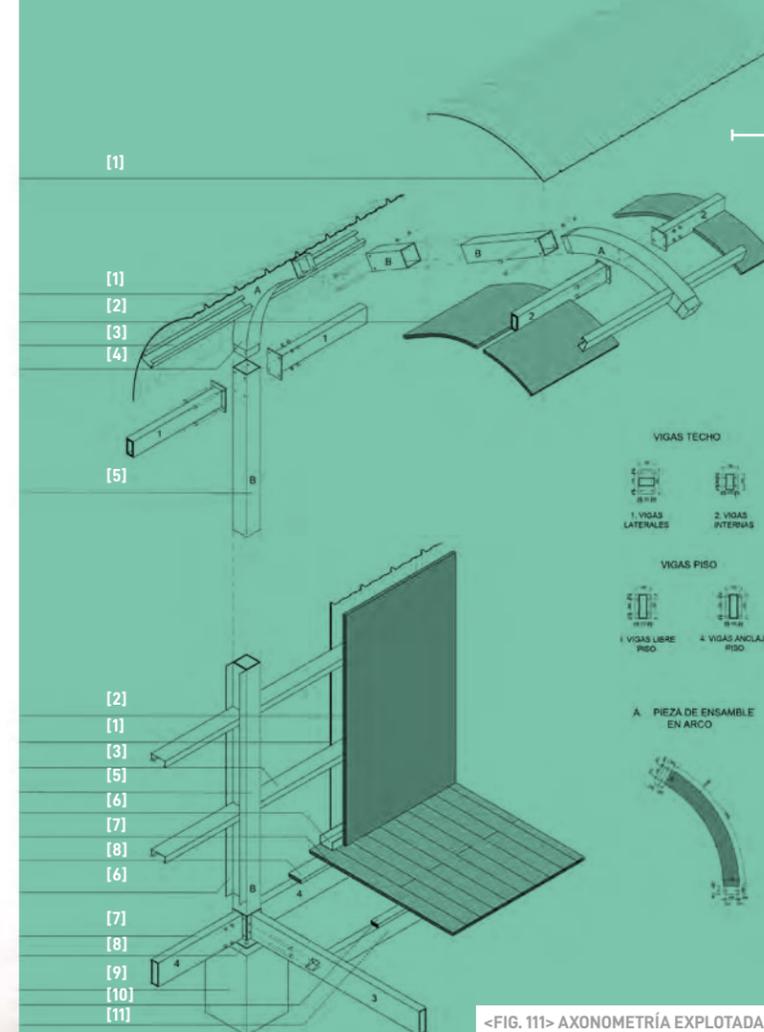
## ESTRUCTURAS EN ACERO

Las estructuras metálicas normalmente son costosas y no tienen una apropiación por parte de los residentes de la ruralidad; sin embargo, tienen la bondad

de poder ensamblarse y desensamblarse. La prefabricación de los elementos de acero facilita que las construcciones se desarrollen rápidamente, de manera

eficiente y limpia. Además, en caso de querer desmontar, ampliar o modificar la vivienda, puede hacerse de manera más sencilla.

[1] TEJA TERMOACÚSTICA PVC 2,5CM [2] TABLERO DE MADERA PENSADA MDF 9MM [3] PERFILERÍA "C" METÁLICA LIVIANA 9MM [4] PIEZA METÁLICA DE ENSAMBLE EN ARCO [5] COLUMNA EN TUBERÍA ESTRUCTURAL CUADRADA 100MM X 100MM [6] PERFILERÍA "U" METÁLICA LIVIANA 9 MM [7] PISO EN TABLILLA DE MADERA INMUNIZADA 0.023M X 0.1M X 3.0M [8] LISTÓN DE MADERA INMUNIZADA 9MM X 23MM [9] CIMENTACIÓN EN CONCRETO 0.30M X 0.30M [10] LISTÓN DE MADERA INMUNIZADA 45MM X 23MM [11] VIGUETA EN TUBERÍA ESTRUCTURAL RECTANGULAR 100MM X 50MM X 3MM.



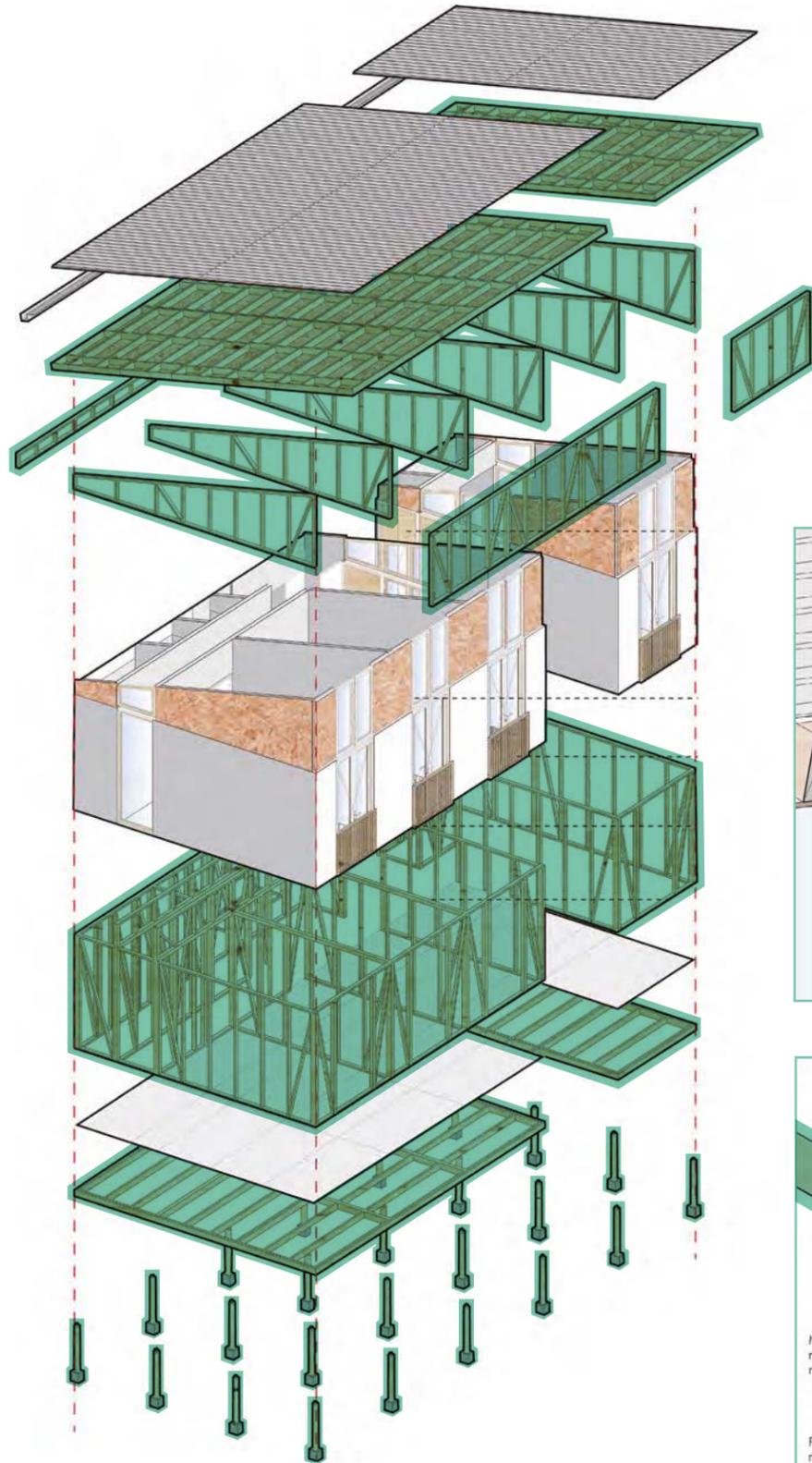
<FIG. 111> AXONOMETRÍA EXPLOTADA

<FIG. 112> AMPLIACIÓN MÓDULO PRODUCTIVO

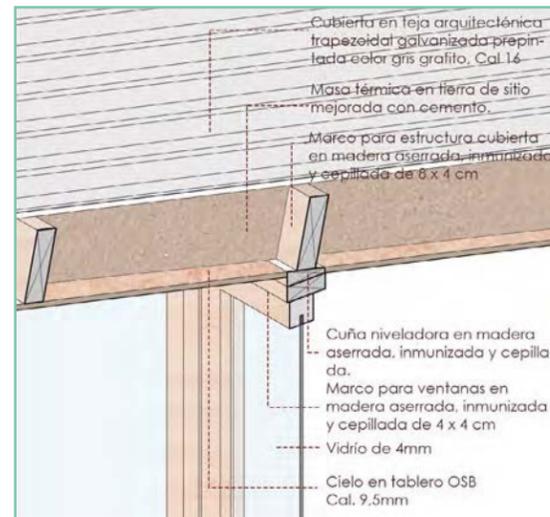


<FIG. 108> <FIG. 109> <FIG. 110> ESTUDIO DE TERRITORIOS SAS. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

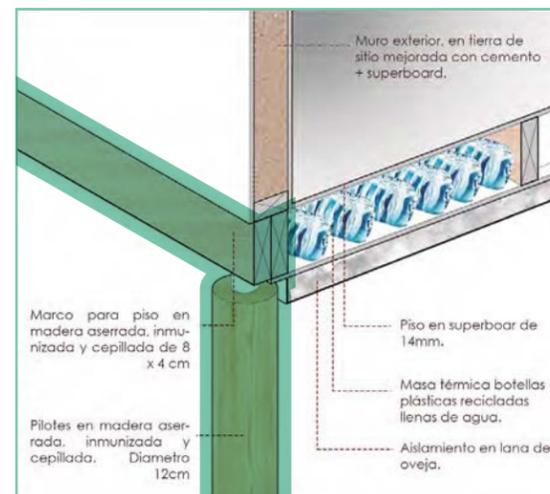
<FIG. 111> <FIG. 112> FUENTE: TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER



<FIG. 113> AXONOMETRÍA EXPLOTADA [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA ESTRUCTURA DE MADERA]



<FIG. 114> DETALLE CONSTRUCTIVO 1



<FIG. 115> DETALLE CONSTRUCTIVO 3



[1] SOBREMARCO DE MADERA  
[2] ESTIBA EN PINO "EURO PAL"  
[3] ESTRUCTURA PALLET  
[4] TORNILLOS AUTOPERFORANTE 3"

<FIG. 113> <FIG. 114> <FIG. 115> FUENTE: ESPACIO Y LUZ SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.



[1] PLATINA DE ANCLAJE DE MADERA  
[2] PERNOS

<FIG. 116> <FIG. 117> FUENTE: DIEGO FERNANDO SEQUERA VILLAMIZAR. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

Para el caso de las viviendas rurales, se sugiere utilizar madera aserrada o rolliza, inmunizada y certificada, especialmente en terrenos de alta pendiente, ya que permite superar las diferencias de altura entre la placa y el suelo portante, haciendo que una parte de la vivienda quede volada. A pesar de ser una solución económica desde el punto de vista estructural, puede tener implicaciones negativas en la bioclimática de la vivienda, ya que al elevarse la placa de contrapiso, su superficie queda en contacto permanente con el ambiente

exterior, afectando negativamente el confort térmico. Para la construcción de columnas en madera, debe preverse el empate con una estructura adicional, por ejemplo, una zapata de concreto que transmita las cargas de la construcción al terreno. Adicionalmente, deberá diseñarse un tipo de anclaje [en lo posible metálico] que articule la estructura entre sus elementos y con la cimentación. El encuentro entre columnas y vigas se puede solucionar con una amplia

posibilidad de técnicas, que varían desde amarres con elementos naturales hasta piezas prefabricadas en metal. La ventaja que ofrece la madera es la versatilidad en la construcción, permitiendo a los habitantes hacer adecuaciones con herramientas manuales. Otra de las ventajas que tiene este tipo de estructura es la facilidad para armar y desarmar, ofreciendo gran cantidad de opciones para realizar su mantenimiento o modificar a futuro.

## [ C2.6 ]

Son los elementos que permiten la circulación entre diferentes niveles de las viviendas rurales. Las escaleras están conformadas por peldaños o escalones que normalmente tienen entre 14 y 18 cm, siendo 17,5 cm la medida más usada. Una buena estrategia para garantizar una escalera con buenas medidas es: 2 contrahuellas + 1 huella = 63 cm [donde la contrahuella es la superficie vertical y

la huella es la horizontal, es decir, donde se pisa]. Las rampas son convenientes para vencer pendientes para las personas en sillas de ruedas, con coches de bebés, carretillas o cualquier tipo de carreta. Por la longitud de estas, no será posible que estén en el interior de las viviendas, pero sí son un elemento conveniente para conectar diferentes espacios. Las

## RAMPAS Y ESCALERAS

pendientes de las rampas podrán variar de acuerdo con la topografía y los niveles que tengan que conectar; sin embargo, es importante tener en cuenta que entre más corta sea la rampa, más inclinada podrá ser y que una pendiente cómoda [y avalada por la norma] deberá tener una inclinación de 8% [80 cm de alto por 10 m de largo].



<FIG. 119> AXONOMETRÍA EXPLOTADA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA RAMPA DE ACCESO]

<FIG. 118> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 119> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 120> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 121> FUENTE: DIEGO FERNANDO SEQUERA VILLAMIZAR. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## [ C2.7 ]

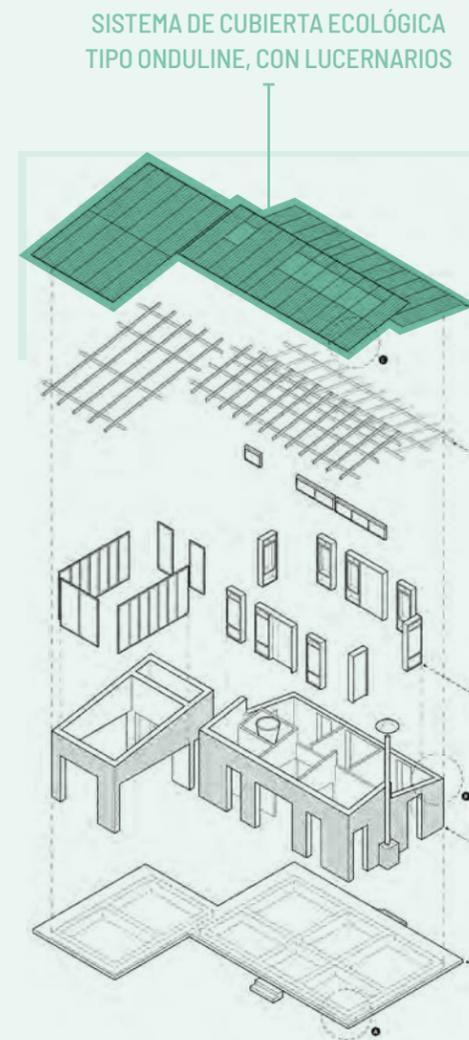
Es el elemento que ofrece protección a la edificación frente a las condiciones ambientales externas. Su sistema estructural debe articularse con la cubierta, como un solo conjunto, y su forma responde a los fenómenos ambientales del contexto como la temperatura, la asoleación, la dirección del viento o las precipitaciones. Las cubiertas son la superficie de la vivienda que mayor radiación recibe; por esta razón, es conveniente que las construcciones aprovechen sus su-

perficie para la implementación de invernaderos, lucernarios y tragaluces que iluminen y calienten los espacios interiores. Así mismo, es conveniente disponer espacios de las cubiertas para la disposición de paneles solares. Por un lado, las cubiertas inclinadas deben permitir una evacuación de agua rápida. Además, por su forma propia, debajo de estas se pueden prever altivos y espacios de almacenamiento. Al extender las superficies de las cubiertas al exterior, volando sobre los muros de

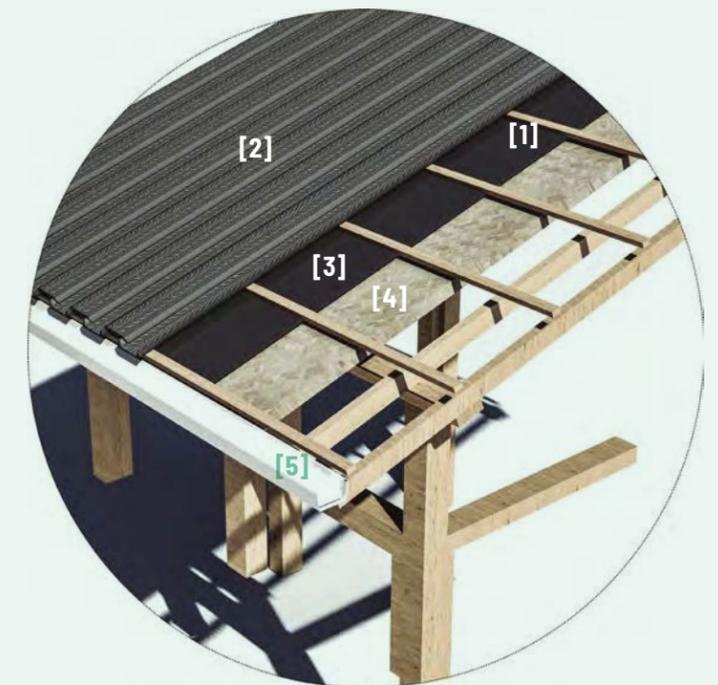
## CUBIERTA O TECHO

la envolvente, se pueden generar aleros y porches para resguardarse de la lluvia al exterior. La implementación de canaletas y bajantes es fundamental para la recolección de aguas lluvias. Los techos planos permiten la generación de terrazas habitables y la construcción de futuras plantas. Sin embargo, ya que el suelo y los elementos verdes son recursos escasos en la ruralidad bogotana, estas condiciones se pueden suplir fácilmente sobre el terreno aledaño a la vivienda.

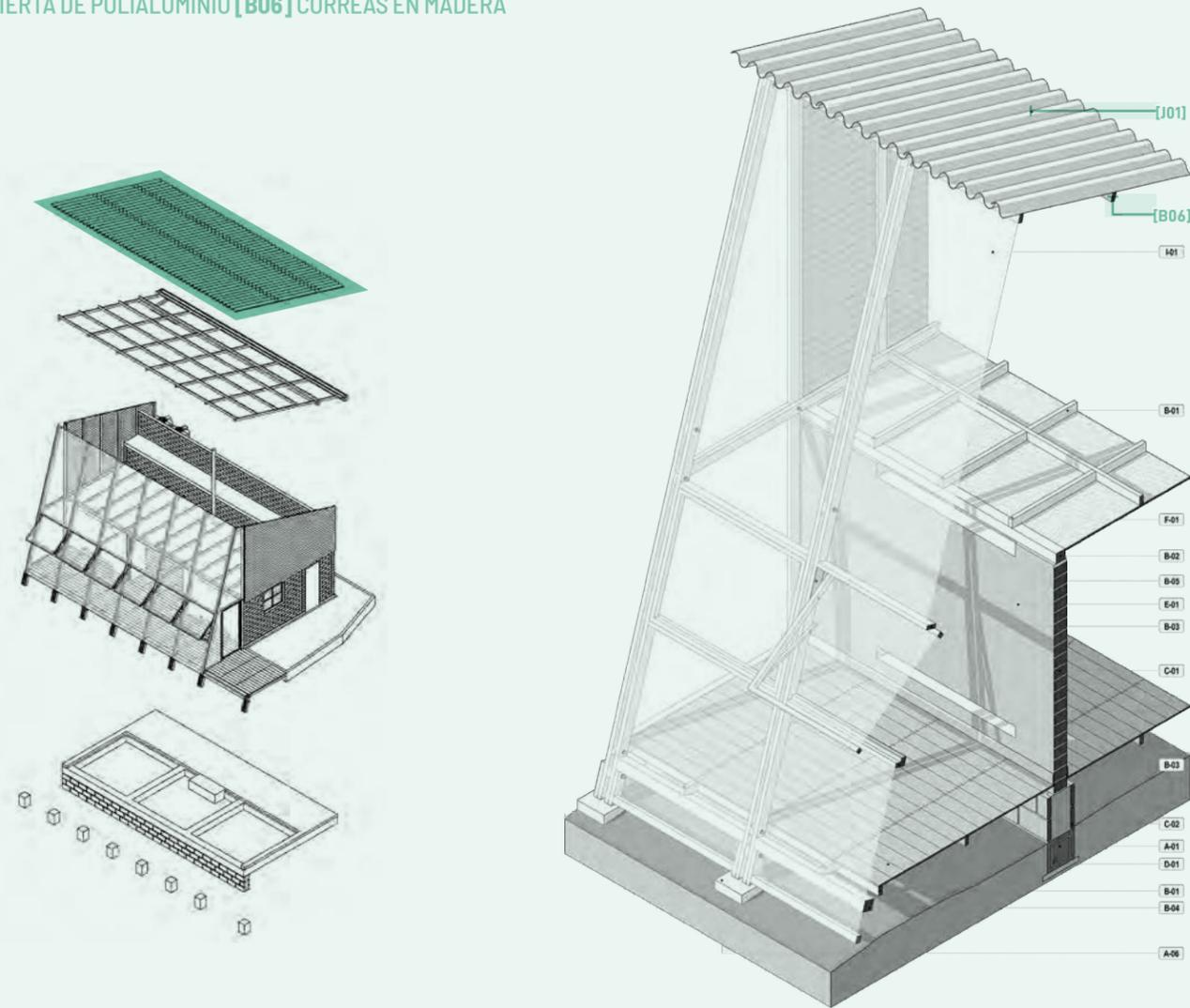
<FIG. 120> AXONOMETRÍA ETAPA 1. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA CUBIERTA]



<FIG. 121> AXONOMETRÍA EXPLOTADA. DETALLE 7 DE CUBIERTA



[1] BASTIDORES DE MADERA [2] NEUMÁTICOS RECICLADOS  
[3] MANTO ASFÁLTICO 3MM [4] JUNCO [AISLANTE VEGETAL]  
[5] CANAL AGUAS LLUVIAS

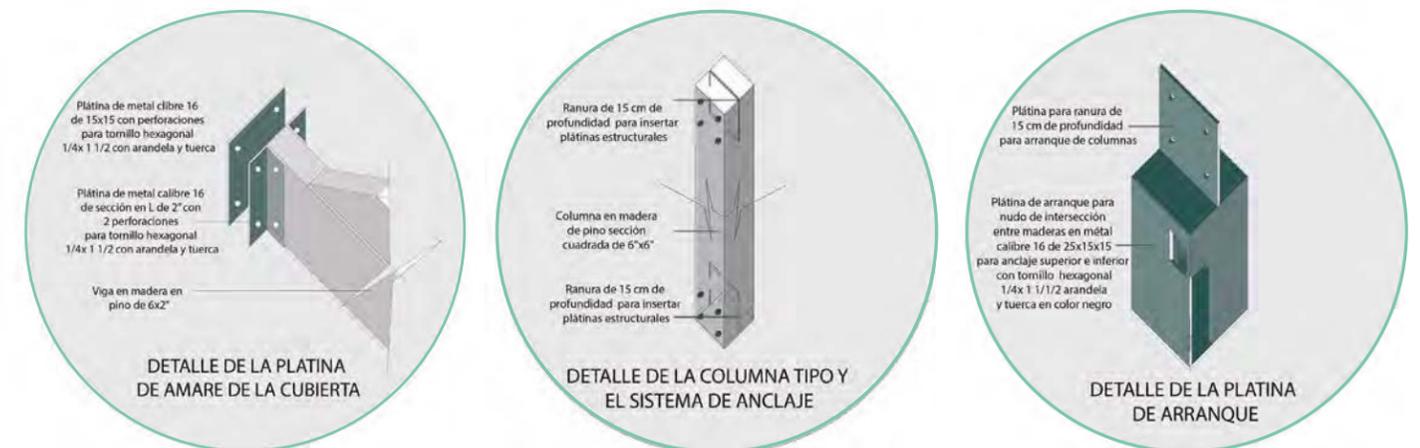


Es conveniente que las construcciones aprovechen sus superficies para la implementación de invernaderos, lucernarios y tragaluces que iluminen y calienten los espacios interiores.

Los ensambles permiten unir o acoplar varias piezas en distintos materiales. Estos son de suma importancia, ya que son elementos que aseguran distintas piezas constructivas. Lo anterior permite un mejor funcionamiento dando rigidez y estabilidad. Los ensamblajes se realizan con elementos que proporcionan uniones fijas o temporales, en las cuales se pueden incluir elementos como tornillos o para una mayor fijación, se usan soldaduras. A fin de darle un mejor acabado a la unión de distintas piezas, se pueden realizar recubrimientos, los cuales brindan mayor resistencia, protección y durabilidad a los ensambles ante cualquier tipo de factores exógenos que puedan afectar su durabilidad o funcionamiento.

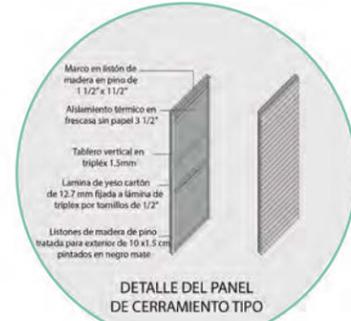
## Los ensambles permiten un mejor funcionamiento dando rigidez y estabilidad.

<FIG. 123> DETALLES CONSTRUCTIVOS [EXTRAÍDOS DE LA AXONOMETRÍA EXPLOTADA]

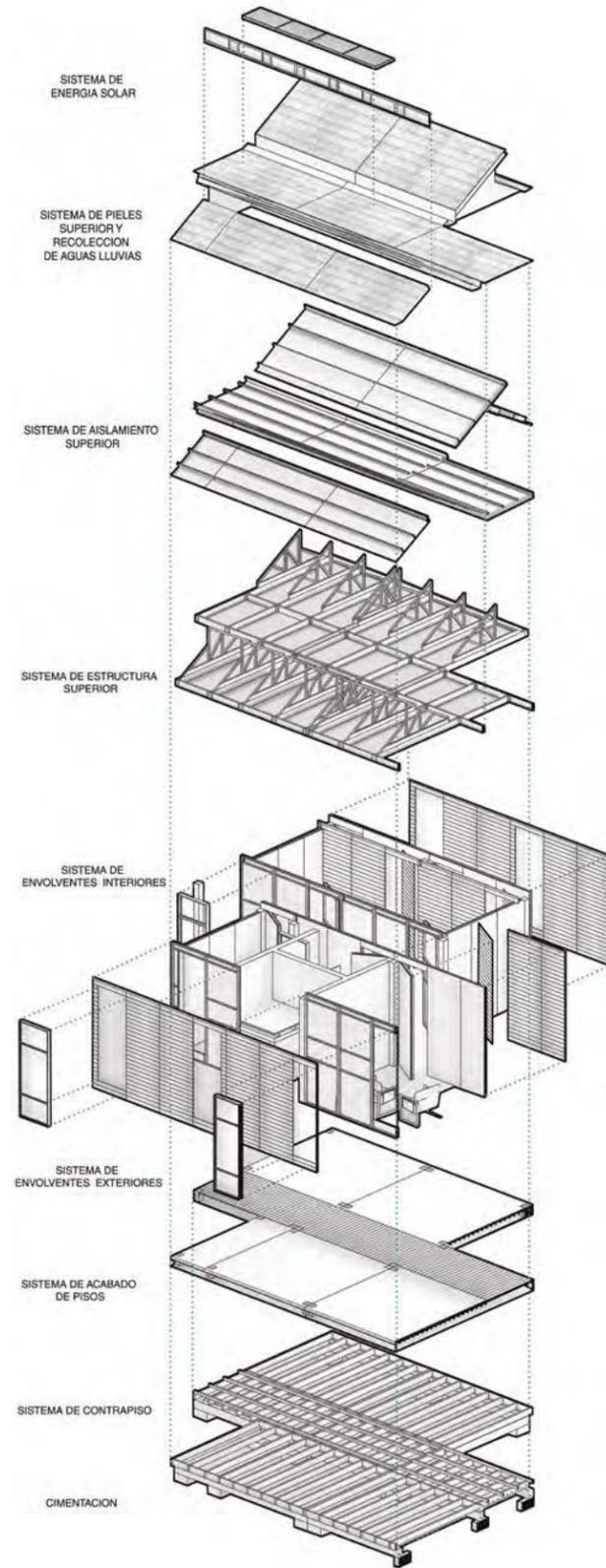


<FIG. 122> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 123> FUENTE: FABIAN ALONSO SARMIENTO VALDES. TERCER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.



## DETALLES CONSTRUCTIVOS

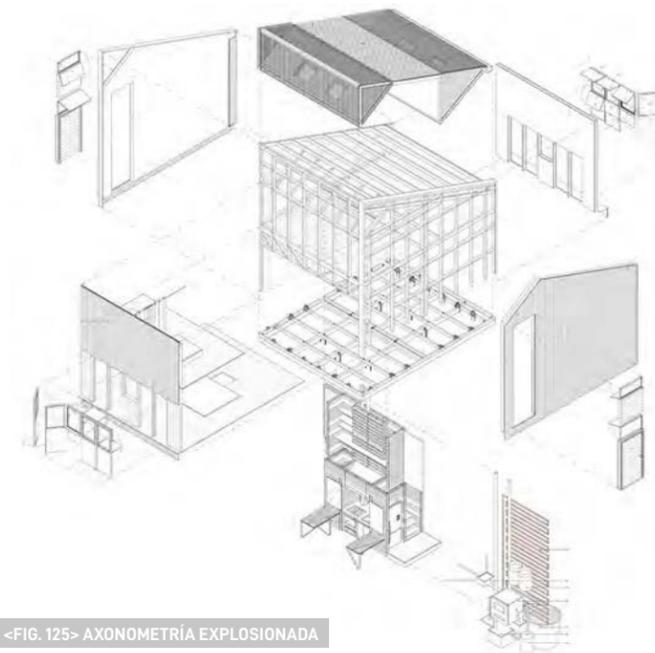


<FIG. 124> AXONOMETRÍA EXPLOTADA Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

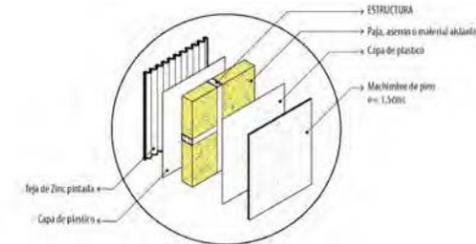
A continuación, se presentan diversas alternativas de diseño, donde se observan con detalle cómo se utilizan los

distintos materiales, el tipo de anclajes entre piezas de madera y elementos en acero o algún tipo de detalle de acer-

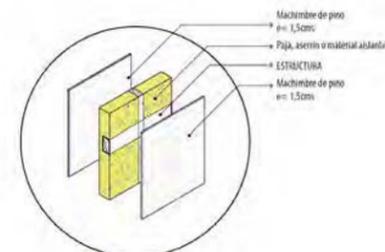
camiento para un elemento estructural, entre otros.



<FIG. 125> AXONOMETRÍA EXPLOSIONADA

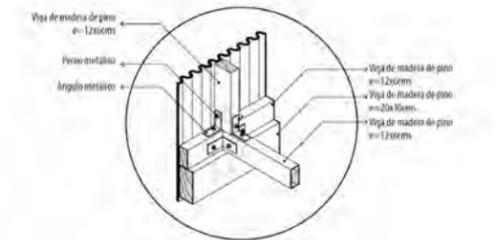


[DETALLE MURO EXTERIOR TIPO 1]

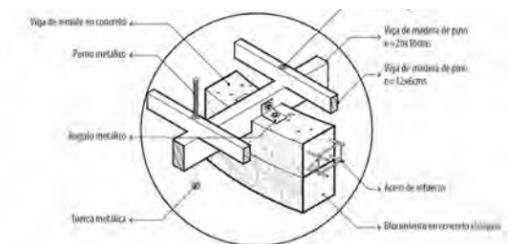


[DETALLE MURO EXTERIOR TIPO 2]

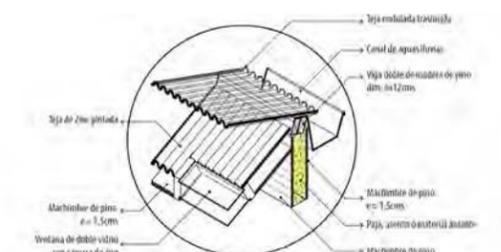
<FIG. 126> DETALLES CONSTRUCTIVOS



[DETALLE ARRANQUE DE COLUMNAS]



[DETALLE DE APOYO DE VIGAS SOBRE CIMENTACIÓN]

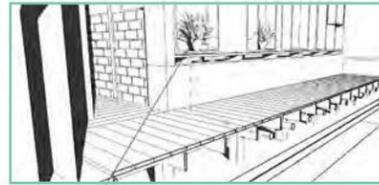


[DETALLE CUBIERTA]

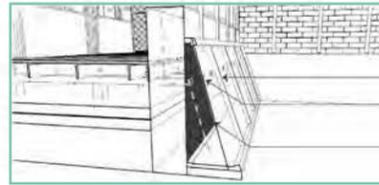
<FIG. 124> FUENTE: FABIAN ALONSO SARMIENTO VALDES. TERCER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 125> <FIG. 126> FUENTE: HENRY MEDINA. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

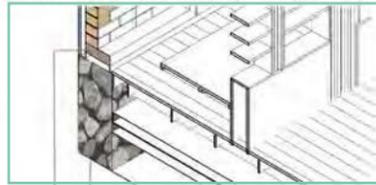
Diseño pasivo



Renovación aire/deshumidificador natural  
Hiedra inglesa/ helecho

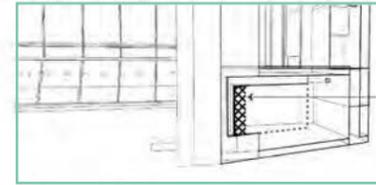


Sistema tradicional/cimentación ciclópea



Sillares en adobe/acabado a la vista  
Piedra rajón  
Concreto in situ con arena de río y triturado de 3/4"

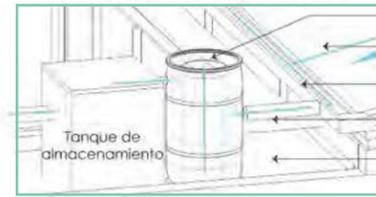
Manejo de residuos



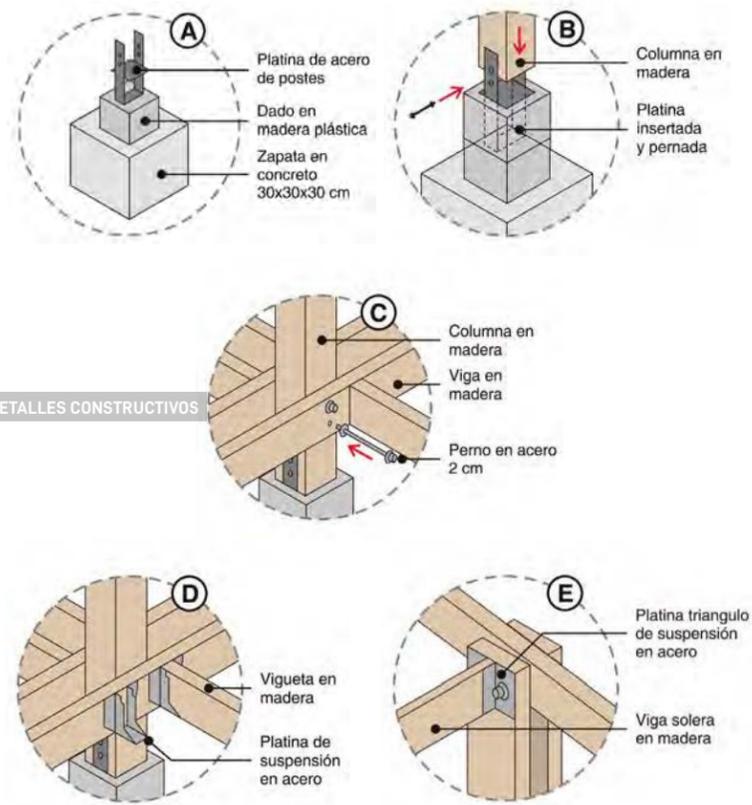
Rejilla en madera con apertura manual  
Espacio de residuos sólidos (punto de reciclaje)

Saneamiento básico

Sistema de recolección de aguas lluvias



Filtro de aguas lluvias  
Cubierta inclinada  
Canal PVC, pendiente 2%  
Tubos/conducción agua  
Cubierta verde  
Tanque de almacenamiento



<FIG. 128> DETALLES CONSTRUCTIVOS

# C3

## Muros de la envolvente

Son los elementos soportados en la estructura que separan el espacio interior del exterior, creando una barrera con el medio ambiente. Los muros de la envolvente, o fachada, pueden ser herméticos o permeables, teniendo como objetivo mejorar la habitabilidad de la vivienda.

- [ C3.1 ] LADRILLO TRADICIONAL
- [ C3.2 ] MUROS EN BLOQUE CERÁMICO
- [ C3.3 ] MUROS EN BLOQUES BTC
- [ C3.4 ] TAPIA PISADA
- [ C3.5 ] VIDRIO O SUPERFICIES TRANSLÚCIDAS
- [ C3.6 ] PANELES DE FIBROCEMENTO
- [ C3.7 ] CORTE DE FACHADA

<FIG. 127> FUENTE: MOS SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 128> FUENTE: AL CUBO ARQUITECTOS SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## [ C3.1 ]

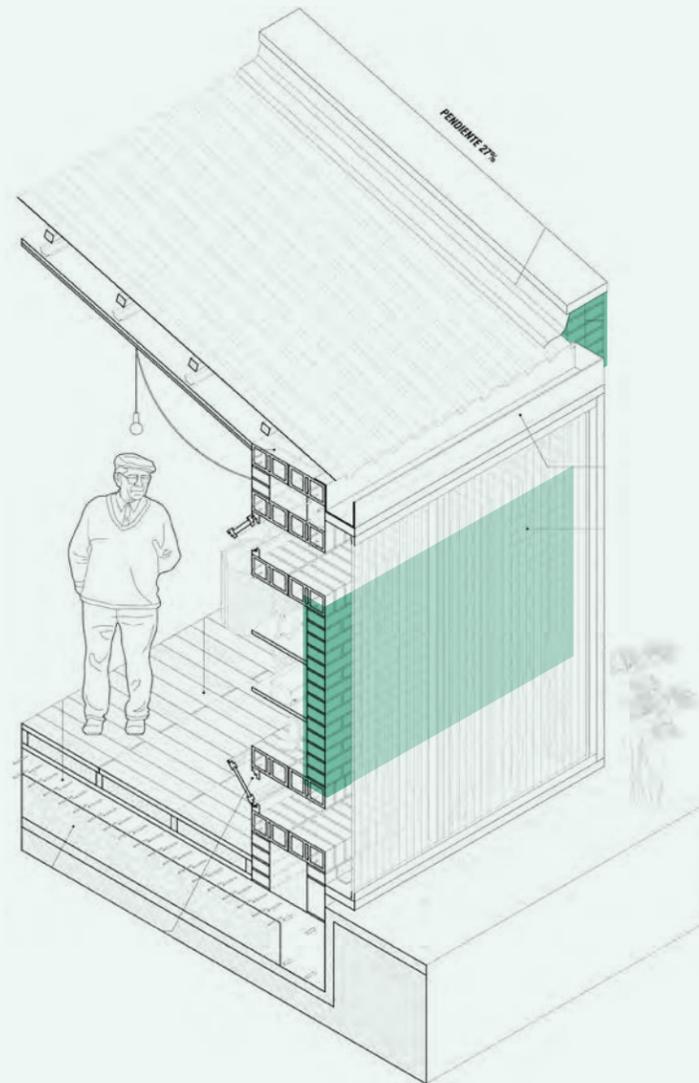
## LADRILLO TRADICIONAL

Estos son bloques macizos a base de arcilla, que se someten a un proceso de cocción de altas temperaturas para adquirir características estructurales. Las propiedades físicas del material permiten utilizarlos en fachadas o espacios interiores, sin necesidad de aplicar acabados adicionales o realizar mantenimiento permanente. El ladrillo es un

material económico y que tradicionalmente se ha utilizado en el altiplano, por estas razones es fácil de conseguir dónde lo vendan y quién lo implemente en la construcción.

Con este material, se pueden hacer fachadas completamente herméticas o permeables, dependiendo de la disposición de los ladrillos en cada hilada. Si se

deja un espacio entre ladrillos, se crea un cerramiento que permite el paso de aire y la permeabilidad visual, sin dejar de ser un espacio cerrado. Dependiendo de la forma como se dispongan los ladrillos en la pared, se pueden generar texturas en una misma pared por motivos funcionales y/o estéticos.



<FIG. 129> CORTE POR FACHADA [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA MAMPOSTERÍA DE LA ENVOLVENTE]

**[MUROS]** MURO EN LADRILLO COLOR CANELA, TIPO LIVIANO X6. HIDROFUGADO, DIMENSIONES 24 CM X 12 CM X 6 CM DE PERFORACIÓN VERTICAL. SOBRECIMIENTO EN BLOQUE DE CONCRETO DE 40 CM X 12 CM X 20 CM.

## [ C3.2 ]

## MUROS EN BLOQUE CERÁMICO

Son bloques cerámicos aligerados a base de arcilla, más grandes que el ladrillo tradicional. Su tamaño permite

utilizar menos piezas durante la construcción, y además las cámaras de aire de los bloques cumplen una función de

aislante térmico, permitiendo mantener un nivel estable de la temperatura en el interior de la vivienda.

# Los bloques de tierra comprimida cumplen una función de aislante térmico.



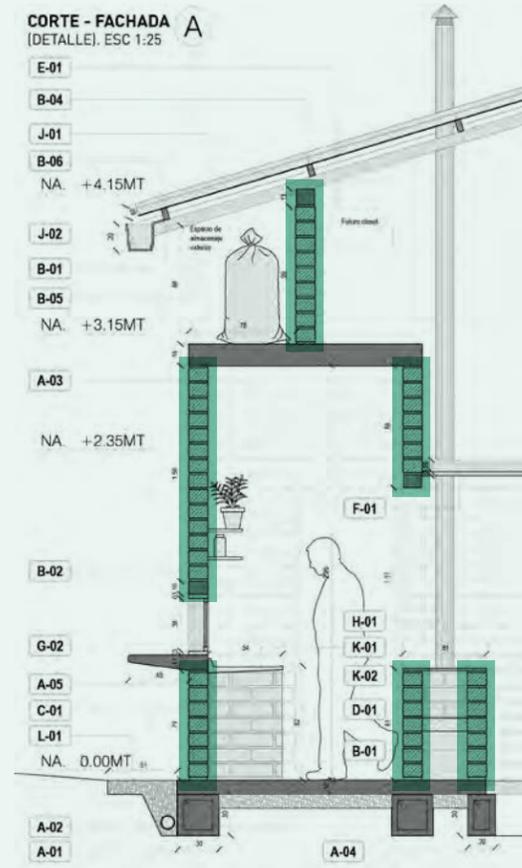
<FIG. 130> FACHADA NORTE

<FIG. 129> FUENTE: ESTUDIO DE TERRITORIOS SAS. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 130> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

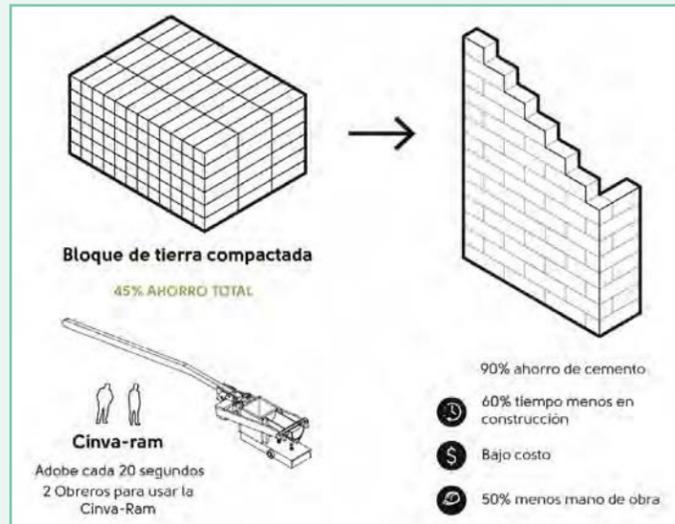
## MUROS EN BLOQUES BTC

<FIG. 132> CORTE-FACHADA [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LOS MUROS EN BTC]



[C01] MURO EN BLOQUE BTC

<FIG. 131> ESQUEMA CONSTRUCTIVO. ETAPA I. DETALLE BTC Y CINVA-RAM



Los BTC tienen como ventaja que la materia prima para construirlos puede obtenerse del mismo suelo donde se va a construir y no tiene proceso de cocción.

Los bloques de tierra compacta - BTC se fabrican mezclando suelo [arcilla 25%, arenas 50% y limos 25%] con cemento. La mezcla es compactada para luego dimensionarla en bloques utilizando una prensa mecánica.

Los BTC son una alternativa diferente al ladrillo tradicional. Estos tienen como ventaja que la materia prima para

construirlos puede obtenerse del mismo suelo donde se va a construir y no tiene proceso de cocción; siendo así una solución con un bajo impacto ambiental que reduce los costos de transporte y producción. Los bloques de tierra comprimida son resistentes y tienen buenas condiciones de aislamiento térmico. Utilizados adecuadamente y

reforzados con dovelas, pueden tener un buen comportamiento estructural. Con una máquina compactadora [CINVA-RAM], se puede construir un taller de producción que, bien gestionado, puede producir hasta 1000 bloques diarios. La materia prima es económica y genera mano de obra.



<FIG. 133> RENDER INTERIOR. PRODUCTIVO - DOMÉSTICO

<FIG. 131> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 132> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 133> FUENTE: MOS SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

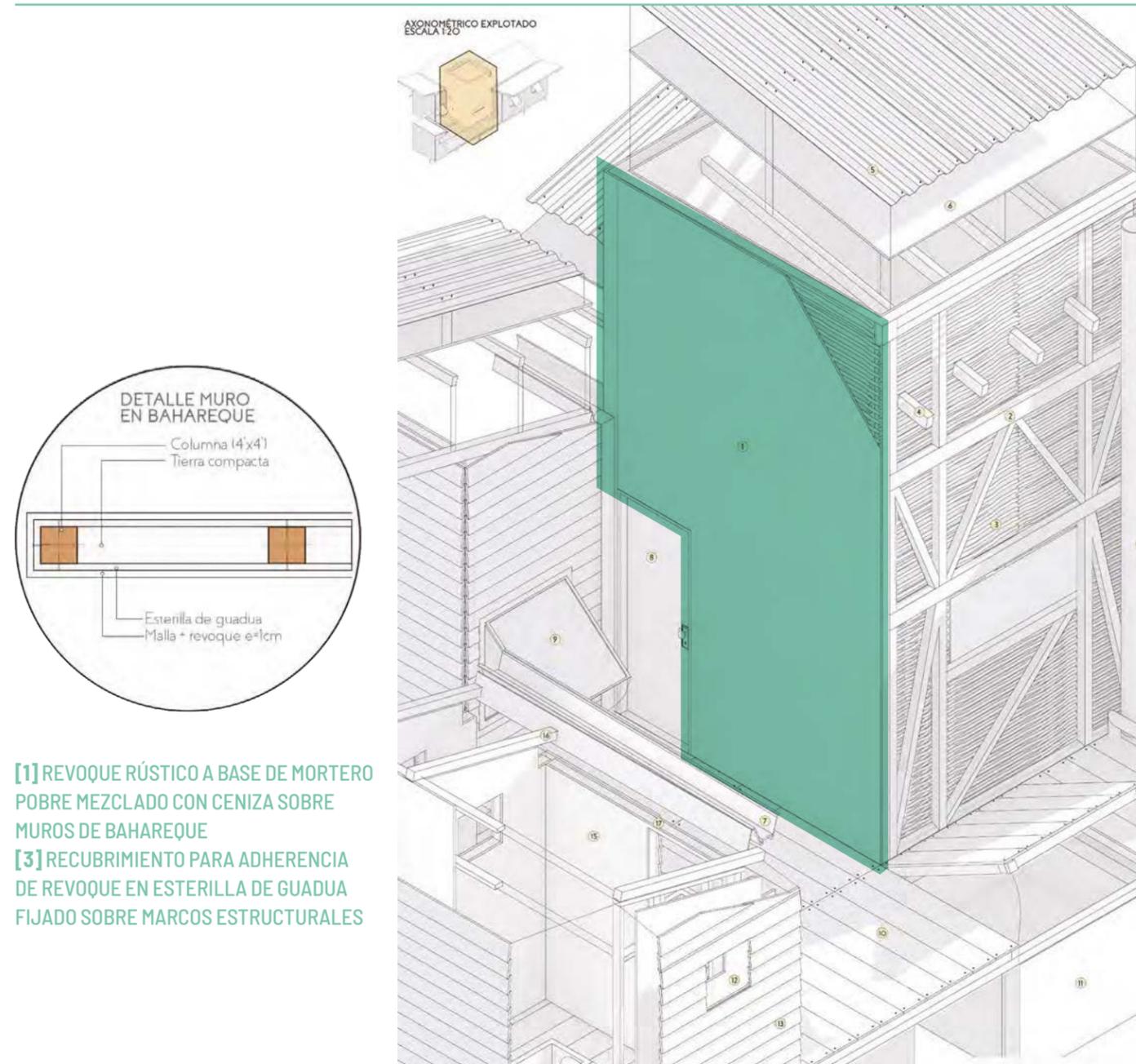
## [ C3.4 ]

Los muros en tapia pisada son una solución vernácula, que consiste en apisonar capas de tierra húmeda dentro de una formaleta de madera hasta alcanzar la altura necesaria. Al apisonar la tierra dentro de la formaleta, toda la mezcla se

vuelve una masa uniforme consistente, con capacidades estructurales. La composición ideal del suelo debe tener gravilla, arcilla, arenas y limos, y se debe tener mucha precaución en separar todos los elementos vegetales

## TAPIA PISADA

como raíces, hierbas o madera que pueda pudrirse. No todos los tipos de tierra son apropiados para la construcción, por lo que se recomienda hacer pruebas de resistencia antes de empezar a apisonar la mezcla dentro de la formaleta.



<FIG. 134> AXONOMÉTRICO EXPLOTADO [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LOS MUROS EN BAHAREQUE] Y DETALLE MURO EN BAHAREQUE

- [1] REVOQUE RÚSTICO A BASE DE MORTERO POBRE MEZCLADO CON CENIZA SOBRE MUROS DE BAHAREQUE
- [3] RECUBRIMIENTO PARA ADHERENCIA DE REVOQUE EN ESTERILLA DE GUADUA FIJADO SOBRE MARCOS ESTRUCTURALES

## [ C3.5 ]

## VIDRIO O SUPERFICIES TRANSLÚCIDAS

Los cerramientos en vidrio se utilizan principalmente en ventanas para iluminar los espacios interiores de la vivienda. En el contexto específico de la ruralidad

sur de Bogotá, es recomendable usar ventanas pequeñas para mantener la condición de refugio: limitando la pérdida de temperatura [para mantener un

nivel de confort térmico favorable], sin disminuir la cantidad de luz [garantizando el confort lumínico]<sup>40</sup>.

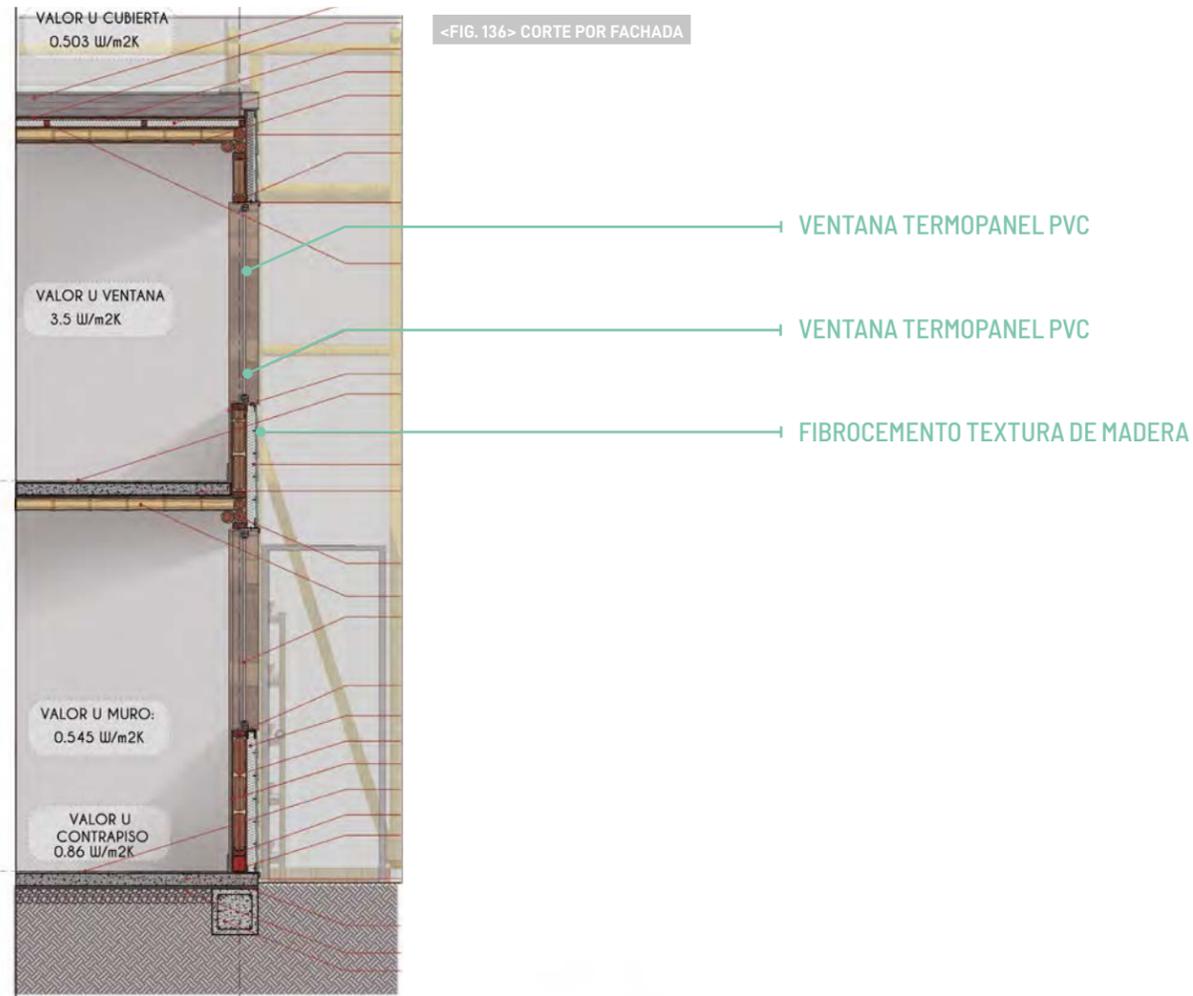


<FIG. 135> IMAGEN INTERIOR, UNIDAD BÁSICA

<FIG. 134> FUENTE: CAMILO ANDRÉS GARCÉS BRAVO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

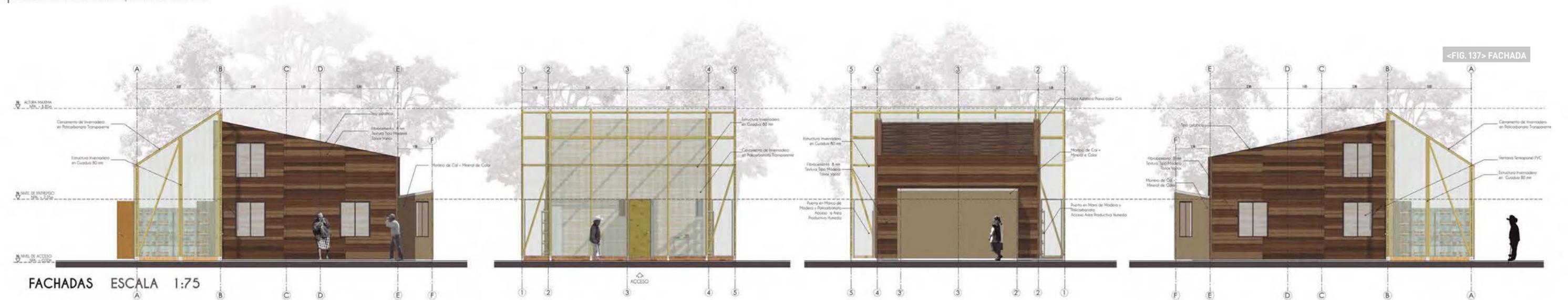
<FIG. 135> FUENTE: ESTUDIO DE TERRITORIOS SAS. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<40> EN EL CAPÍTULO DE BIOCLIMÁTICA SE AMPLÍA EL USO DE ESTE TIPO DE MATERIALES PARA GENERAR EL EFECTO INVERNADERO.



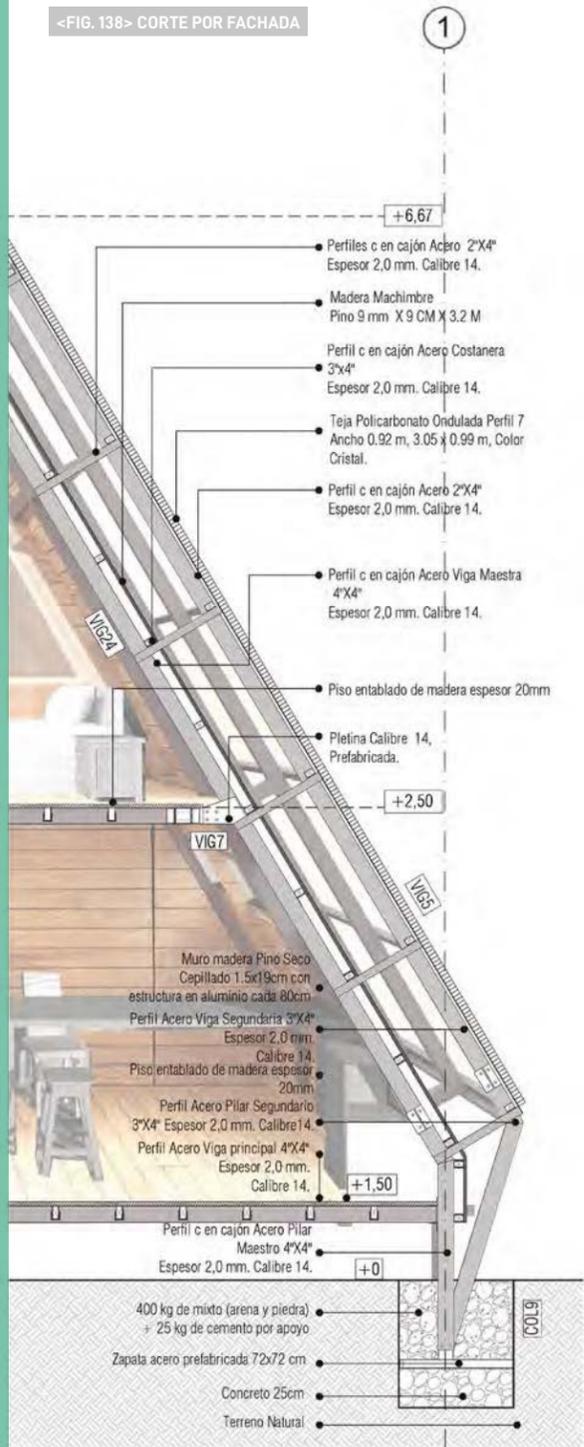
Los paneles de fibrocemento se consideran como un sistema constructivo liviano, el cual es soportado en perfiles metálicos. La instalación es tipo "sándwich" que permite distribuir fácilmente las instalaciones hidráulicas, eléctricas y sanitarias. Este tipo de cerramiento es sismorresistente, y por la cámara de aire generada entre los paneles, aísla térmica y acústicamente los espacios interiores de la vivienda. Al ser paneles industriales prefabricados, la textura puede imitar distintos materiales o se le puede aplicar pintura para cambiar la apariencia de las fachadas, dando a los habitantes la posibilidad de personalizar su vivienda de acuerdo con sus preferencias.

Este tipo de cerramiento es sismorresistente y, por la cámara de aire generada entre los paneles, aísla térmica y acústicamente los espacios interiores de la vivienda.



<FIG. 136> <FIG. 137> FUENTE: POSTES Y HERRAJES SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

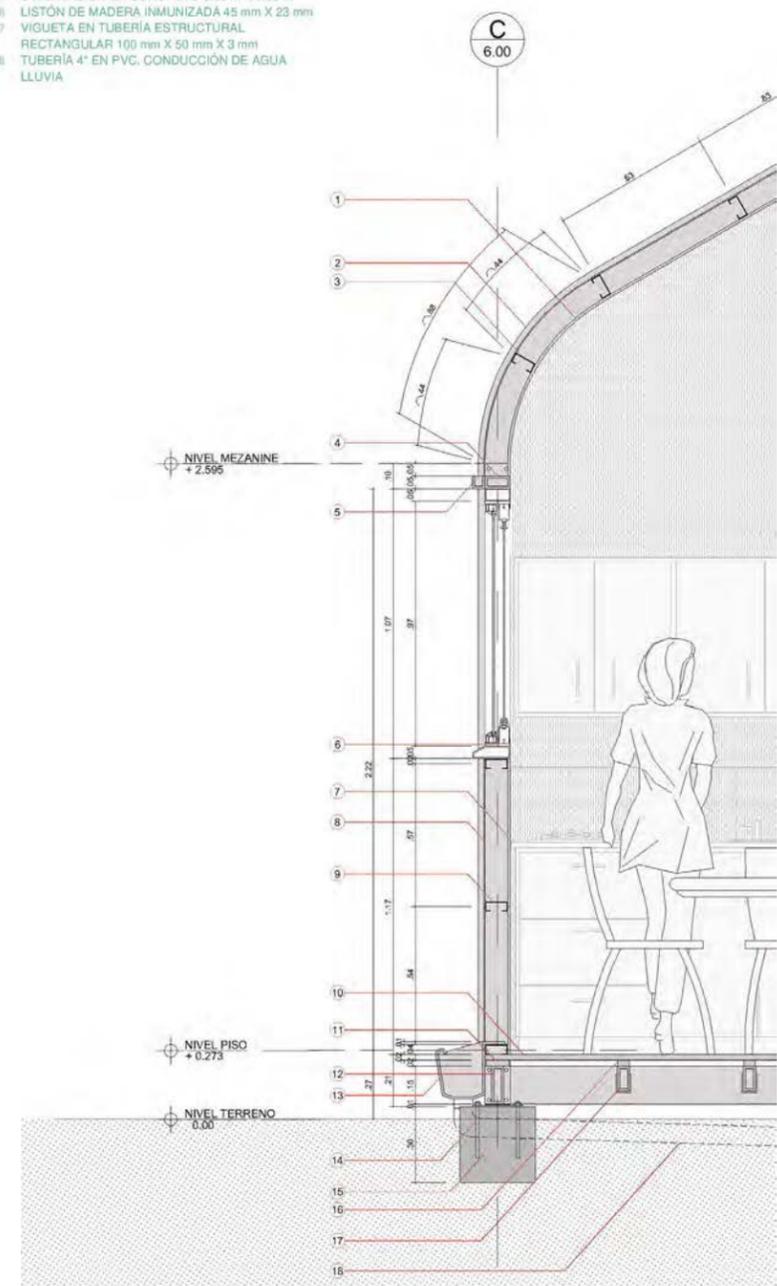
<FIG. 138> CORTE POR FACHADA



## CORTE FACHADA

- ESPECIFICACIONES
- 1 TABLERO DE MADERA PRENSADA MDF 9 mm
  - 2 TEJA TERMO ACÚSTICA PVC 2,5 mm
  - 3 PERFILERÍA METÁLICA LIVIANA 9 mm
  - 4 VIGA EN TUBERÍA ESTRUCTURAL CUADRADA 100 mm X 50 mm
  - 5 CANOA EN LÁMINA GALVANIZADA SOBRE VENTANARÍA
  - 6 PERFILERÍA VENTANA EN ALUMINIO ANODIZADO
  - 7 TABLERO DE MADERA PRENSADA MDF 9mm
  - 8 TEJA TERMO ACÚSTICA PVC 2,5 mm
  - 9 PERFILERÍA METÁLICA LIVIANA 9 mm
  - 10 PISO EN TABLILLA DE MADERA INMUNIZADA 0,023 m X 0,1 m X 3,0 m
  - 11 LISTÓN DE MADERA INMUNIZADA 9 mm X 23 mm
  - 12 VIGA PISO EN TUBERÍA ESTRUCTURAL RECTANGULAR 150 mm X 50 mm X 3 mm
  - 13 CANOA EN LÁMINA GALVANIZADA
  - 14 PERNOS DE ANCLAJE FIJADOS CON CEMENTO EPOXICO
  - 15 CIMENTACIÓN EN CONCRETO 0,30 m X 0,30 m
  - 16 LISTÓN DE MADERA INMUNIZADA 45 mm X 23 mm
  - 17 VIQUETA EN TUBERÍA ESTRUCTURAL RECTANGULAR 100 mm X 50 mm X 3 mm
  - 18 TUBERÍA 4" EN PVC, CONDUCCIÓN DE AGUA LLUVIA

<FIG. 139> CORTE POR FACHADA



A continuación, se muestran diferentes cortes de fachada que presentan distintas alternativas para la solución de

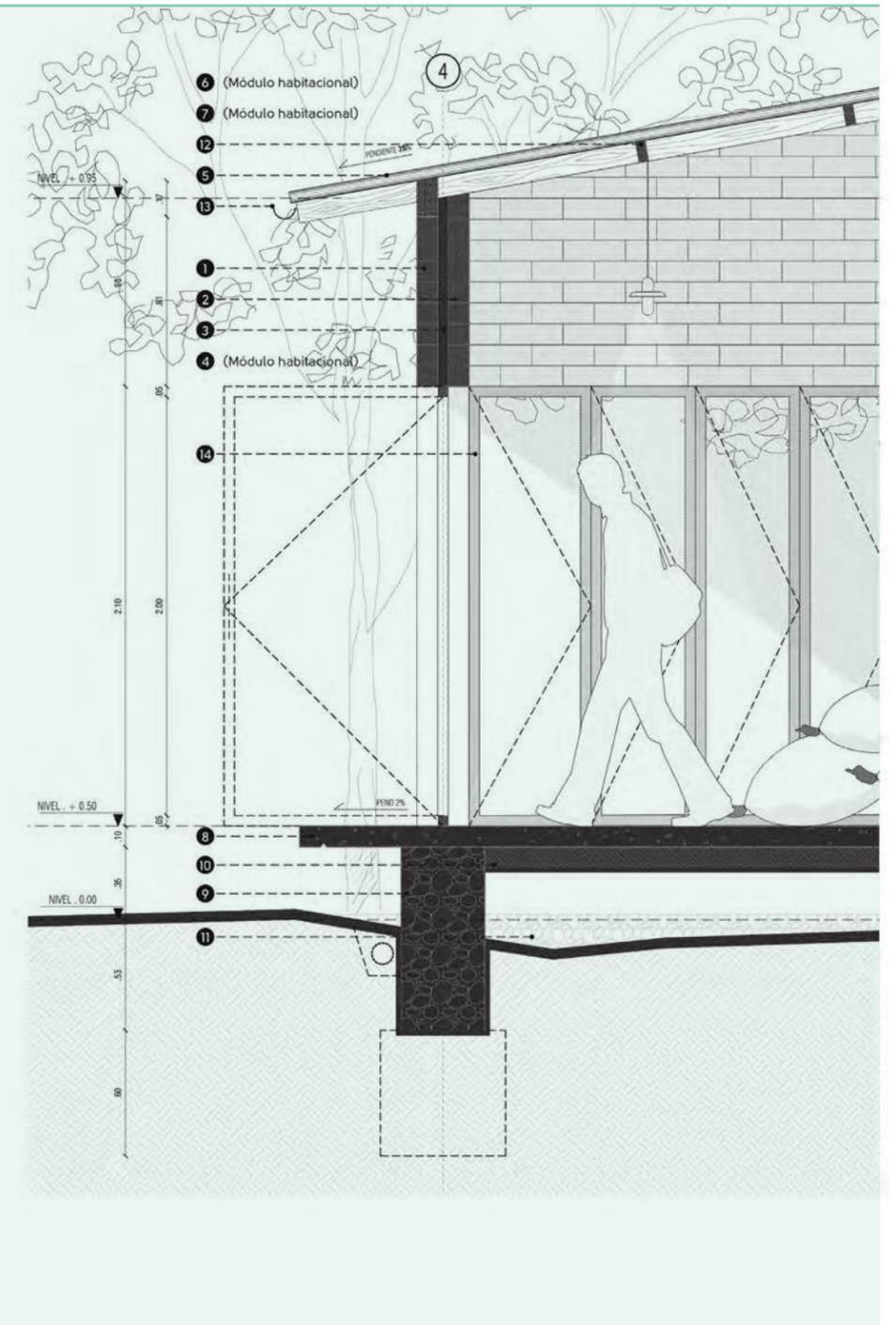
los cerramientos. Estos especifican los materiales, los anclajes entre los distintos materiales, las medidas y su

construcción, así como el proceso que se detalla desde la cimentación hasta la cubierta.

<FIG. 140> CORTE POR FACHADA

### Corte por fachada D | ESC 1:20

1. Muro en mampostería de bloque de tierra comprimida (BTC) de 10 cm, fabricado in situ. *Conduc. 1,13 (W/m K)*
2. Muro en bloque de tierra comprimida (BTC) de 15cm, fabricado in situ. *Conduc. 1,13 (W/m K)*
3. Aislamiento en fibra vegetal de 5 cm. *Conduc. 0,055 (W/m K)*
4. Repellado interior acabado con cal color blanco. *Conductividad 0,8 (W/m K)*
5. Cubierta en teja de lámina tipo Onduline de 3 cm color negro. *Conductividad 0,7 (W/m K)*
6. Aislamiento compuesto de cámara de aire de 2.5 cm y fibra vegetal de 5 cm.
7. Cielo falso en tablilla de madera machihembrada. *Conductividad 0,14 (W/m K)*
8. Losa de concreto reforzado con corta-gotera inferior perimetral, vaciada con formaleta reutilizable. *Conductividad 1,13 (W/m K)*
9. Fundación estructural en muro de concreto ciclópeo con zapata.
10. Aislamiento en fibra vegetal de 5cm. *Conduc. 0,055 (W/m K)*
11. Aislamiento térmico en piedra de canto rodado puesta, producto de excavaciones o movimientos de tierra del lugar. *Conductividad 1,60 (W/m K)*
12. Alfarda estructural en listón de madera del lugar de 7 x 10 cm.
13. Canoa de aguas lluvias en PVC blanco.
14. Puerta batiente en plástico templado con bastidor de madera.



<FIG. 138> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 139> FUENTE: TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 140> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

# C4

## Elementos interiores

Estos elementos permiten condiciones diferenciales al hábitat en el interior de la vivienda. Son elementos no estructurales que generan y diferencian los distintos tipos de espacios y proveen [en gran medida] la estética y atmósfera particular a cada vivienda.

- [ C4.1 ] MUROS DIVISORIOS
- [ C4.2 ] PUERTAS Y VENTANAS
- [ C4.3 ] APARATOS, REDES E INSTALACIONES
- [ C4.4 ] ACABADOS INTERIORES

## [ C4.1 ]

## MUROS DIVISORIOS

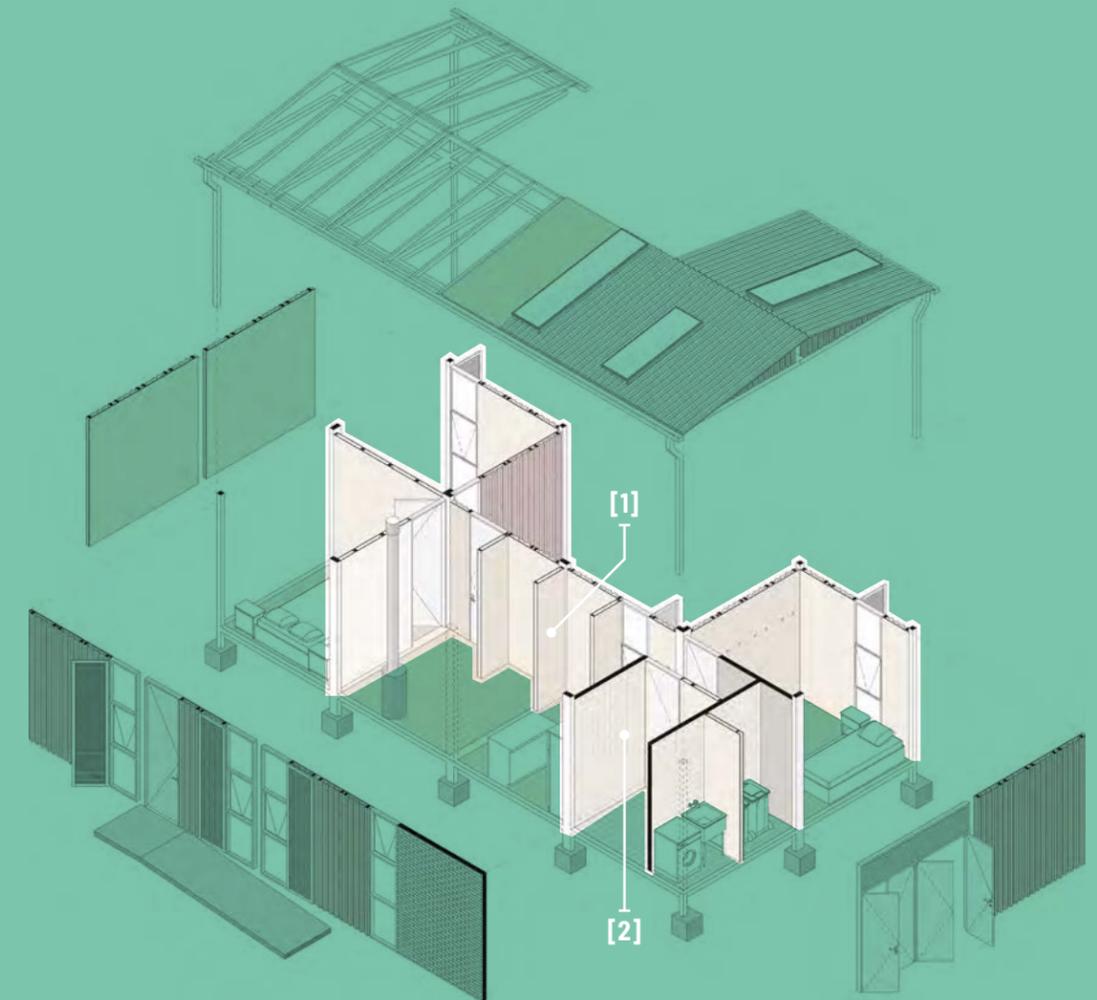
Los muros divisorios son elementos que permiten separar los distintos espacios y áreas de una edificación, normalmente no soportan ningún tipo de carga. Estos muros pueden ser de distintos materiales que a su vez permiten darles un acabado final a los espacios; entre ellos

podemos encontrar muros en materiales prefabricados, mampostería, paneles prefabricados, en madera, en bloque, en ladrillo y en concreto, entre otros.

Los dinteles son elementos estructurales horizontales que permiten crear

el vano [un espacio vacío en los muros] para la instalación de puertas y ventanas. Estos, al igual que los muros, se pueden construir en distintos materiales como madera, hormigón, metálicos, entre otros. Los dinteles se deben apoyar sobre dos elementos portales laterales.

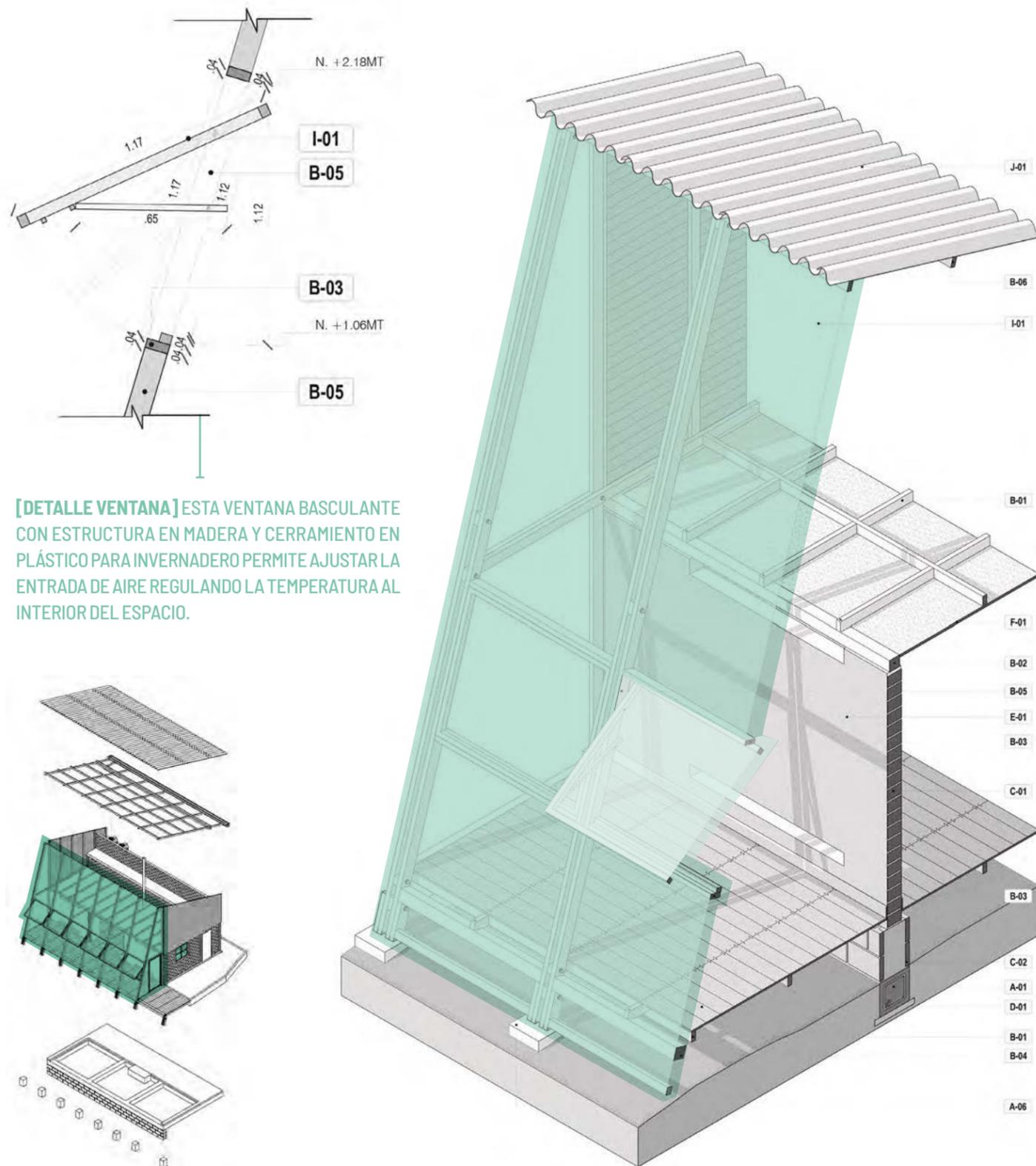
<FIG. 141> AXONOMETRÍA EXPLOTADA [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LOS MUROS INTERIORES]



- [1] MUROS INTERNOS EN OSB: PANELES MODULARES QUE SE ANCLAN A LA ESTRUCTURA Y PERMITEN MAYOR ACUMULACIÓN DE ENERGÍA
- [2] MUROS INTERNOS LADRILLO: LOS MUROS QUE SEPARAN LAS ÁREAS DE SERVICIOS Y ZONAS HÚMEDAS SE CONSTRUYEN DE LADRILLO PARA EVITAR EL PASO DE FLUIDOS, ADEMÁS DE PERMITIR UNA MAYOR DURACIÓN EN EL TIEMPO

<FIG. 141> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 142> AXONOMETRÍA EXPLOTADA, COMPONENTES Y DETALLES CONSTRUCTIVOS [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS VENTANAS]



[DETALLE VENTANA] ESTA VENTANA BASCULANTE CON ESTRUCTURA EN MADERA Y CERRAMIENTO EN PLÁSTICO PARA INVERNADERO PERMITE AJUSTAR LA ENTRADA DE AIRE REGULANDO LA TEMPERATURA AL INTERIOR DEL ESPACIO.

Si bien estos elementos pueden ser interiores, también componen la envolvente arquitectónica.

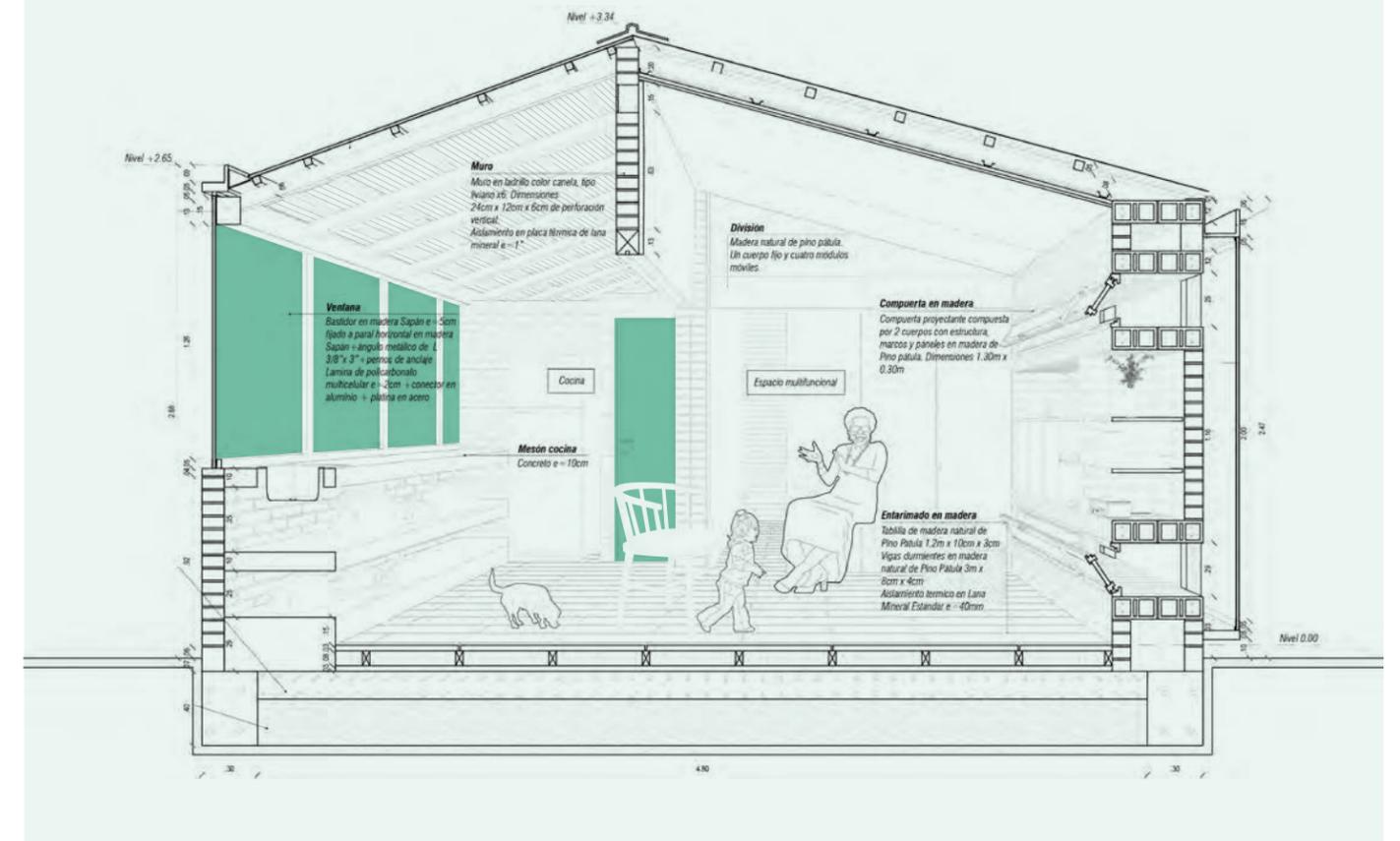
Las puertas son elementos arquitectónicos que permiten conectar los distintos espacios, generando cierto tipo de privacidad. Así mismo, crean el acceso del exterior al interior de la vivienda. El diseño de estos elementos está enfocado en dos aspectos importantes: el primero relacionado con el tipo de puerta [puertas corredizas, batientes, abatibles, entre muchas otras]; el tipo de puerta se debe elegir dependiendo del lugar o área de la vivienda donde

se va a utilizar. El segundo aspecto está relacionado con los materiales de las puertas [entre los más comunes encontramos puertas en madera, vidrio y aluminio]. Cabe resaltar que al momento de diseñar y escoger estos elementos arquitectónicos, se deben tener en cuenta las medidas requeridas, específicas para cada espacio, pues de esto dependerá su buen funcionamiento.

Las ventanas también son elementos arquitectónicos divisorios. Sin embargo, a diferencia de las puertas, deben permitir el paso de la luz y la ventilación natural. Su estructura se basa en la

instalación de un marco perimetral que sostiene los elementos que permitirán el paso continuo de aire. Por lo general, en su diseño siempre se utiliza vidrio, el cual permite un mayor aprovechamiento de la luz natural. Las ventanas también poseen distintos tipos de materiales para sus marcos y perfilaría [madera, aluminio, PVC], y manejan diferentes sistemas de apertura [batiente, corrediza, fija, etc.]. Elegir estos elementos de manera adecuada permite contribuir al ahorro de energía y aprovechar al máximo la asoleación en espacios interiores de la vivienda rural.

<FIG. 143> SECCIÓN TRANSVERSAL B-B [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS PUERTAS Y VENTANAS]



<FIG. 142> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 143> FUENTE: ESTUDIO DE TERRITORIOS SAS. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## [ C4.3 ]

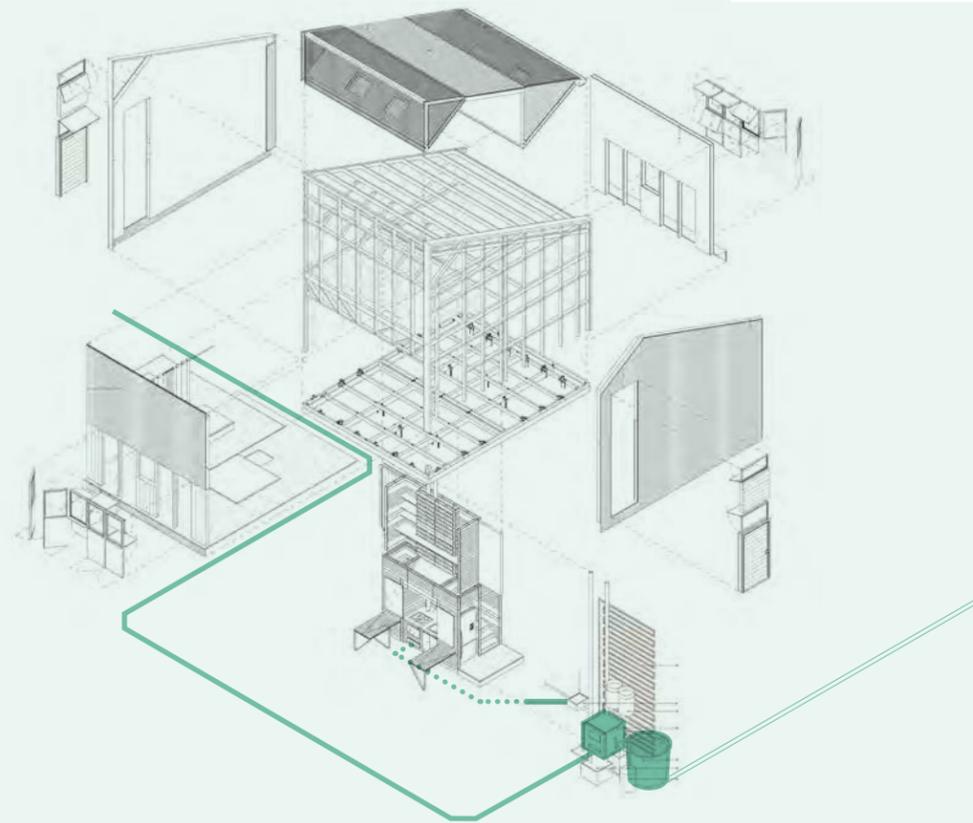
## APARATOS, REDES E INSTALACIONES

Los aparatos y las instalaciones son los equipos que complementan la funcionalidad y habitabilidad de la vivienda. Las instalaciones son un conjunto de redes que suministran servicios de agua, energía y electricidad para el consumo de las personas que van a habitar. Para su diseño y construcción, se debe tener especial cuidado en las áreas de ser-

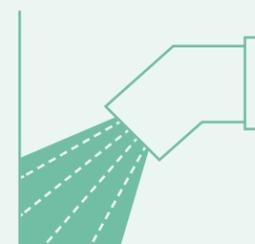
vicios como son: cocina, baños, zonas de lavandería y depósitos. Estas instalaciones están acompañadas de unos aparatos que proporcionan el uso de los distintos servicios. Entre estos aparatos encontramos los sanitarios, lavaplatos, lavamanos, duchas y lavaderos, entre otros. En la elección de estos aparatos se pueden encontrar algunos que apor-

ten a disminuir el consumo de agua y energía, ayudando con la conservación de los recursos naturales. Finalmente, se deben tener en cuenta el suministro de las redes y algunos aparatos especiales para las zonas productivas de la vivienda rural, especialmente para las zonas de riego, los corrales o los bebederos de animales.

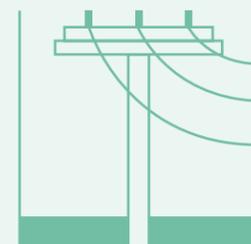
<FIG. 144> APARATOS, REDES E INSTALACIONES



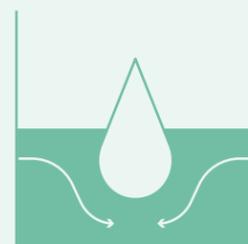
[ CONEXIÓN SALIDA DE AGUAS SANITARIAS ]



[ CONEXIÓN REDES ELÉCTRICAS ]



[ ENTRADA DE AGUA POTABLE ]



## [ C4.4 ]

## ACABADOS INTERIORES

Los acabados en el interior de la vivienda se contemplan en la última etapa del proceso constructivo de la vivienda. Los materiales que se escojan le darán la terminación a todos esos elementos que hacen parte de la vivienda: pisos, paredes, baños, cocinas y techos, entre otros. En conjunto, proporcionan estética y confort a la vivienda. Es importante elegir los materiales adecuados, ya que

estos son los que darán el detalle para un espacio habitable.

Los acabados proporcionan a los distintos espacios un concepto de belleza y confort, estos se pueden dar en el interior y el exterior de la edificación. Además, permiten implementar distintos materiales que cumplen con el diseño y lo que se quiere transmitir con

ellos, dándole un aspecto distinto a la vivienda rural. En este caso, se deben tener en cuenta los acabados para los muros, como son pañetes, pintura, enchapes y guardaescobas, entre otros. También, es importante escoger el tipo de mobiliario [muebles fijos] de la vivienda, al igual que los tipos de aparatos, apliques y griferías para los baños y las cocinas.

<FIG. 145> EL FUEGO COMO CENTRO DE LA CASA



<FIG. 144> FUENTE: BASADO EN LA IMAGEN DE HENRY MEDINA. MENCIÓN, DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 145> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.



<FIG. 146> RENDER DE INTERIOR 2



<FIG. 147> RENDER. VISTA INTERIOR DE LA UNIDAD DE VIVIENDA

<FIG. 146> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 147> FUENTE: OSWALDO ESCOBAR GOMEZ. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## C5

### Gestión de los procesos constructivos

Una vivienda rural debe entenderse como el resultado de un proceso dinámico que parte de una unidad básica y con el tiempo puede crecer de manera progresiva. Todos estos procesos deben contemplarse para llevar a cabo el diseño y la construcción de una vivienda, optimizando el tiempo y los costos asociados a su desarrollo. A continuación, se enumerarán algunos de los factores más importantes a tener en cuenta para hacer una correcta gestión de los procesos constructivos en una vivienda rural.

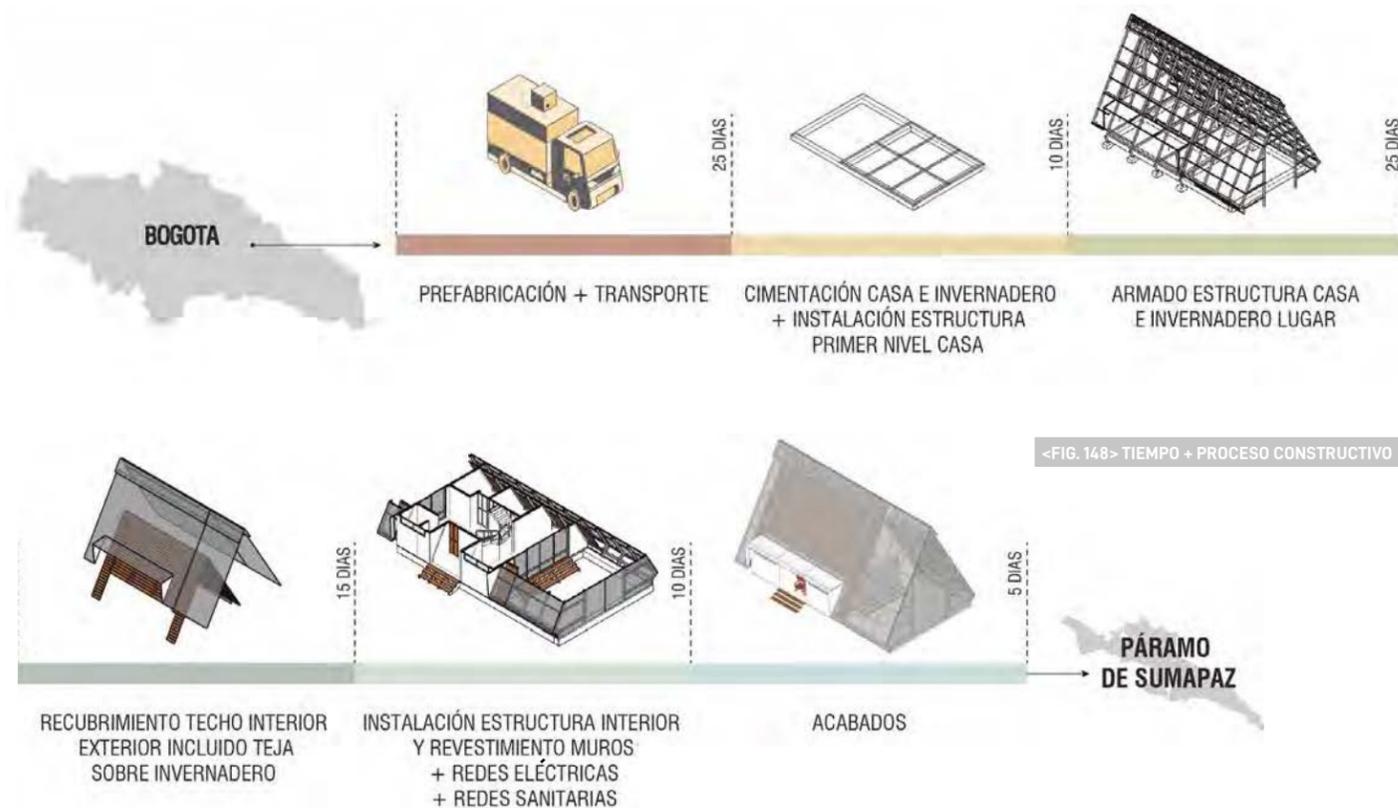
- [ C5.1 ] TRANSPORTE Y TIPOS DE MATERIALES
- [ C5.2 ] TIEMPOS Y PROCESOS
- [ C5.3 ] MANO DE OBRA Y CANTIDAD DE PERSONAS
- [ C5.4 ] COSTOS
- [ C5.5 ] PROCESOS CONSTRUCTIVOS

En muchos casos, puede ser necesario recorrer largas distancias en la ruralidad de Bogotá. Por eso, una de las variables fundamentales a tener en cuenta en la

construcción o mejoramiento de una vivienda rural es la facilidad del transporte de los materiales. En este sentido, se debe determinar cómo se van a rea-

lizar los desplazamientos y el peso que tendrán los materiales y la estructura de la casa.

# Se debe tener en cuenta la facilidad del transporte de los materiales.



<FIG. 148> TIEMPO + PROCESO CONSTRUCTIVO

<FIG. 148> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 149> FUENTE: CAMILO ANDRÉS GARCÉS BRAVO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 150> FUENTE: TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

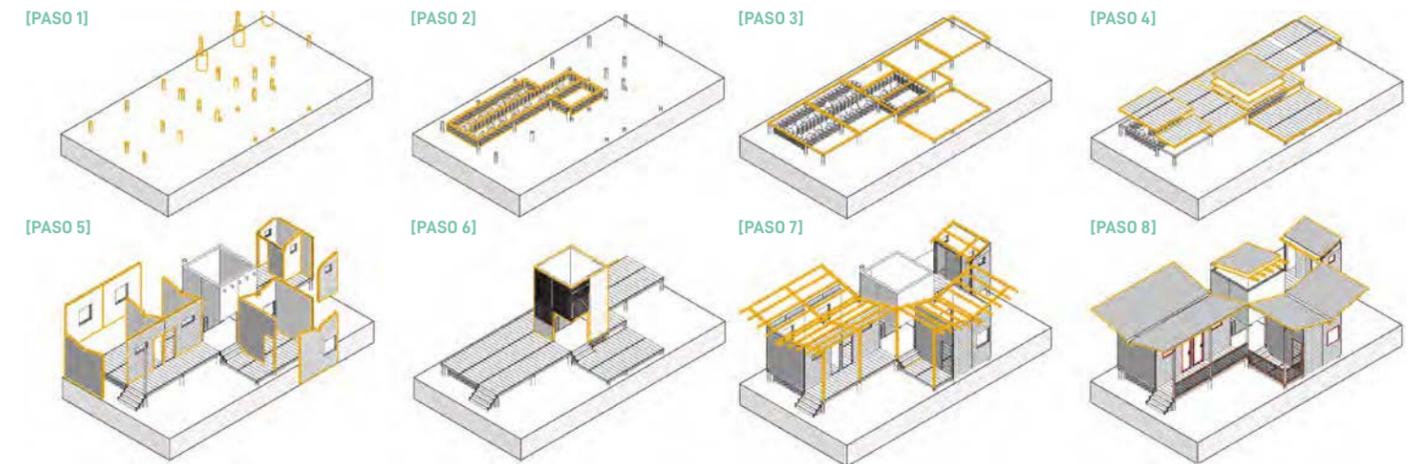
A lo largo de este capítulo, se ha podido apreciar que la construcción de una vivienda rural está determinada por diversos procesos [cimentación, estruc-

tura, envoltivo y acabados interiores, entre otros], en los cuales es necesario definir distintos aspectos técnicos y de materialidad. Por tanto, es necesario

que se tengan en cuenta diversas etapas durante el desarrollo de la vivienda, las cuales deben contar con unos tiempos y procesos especificados con anterioridad.

<FIG. 149> ESQUEMAS CONSTRUCTIVOS

[PASO 1] CIMENTACIÓN: EXCAVACIÓN PARA PILOTES [DÍA 1] [PASO 2] ESTRUCTURA: CONSTRUCCIÓN SUELO RADIANTE [DÍA 1] [PASO 3] ESTRUCTURA: ARMADO DE VIGAS [DÍA 1] [PASO 4] SUPERFICIES: MONTAJE DE PISO ACABADO [DÍA 2] [PASO 5] ENVOLVENTES: MONTAJE DE PANELES [DÍA 2] [PASO 6] MUROS FIJOS: CONSTRUCCIÓN DE MUROS EN BAHAREQUE [DÍA 3, 4 Y 5] [PASO 7] CUBIERTA: MONTAJE DE VIGAS Y ALFARDAS [DÍA 3] [PASO 8] CUBIERTA: MONTAJE DE CUBIERTA ALMA LLENA [DÍA 3].



<FIG. 150> PROCESO CONSTRUCTIVO

## FABRICACIÓN [10 DÍAS]

MONTAJE DE ESTRUCTURA [7 DÍAS]

MONTAJE DE TARIMA DE PISO Y REVESTIMIENTO [14 DÍAS]

MONTAJE TERMINADO



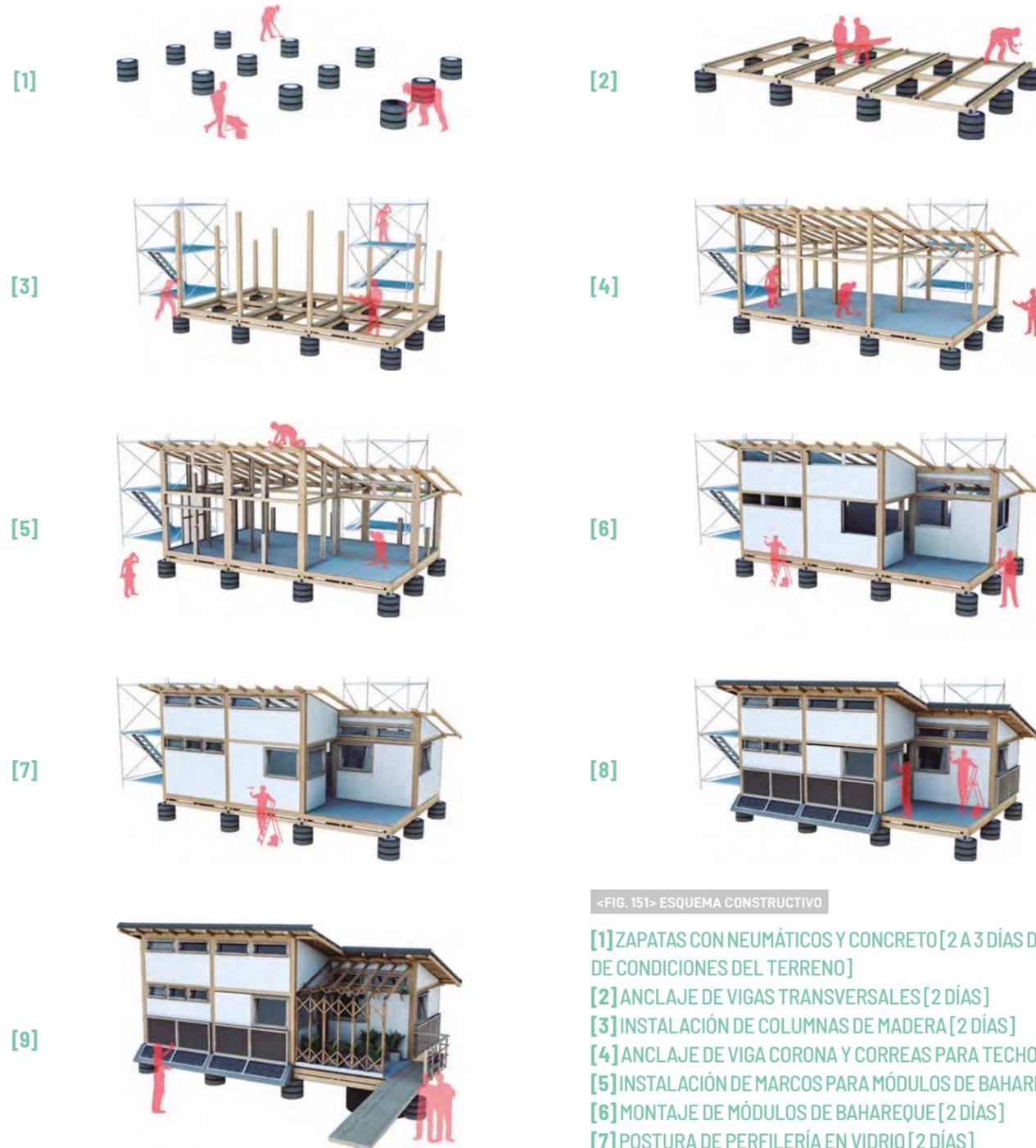
## [ C5.3 ]

## MANO DE OBRA Y CANTIDAD DE PERSONAS

En cualquier obra o proceso constructivo es necesario contar con un capital humano suficiente para llevar a cabo las

diferentes actividades, requeridas para culminar efectivamente. Por lo anterior, es indispensable que, para cada etapa,

se cuente con el apoyo de las suficientes personas. Esto permitirá no tener retrasos o sobrecostos en la construcción.



<FIG. 151> ESQUEMA CONSTRUCTIVO

- [1] ZAPATAS CON NEUMÁTICOS Y CONCRETO [2 A 3 DÍAS DEPENDIENDO DE CONDICIONES DEL TERRENO]
- [2] ANCLAJE DE VIGAS TRANSVERSALES [2 DÍAS]
- [3] INSTALACIÓN DE COLUMNAS DE MADERA [2 DÍAS]
- [4] ANCLAJE DE VIGA CORONA Y CORREAS PARA TECHO [4 DÍAS]
- [5] INSTALACIÓN DE MARCOS PARA MÓDULOS DE BAHAREQUE [3 DÍAS]
- [6] MONTAJE DE MÓDULOS DE BAHAREQUE [2 DÍAS]
- [7] POSTURA DE PERFILERÍA EN VIDRIO [2 DÍAS]
- [8] CAJA DE CALOR Y MURO TROMBE [2 DÍAS]
- [9] MÓDULO RETRÁCTIL Y ACABADOS FINALES [2 DÍAS]

## [ C5.4 ]

## COSTOS

Uno de los factores más importantes para materializar una vivienda es el tamaño de la inversión económica que esta tendrá. Por tanto, es relevante que

cualquier desarrollador de una vivienda rural considere no solo el costo y la calidad de los materiales de la construcción o del mejoramiento, sino tam-

bién el valor que tendrán los demás factores de la obra: el transporte, el tiempo, los procesos constructivos y la cantidad de personas que acompañarán la obra.

## [ C5.5 ]

## PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Para la construcción de cualquier vivienda rural, deben ser tenidos en

cuenta, de manera articulada y eficaz, los factores mencionados antes. Esto

permitirá que la obra se desarrolle con mayor fluidez y sin contratiempos.

<FIG. 152> ESQUEMA CONSTRUCTIVO. ETAPA I



<FIG. 151> FUENTE: DIEGO FERNANDO SEQUERA VILLAMIZAR. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 152> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

# D1

## Condiciones climatológicas meteorológicas P186

- [ D1.1 ] Temperatura P188
- [ D1.2 ] Humedad P190
- [ D1.3 ] Precipitaciones medias [mm] P191
- [ D1.4 ] Vientos dominantes y dirección P192
- [ D1.5 ] Radiación y estudio de trayectoria solar P193

# D2

## Análisis psicométricos y rangos de confort P194

- [ D2.1 ] Diagramas Psicométricos P195
- [ D2.2 ] Rangos de confort térmico P196
- [ D2.3 ] Rangos de confort lumínico P197

# D3

## Confort térmico P198

- [ D3.1 ] Orientación P200
- [ D3.2 ] Implantación general con criterios bioclimáticos P202
- [ D3.3 ] Zonificación espacial con criterios bioclimáticos P204
- [ D3.4 ] Diseño de sistemas pasivos de climatización P206
- [ D3.5 ] Captación solar controlada P207
- [ D3.6 ] La envolvente arquitectónica P210
- [ D3.7 ] Ventilación natural controlada P214
- [ D3.8 ] Mezcla de estrategias bioclimáticas P216

# D4

## Confort Lumínico P218

- [ D4.1 ] Aperturas en los muros y cubierta P220

# D5

## Comprobación y balances bioclimáticos P222

- [ D5.1 ] Térmicas según tipo de microclima P223
- [ D5.2 ] Térmicas para los días críticos P225
- [ D5.3 ] Térmicas de la envolvente P226
- [ D5.4 ] De ventilación P228
- [ D5.5 ] De iluminación P229
- [ D5.6 ] Estudio bioclimático P230

CASOS P232



<FIG. 153> IMAGEN INTERIOR

# [D]

## BIOCLIMÁTICA

<FIG. 153> FUENTE: ESTUDIO DE TERRITORIOS SAS. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.



<FIG. 154> IMAGEN EXTERIOR

En el caso de que su vivienda rural se ubique en otro territorio rural de Bogotá, estos datos deberán ser tomados o extrapolados, dependiendo de la ubicación específica del lote.

Fundamentalmente, el confort implica que exista adaptación a las condiciones climáticas del territorio. Esta noción ha sido destacada desde la Administración Distrital, dadas las circunstancias actuales en las que habitan las familias rurales de Bogotá, y puede ser entendida como:

El confort ambiental puede definirse operacionalmente como el rango de las condiciones del entorno consideradas aceptables dentro de un espacio habitable, en el que el ser humano desarrolla sus actividades. La ausencia de confort implica una sensación de incomodidad o molestia, ya sea por frío, calor, deslumbramiento, por exceso de ruido, por olores desagradables y por falta de iluminación, entre otros.

El confort ambiental constituye un concepto complejo en el sentido de que depende de variados parámetros, cuya combinación e interacción permiten que este finalmente se alcance o no [...]<sup>41</sup>

El bienestar, calidad total del ambiente o confort, es el conjunto de factores ergonómicos que se refieren a la calidad del ambiente térmico, del aire, del ambiente acústico y del ambiente luminoso, la ergonomía es la ciencia que estudia, entre otras cosas, los problemas de adaptación del hombre al

ambiente térmico. El ser humano se encuentra recibiendo multitud de estímulos constantemente; parte de estos estímulos son energéticos, como el higratérmico, el acústico y el luminoso y otros no, como el olfativo. El organismo ante estos estímulos reacciona mostrando su agrado o malestar.<sup>42</sup>

Aunque el confort incluye un espectro más amplio de diversas variables, desde la SDP se estima la priorización del confort térmico<sup>43</sup> y lumínico<sup>44</sup>, dadas las condiciones específicas del territorio de estudio. Según la perspectiva de la sostenibilidad, las viviendas rurales deberán cumplir con los rangos de confort para mejorar el bienestar en el interior de la vivienda.

Para hacer un análisis climatológico del lugar, es indispensable que en el diseño se cuente con una descripción general y detallada del sitio donde se va a ubicar la vivienda rural.

Según lo estimado con la SCABC y de acuerdo con las condiciones climáticas, en la vivienda deberán implementarse estrategias arquitectónicas bioclimáticas como la orientación, la distribución espacial y técnicas constructivas que permitirán potencializar el requerimiento de captación solar, iluminación y ventilación natural, en-

tre otras. Entre los múltiples factores que se deben analizar en el momento de realizar la intervención puntual en el territorio se destacan: temperatura, rango de confort, análisis días críticos, humedad, precipitación media, vientos dominantes y dirección, vientos dominantes y velocidad, vientos dominantes y su entorno, radiación solar y estudio de trayectoria.

Finalmente y para garantizar dichos rangos de confort, es necesario realizar simulaciones con los balances térmicos que comprueben la efectividad del diseño en cuanto al estado de las ganancias y las pérdidas térmicas por aspectos como materialidad de la envolvente, exposición solar y ocupación, entre otros. De esta forma, se permitirá comprobar si la vivienda los cumple.

A continuación, se proporcionarán los principales datos tomados en el estudio de caracterización bioclimática que realizó la SCABC en 2018 para los territorios rurales de las localidades de Usme, Ciudad Bolívar y Sumapaz. En el caso de que su vivienda rural se ubique en otro territorio rural de Bogotá, se deberá realizar un análisis específico de las condiciones en donde se pretenda implantar la vivienda.

<FIG. 154> FUENTE: HENRY MEDINA. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<41> BUSTAMANTE G. WALDO, ROZAS U. YOSELIN. GUÍA DE DISEÑO PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA VIVIENDA SOCIAL. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. DIVISIÓN TÉCNICA DE ESTUDIO Y FOMENTO HABITACIONAL [MINVU] Y PROGRAMA PAÍS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA [CNE]. SANTIAGO DE CHILE, ABRIL DE 2009, DOCUMENTO EN VERSIÓN PDF, PÁGINA 37.

<42> GONZÁLEZ, N., JAVIER, F. Y ACHA ROMÁN, C. [2009]. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE. PAMPLONA: DAPP, PUBLICACIONES JURÍDICAS S.L. PÁGINA 83.

<43> EL CONFORT TÉRMICO PUEDE DEFINIRSE COMO UNA SENSACIÓN DE BIENESTAR EN LO QUE SE REFIERE A LA TEMPERATURA. SE BASA EN CONSEGUIR EL EQUILIBRIO ENTRE EL CALOR PRODUCIDO POR EL CUERPO Y SU DISIPACIÓN EN EL AMBIENTE, YA QUE EL CUERPO HUMANO NO DISPONE DE NINGÚN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO TÉRMICO Y DEBE DISIPAR EL CALOR QUE GENERA LA VIVIENDA. PARA LOGRAR ESTE EQUILIBRIO CON RESPECTO A SU ENTORNO, DEPENDE DE LA COMBINACIÓN DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES DE TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y VELOCIDAD DEL AIRE. POR CONSIGUIENTE, EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA VISR DEBE DAR UNA RESPUESTA ADECUADA A ESTOS PARÁMETROS A TRAVÉS DE DIFERENTES ESTRATEGIAS PARA OFRECER MAYORES CONDICIONES INTERNAS DE CONFORT. DEFINICIÓN BASADA EN PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, SANTIAGO DE CHILE, ABRIL DE 2009.

<44> POR LO TANTO, EL CONFORT LUMÍNICO HACE REFERENCIA A LAS CONDICIONES ADECUADAS DE ILUMINACIÓN Y DEPENDE DE LA LUZ SOLAR COMO FACTOR AMBIENTAL. ESTE CONFORT PUEDE SER ALCANZADO MEDIANTE EL DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE LA VISR DE MANERA QUE CUMPLA CON EL PARÁMETRO BIOCLIMÁTICO DE CONFORT LUMÍNICO EN EL INTERIOR DE LAS VIVIENDAS Y PUEDA INCIDIR EN EL CONSUMO ENERGÉTICO POR CUENTA DEL AHORRO EN EL USO DE BOMBILLOS Y APARATOS DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL. DEFINICIÓN BASADA EN PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, SANTIAGO DE CHILE, ABRIL DE 2009.

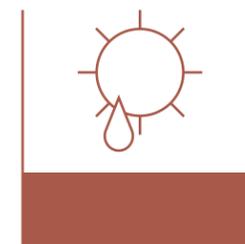
# D1

## Condiciones climatológicas meteorológicas

- [D1.1] TEMPERATURA
- [D1.2] HUMEDAD
- [D1.3] PRECIPITACIONES MEDIAS [MM]
- [D1.4] VIENTOS DOMINANTES Y DIRECCIÓN
- [D1.5] RADIACIÓN Y ESTUDIO DE TRAYECTORIA SOLAR

En la siguiente tabla, se presentan los principales datos de análisis climáticos del lugar, los cuales serán ampliados y desagregados para cada ítem:

DATOS [MEDIA ANUAL]	VALOR			
	[MIN]	[MED]	[MAX]	
TEMPERATURA	7.30	12.9	13.85	°C
TEMPERATURA MÁXIMA	12.5	19.20	22.9	°C
TEMPERATURA MÍNIMA	5	-	5.50	°C
HUMEDAD	25	73	97	%
VELOCIDAD DEL VIENTO	5.4	-	7.2	KM/H
PRECIPITACIÓN	22.8	-	1.011	MM



<TABLA 1> FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPSDER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA.

TEMPERATURA SEGÚN TIPOS DE CONTEXTO PAISAJÍSTICO

TIPO DE CONTEXTO PAISAJÍSTICO [CUENCAS]	TEMPERATURA MEDIA	
	[MIN]	[MAX]
RÍO TUNJUELO	8°C	- 12.5°C
RÍO BLANCO	5°C	- 8°C
RÍO SUMAPAZ	4.4°C	- 8.3°C

<TABLA 2> DATOS DE TEMPERATURA SEGÚN CONTEXTO PAISAJÍSTICO

TEMPERATURA SEGÚN MICROCLIMA

TIPO DE CLIMA	TEMPERATURA MEDIA
SEMI HÚMEDO	12.5°C
SUPER HÚMEDO	7.3°C
HÚMEDO	13.9°C

<TABLA 3> DATOS DE TEMPERATURA MEDIA SEGÚN MICROCLIMA

Se realiza el análisis de la temperatura media correspondiente a los tres microclimas analizados en la ruralidad sur del D.C., los cuales corresponden a los sitios de implementación de la vivienda

y a sus contextos paisajísticos de las cuencas del río Tunjuelo, río Blanco y río Sumapaz.<sup>45</sup> <Tablas 2 Y 3> Así mismo, se presenta el análisis de la semana y el día más frío del año según

microclima<sup>46</sup>. Esta información facilita el establecimiento de las estrategias para conservación de calor. <Tabla 4>

<TABLA 4> SEMANAS Y DÍAS MÁS FRÍOS DE CADA MICROCLIMA

SEMANAS Y DÍAS MÁS FRÍOS DE CADA MICROCLIMA			
ESTACIÓN METEOROLÓGICA	MICROCLIMA	SEMANA MÁS FRÍA	DÍA MÁS FRÍO
DOÑA JUANA [21205720]	SEMI HÚMEDO	22 DIC - 28 DIC	22 DIC
BETANIA [35020350]	SUPER HÚMEDO	21 JUL - 27 JUL	24 JUL
HDA LA MESA [21195070]	HÚMEDO	08 DIC - 14 DIC	12 DIC

<TABLA 2> FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "BASES PARA EL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DE D.C. LIBRO 4: DETERMINANTES". DOCUMENTO PDF. 2018. PÁGINA 65.

<TABLA 3> FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "BASES PARA EL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DE D.C. LIBRO 4: DETERMINANTES". DOCUMENTO PDF. 2018. PÁGINA 64.

<TABLA 4> FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS BASES DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C.". DOCUMENTO PDF. SEPTIEMBRE DE 2018.

<45> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "BASES PARA EL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. LIBRO 4: DETERMINANTES". DOCUMENTO PDF. 2018. PÁGINA 59.

<46> ESTOS DATOS FUERON TOMADOS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS MÁS CERCANAS Y REPRESENTATIVAS DE CADA CUENCA.

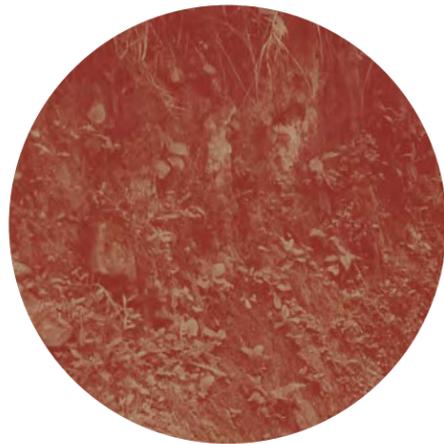


&lt;FIG. 155&gt; IMÁGENES DE LA RURALIDAD SUR DEL D.C.

# 74%-83%

VALORES MEDIOS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA

La medición de la humedad relativa en la cuenca alta y media, tomada también de la estación de La Regadera, muestra que los valores medios mensuales oscilan entre 74 y 83%, los valores mínimos tienen un rango de entre 25 y 45% y los valores máximos alcanzan niveles del 97,5%.



# 95%

VALOR MÁXIMO DE HUMEDAD

La humedad relativa presenta una distribución temporal de tipo monomodal, siguiendo los mismos parámetros de la precipitación, Los valores más altos se registran en el periodo de abril a octubre. El mes más húmedo es agosto, con un registro del 95,8%. Los valores más bajos se registran de diciembre a marzo con un parámetro del 92,2%. El valor promedio anual es de 95%. el valor máximo de humedad es de 97%.



# Páramo bajo húmedo

La cuenca presenta básicamente un clima de páramo bajo húmedo que cubre aproximadamente el 80% del área de la cuenca. En su parte baja, el clima es frío húmedo. Al oriente de la cuenca, en los límites con el río Santa Rosa, predomina el páramo bajo semihúmedo.

# 1011mm

PROMEDIO ANUAL DE LLUVIAS

En cuanto a la precipitación en la cuenca alta, se presenta un régimen de características monomodal, influenciado por las características climatológicas y los regímenes de lluvias de los Llanos Orientales; se presenta un periodo de lluvias que va de marzo a octubre y un tiempo seco de noviembre a febrero. En la cuenca media y alta, se presenta un régimen de tipo bimodal, con presencia de dos periodos lluviosos que van de abril a junio y de octubre a noviembre; los registros muestran abril y octubre como los meses de mayor precipitación, mientras los que registran menos lluvias son diciembre, enero, febrero, marzo y septiembre. De acuerdo con los registros de la estación de La Regadera, representativa para la cuenca alta y media del río Tunjuelo, el promedio anual de lluvias es de 1,011mm, entre abril y octubre la precipitación es de 792 mm y en los meses secos de enero y febrero la precipitación marcada es de 22,8 y 31,2 mm, respectivamente.

# 1250mm

PRECIPITACIÓN MEDIA POR AÑO

La precipitación media es de 1250 mm por año, la más baja de las cuencas de tercer orden de la zona. La distribución de la precipitación a lo largo del año es de tipo monomodal, y se genera por el paso de la Zona de Confluencia Intertropical en el primero y el segundo semestre del año.

# 757.7mm

PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL

En general, la zona se caracteriza por tener un clima frío, con temperaturas medias que oscilan entre 4,4 °C, en el área de la laguna Negra, y 8,3 °C, en La Unión, corregimiento de San Juan. Según el IGAC [1985], los valores medios mensuales de la temperatura del aire tienen poca variación a lo largo del año, la época de verano se presenta en los meses de enero y diciembre; los meses más lluviosos son abril, octubre y noviembre. **[DISTRIBUCIÓN DE LLUVIAS]** Es de tipo unimodal biestacional; la precipitación total anual es 757,7 mm y el promedio mensual multianual es 63,1 mm; el periodo de mayor pluviosidad se presenta entre abril y noviembre, siendo mayo el mes con mayor precipitación [107,4 mm]. El periodo seco va de diciembre a marzo, siendo enero el mes más seco [17,6 mm]. Se estima que los valores de brillo solar para la región son bajos, debido principalmente a las condiciones de clima paramuno de la región y a la presencia continua de nubes que impide el paso de la radiación solar.<sup>47</sup>

Los vientos son un factor fundamental al momento de definir los parámetros bioclimáticos de un proyecto, ya que influyen en las condiciones de confort; por tal razón, es importante tener el estudio de este factor pues trae implicaciones asociadas al confort térmico y a las condiciones del lugar. Por lo tanto, es necesario realizar un análisis de dirección, velocidad y frecuencia del viento en el entorno inmediato de la unidad habitacional.

**[CUENCA DEL RÍO TUNJUELO]** El viento sopla en dirección sureste-noreste durante todo el año y se envía desde la cuenca alta hasta la cuenca baja; la velocidad máxima se alcanza durante julio con 7,2 km/h y la mínima con 5,4 km/h en noviembre.

La diferencia de fechas en las semanas más frías de cada microclima se debe a las características climáticas del sitio, como la velocidad del viento, la humedad, etc. Un ejemplo de esto es BETA-

NIA-35020350, la cual en julio y agosto presenta la mayor velocidad del viento, contribuyendo a que la temperatura disminuya rápidamente, por lo cual la semana más fría se presenta del 21 al 27 de julio, a diferencia de las otras estaciones meteorológicas que presentan su semana más fría en diciembre.<sup>48</sup>

Es necesario realizar un análisis de dirección, velocidad y frecuencia del viento en el entorno inmediato de la unidad habitacional.

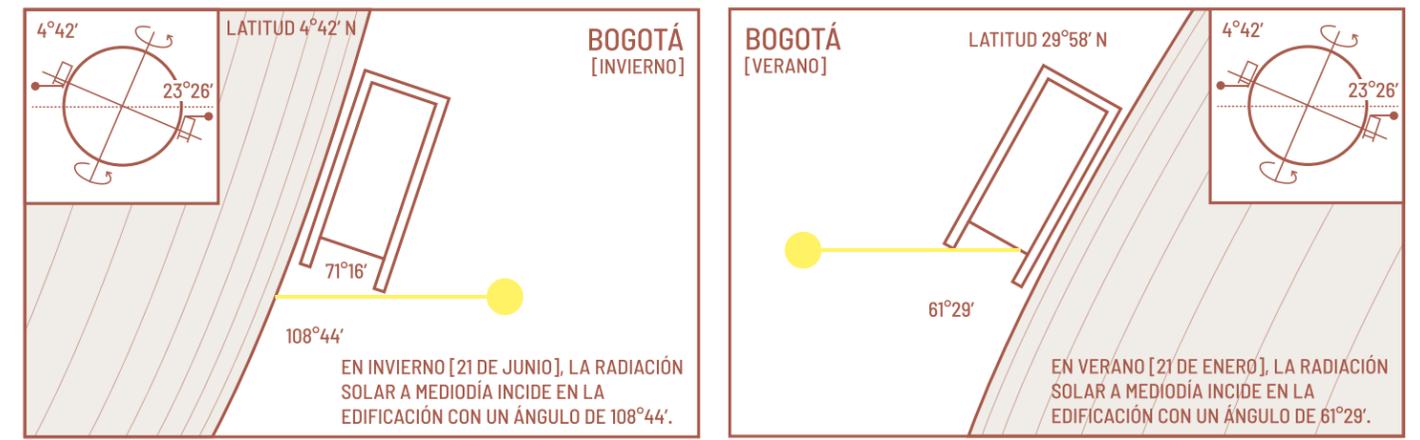
La radiación solar mide la intensidad, en calorías por centímetro cuadrado y por hora, que alcanza la superficie de la Tierra. La importancia de conocer la intensidad de la radiación solar tiene como fundamento establecer la intensidad que reciben las superficies en la ciudad, tanto en los espacios libres como en las edificaciones.

Para establecer los impactos de radiación total [directa más difusa] que inciden sobre las superficies, es imprescindible saber la radiación y su distribución temporal horaria, por lo que se analizaron las tablas suministradas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

Los datos son de días claros y 21 de cada mes. Sobre Bogotá cae una alta intensidad de energía solar, ya que la radiación es 1,86 veces mayor que la que golpea a nivel del mar.

Al analizar la carga total de radiación, la superficie que recibe mayor energía es la horizontal. Sobre las superficies verticales, las que reciben mayor energía durante todo el año son las orientaciones este-oeste; los diferentes costados reciben los siguientes porcentajes: sur, 12,31%; norte, 9,93%; este 17,49 %; oeste 18,42 %; y horizontal, 41,94%.

Realizar la medición de este factor permite implementar estrategias para la utilización y el aprovechamiento de la energía solar, y estas influyen directamente en iluminación solar y temas de calefacción. Por esta razón, es importante al momento de realizar la implantación, tener en cuenta la ubicación y orientación de las viviendas rurales, con el fin de aprovechar al máximo la trayectoria solar e incorporar elementos como paneles solares, calentadores solares y alumbrado público, entre otros.



<156> GRÁFICOS, BASE DE ESTUDIO SOLAR: SOLSTICIO Y EQUINOCCIO EN BOGOTÁ D.C.

<156> FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS BASES DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES PARA LA PRODUCTIVIDAD RURAL DEL D.C.". DOCUMENTO PDF. SEPTIEMBRE DE 2018.

<48> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS BASES DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C.". DOCUMENTO PDF. SEPTIEMBRE DE 2018.

Los diagramas son herramientas de diseño bioclimático basadas en la premisa del bienestar higrotérmico. Proporcionan información sobre las diferentes estrategias constructivas y de diseño disponibles. En los diagramas psicométricos, se determina la zona de confort; al sobreponer a ellos las diferentes estrategias pasivas, se observa su efectividad y cómo estas contribuyen a aumentar las condiciones de confort de un espacio. Estas zonas se basan en el cruce de temperatura ambiente y humedad relativa local, los cuales determinan las condiciones de confort de un espacio.

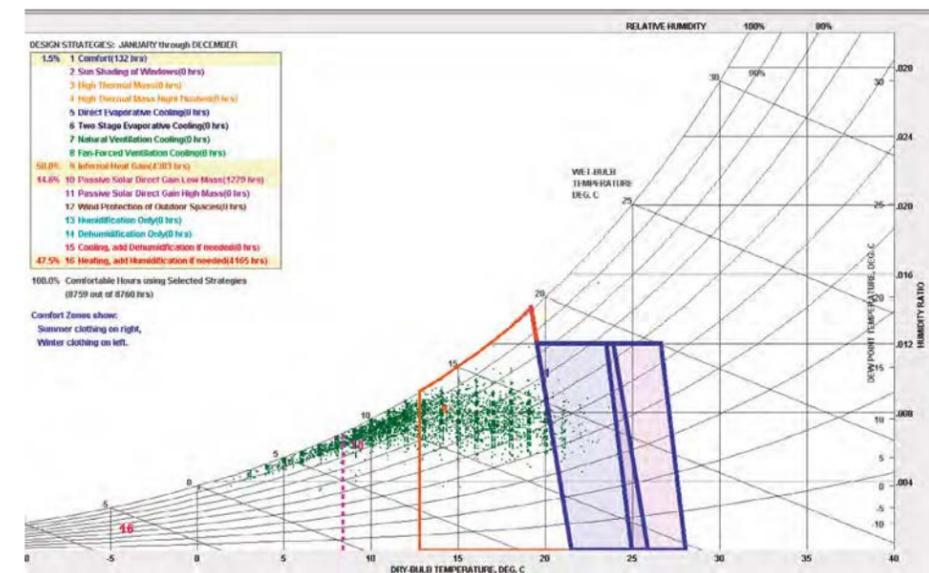
<FIG. 157> GRÁFICO PSICOMÉTRICO DE GIVONI

# D2

## Análisis psicométricos y rangos de confort

- [D2.1] DIAGRAMAS PSICOMÉTRICOS
- [D2.2] RANGOS DE CONFORT TÉRMICO
- [D2.3] RANGOS DE CONFORT LUMÍNICO

### DEL DIAGRAMA ANALIZADO, SE PUEDEN DETERMINAR LAS SIGUIENTES ESTRATEGIAS:



**[A]** AUMENTAR LA PRODUCCIÓN DE CALOR: SE DEBE PROVEER DE AISLAMIENTO QUE NOS AYUDE A TRANSFERIR EL CALOR GANADO POR LA RADIACIÓN **[B]** AUMENTAR LA ABSORCIÓN DE RADIACIÓN: COMO SE MUESTRA EN LA GRÁFICA, DEBEMOS APROVECHAR AL MÁXIMO LAS HORAS DE SOL PARA RECIBIR LA RADIACIÓN SOLAR, EXPOSICIÓN DE LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO A LA RADIACIÓN SOLAR **[C]** DISMINUIR LA PÉRDIDA DE CALOR: A TRAVÉS DEL DISEÑO SE DEBEN LOGRAR ESTRATEGIAS PARA CONSERVAR EL CALOR OBTENIDO EN LAS HORAS DE SOL **[D]** REDUCIR LA PÉRDIDA DE CALOR POR CONDUCCIÓN Y EVAPORACIÓN **[E]** PROTECCIÓN CONTRA LOS VIENTOS.

<FIG. 157> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

El confort térmico se establece mediante los rangos de temperatura con los que deben operar las viviendas. Estos rangos de confort adaptativo, según ASHRAE, son datos analizados a partir de las es-

taciones meteorológicas Doña Juana, Betania y Hacienda La Mesa; además, se aclara en la misma ilustración: las horas permitidas fuera de rango por espacio al año, las iluminancias mínimas

requeridas por cada tipo de espacio, la definición de las semanas y días más fríos de cada microclima, y los gráficos base del estudio solar realizado en el contexto de estudio.

<TABLA 5> RANGOS DE CONFORT ADAPTATIVO SEGÚN ASHRAE 55 DE 2010

**DOÑA JUANA – 21205720**

[SEMI HÚMEDO]

Según el diagrama de confort adaptativo de ASHRAE 55 de 2010, los espacios regularmente ocupados de las unidades habitacionales ubicadas en este microclima deben operar de 18,2 a 25,2 °C [temperatura operativa]; es decir que en los momentos en que los espacios operen fuera de este rango, no estarían brindando confort a sus ocupantes.

**BETANIA – 35020350**

[SUPER HÚMEDO]

Teniendo en cuenta que la temperatura mínima exterior presente en el gráfico de confort adaptativo de ASHRAE 55 de 2010 es de 10 °C, se toma el rango de confort para la temperatura más baja presentada en la gráfica, obteniendo un rango de confort adaptativo de 17,4 a 24,4 °C. Esto quiere decir que los espacios regularmente ocupados que presentan temperaturas por encima o por debajo de este rango se encontrarían fuera de confort.

**HDA LA MESA – 21195070**

[HÚMEDO]

Según ASHRAE 55 de 2010, el rango de confort adecuado para este microclima es de 18,6 a 25,6 °C, esto quiere decir que cualquier espacio regularmente ocupado en las unidades habitacionales ubicadas en este microclima que opere por encima o por debajo de este rango no está brindando confort a sus ocupantes.<sup>49</sup>

<TABLA 6> HORAS PERMITIDAS FUERA DE RANGO POR ESPACIO AL AÑO

**DOÑA JUANA – 21205720**

[SEMI HÚMEDO]

TEMPERATURA EXTERIOR PROMEDIO

**12.5°C**

RANGO DE CONFORT [80% DE ACEPTABILIDAD]

**18.2°C – 25.2°C**

**BETANIA – 35020350**

[SUPER HÚMEDO]

**7.3°C**

**17.4°C – 24.4°C**

**HDA LA MESA – 21195070**

[HÚMEDO]

**13.9°C**

**18.6°C – 25.6°C**

HORAS PERMITIDAS FUERA DE RANGO POR ESPACIO AL AÑO [10% DEL PROMEDIO DE HORAS OCUPADAS AL AÑO]		
HABITACIÓN	SALA / SALÓN	COCINA
365	200	365

El objetivo del análisis de iluminación natural es determinar su calidad en el interior de las unidades habitacionales seleccionadas. Este análisis se realiza a partir de dos iteraciones del modelo:

**[PRIMER ANÁLISIS DE ILUMINACIÓN]**

La simulación se realiza el día 21 de septiembre a las 3:00 pm [equinoccio];

en esta iteración debe garantizarse que el 75% del área de los espacios regularmente ocupados de cada unidad habitacional [habitaciones, cocina, salas, salones, etc.] cumplan con mínimo 200 lux de iluminación natural.

**[SEGUNDO ANÁLISIS DE ILUMINACIÓN]**

la segunda iteración se realiza en una condición promedio del año y en con-

diciones de cielo nublado, es decir, una condición exterior de 10.000 lux. Se evalúa que los espacios tengan el mínimo de iluminancia requerida para las actividades a desarrollar según lo establecido en la Resolución 180540 de marzo 30 de 2010<sup>50</sup>.

<TABLA 7> ILUMINANCIAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR CADA TIPO DE ESPACIO [LUX]

ILUMINANCIAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR CADA TIPO DE ESPACIO [LUX]		
HABITACIÓN	SALA / SALÓN	COCINA
500 LUX	500 LUX	600 LUX

# El objetivo del análisis de iluminación natural es determinar la calidad en el interior de las unidades habitacionales.

<TABLA 5> <TABLA 6> FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS BASES DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C.". DOCUMENTO PDF. SEPTIEMBRE DE 2018.

<TABLA 7> FUENTE: EQUIPO APOYO TÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN BIOCLIMÁTICA SCA-BC. [2018]. "ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO Y LUMÍNICO DE UNIDADES HABITACIONALES RURALES". BOGOTÁ D.C.: DOCUMENTO TÉCNICO / CONTRATO 282. SCA-BC/SDP-SIPS DER.

<49> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "BASES PARA EL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. LIBRO 4: DETERMINANTES". DOCUMENTO PDF. 2018. PÁGINA 59.

<50> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS BASES DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C.". DOCUMENTO PDF. SEPTIEMBRE DE 2018. PÁGINAS 74 Y 75

## D3

### Confort térmico

Se define como "aquel estado en que las personas expresan satisfacción con el ambiente que las rodea, sin preferir condiciones de mayor o menor temperatura [no se sufre de frío cuando aparece "piel de gallina" o de calor tal que aparezca el sudor]. La sensación de confort térmico depende de una serie de parámetros, de los cuales los principales se relacionan con las personas mismas y los restantes cuatro conciernen al ambiente donde se encuentran estas personas".<sup>51</sup>

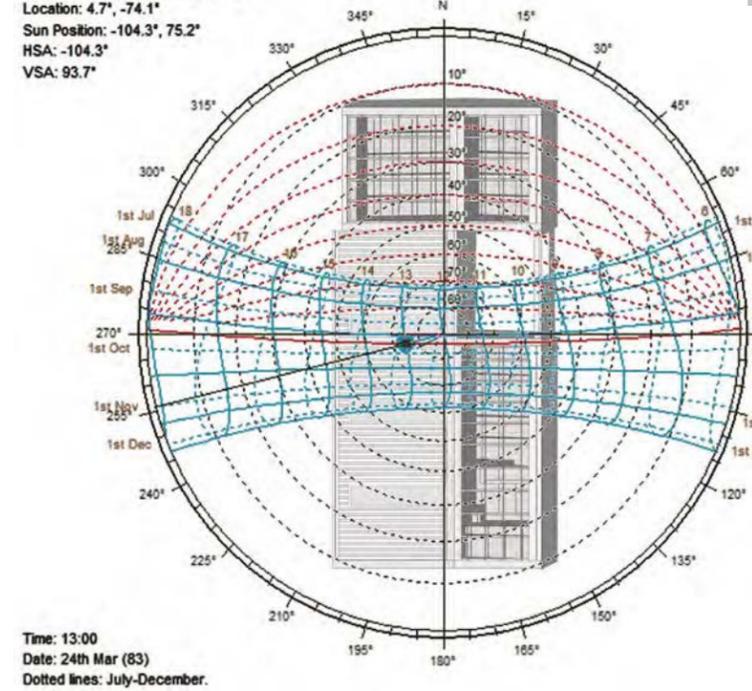
<51> BUSTAMANTE G. WALDO, ROZAS U. YOSELIN. GUÍA DE DISEÑO PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA VIVIENDA SOCIAL. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. DIVISIÓN TÉCNICA DE ESTUDIO Y FOMENTO HABITACIONAL [MINVU] Y PROGRAMA PAÍS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA [CNE]. SANTIAGO DE CHILE, ABRIL DE 2009, DOCUMENTO EN VERSIÓN PDF, PÁGINA 38.

- [D3.1] ORIENTACIÓN
- [D3.2] IMPLANTACIÓN GENERAL CON CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS
- [D3.3] ZONIFICACIÓN ESPACIAL CON CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS
- [D3.4] DISEÑO DE SISTEMAS PASIVOS DE CLIMATIZACIÓN
- [D3.5] CAPTACIÓN SOLAR CONTROLADA
- [D3.6] LA ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA
- [D3.7] VENTILACIÓN NATURAL CONTROLADA
- [D3.8] MEZCLA DE ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS

Como se evidencia en los documentos de la SCABC, las condiciones medias de temperatura local corresponden a características frías y de páramo; por tanto, para garantizar las condiciones específicas de confort en este tipo de clima, es necesario aplicar diversas estrategias de confort térmico.

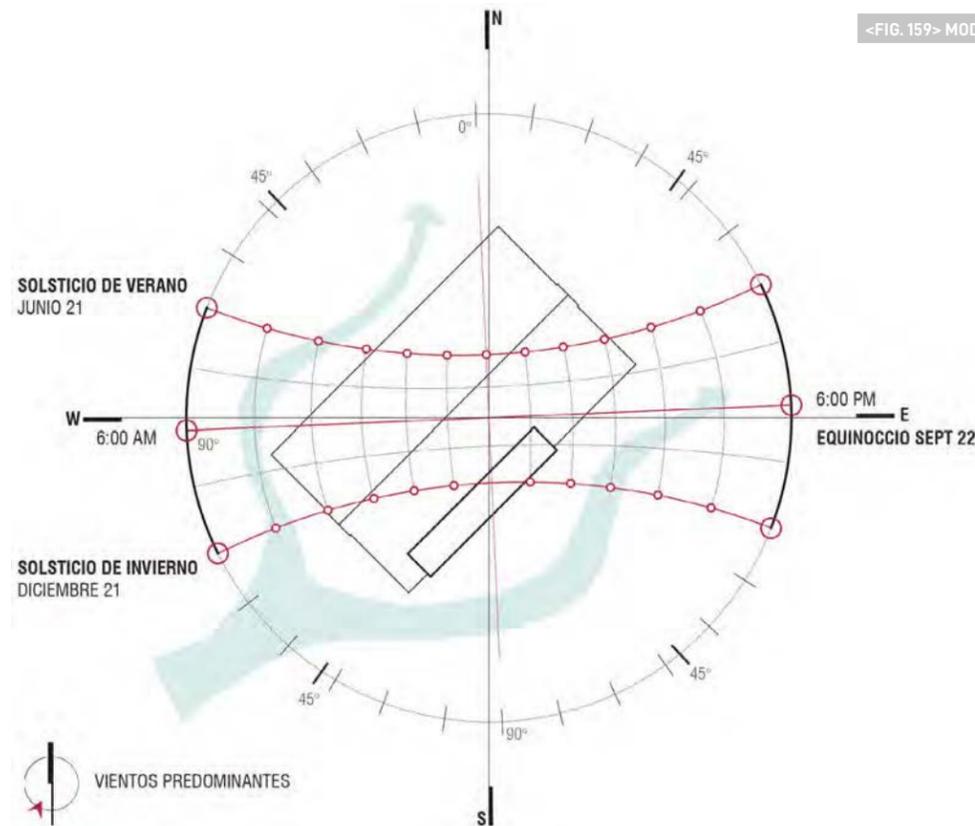
**Stereographic Diagram**

Location: 4.7°, -74.1°  
Sun Position: -104.3°, 75.2°  
HSA: -104.3°  
VSA: 93.7°



<FIG. 158> CARTA SOLAR. PLANTA DE CUBIERTAS

<FIG. 159> MODELACIÓN ASOLEAMIENTO

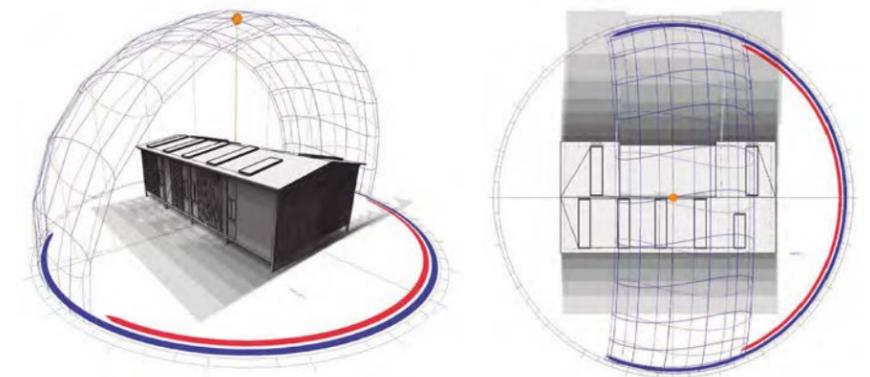


A nivel bioclimático, este es quizá el factor más importante, ya que dependiendo de la correcta orientación de la vivienda respecto a las coordenadas geográficas de emplazamiento y la dirección del edificio, se podrá garantizar un correcto y mayor asoleamiento. La apertura de los vanos de la vivienda se debe calcular en función de la orientación de la vivienda para tener mayores ganancias térmicas durante el día, mejor iluminación natural y que así sea más adaptable al clima, garantizando un mejor comportamiento térmico en el interior de la vivienda. Según lo establecido en el estudio con la SCABC, la orientación idónea para una

vivienda en la ruralidad sur de D.C. va en el eje oriente-poniente, de modo que las fachadas de mayor longitud queden expuestas al asoleamiento de las mañanas y de las tardes. En esa latitud, no es recomendable abrir grandes vanos [especialmente en ventanas] por la pérdida de calor en espacios interiores de la unidad habitacional, pues obligaría a los usuarios a prender calentadores de energía de carbón o eléctrica para mitigar el frío ambiente. Los grados de localización de la unidad habitacional respecto a su fachada más corta son sobre el eje norte-sur. Por tanto, el porcentaje de la fachada de mayor longitud no debe ser menor a 60%.<sup>52</sup>

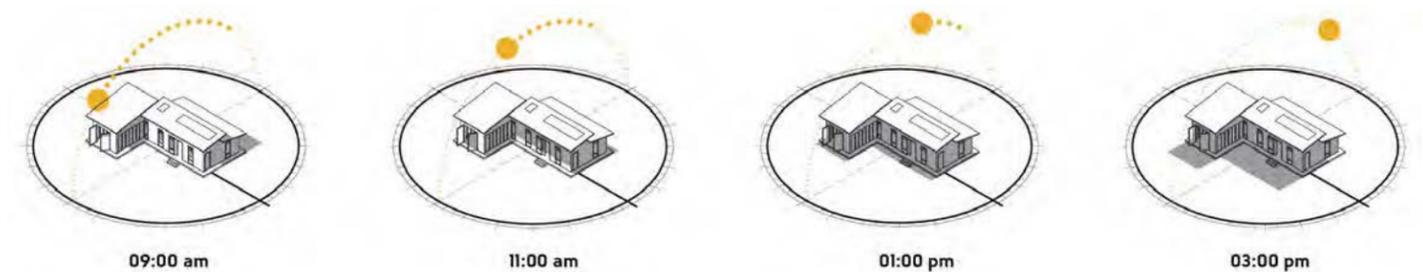
En otros casos, como se observa en el ejemplo, se puede considerar orientar la vivienda 45° respecto al norte, situación que puede aumentar la radiación solar durante todo el día y en cualquier época del año. Esta estrategia puede ir acompañada de acciones complementarias en el diseño de la cubierta [con materiales translúcidos o entrada de luz cenital]. El estudio de asoleación debe incluir la generación de las sombras en la vivienda y su efecto en los espacios colindantes. Este último factor es muy relevante, sobre todo para las viviendas concentradas y para las dispersas que tengan construcciones cercanas.

<FIG. 160> CARTA SOLAR



<FIG. 161> ORIENTACIÓN

\*ANÁLISIS CON CIELO NUBLADO EL 21 DE SEPTIEMBRE



<FIG. 158> FUENTE: ESTUDIO DE TERRITORIOS SAS. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 159> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

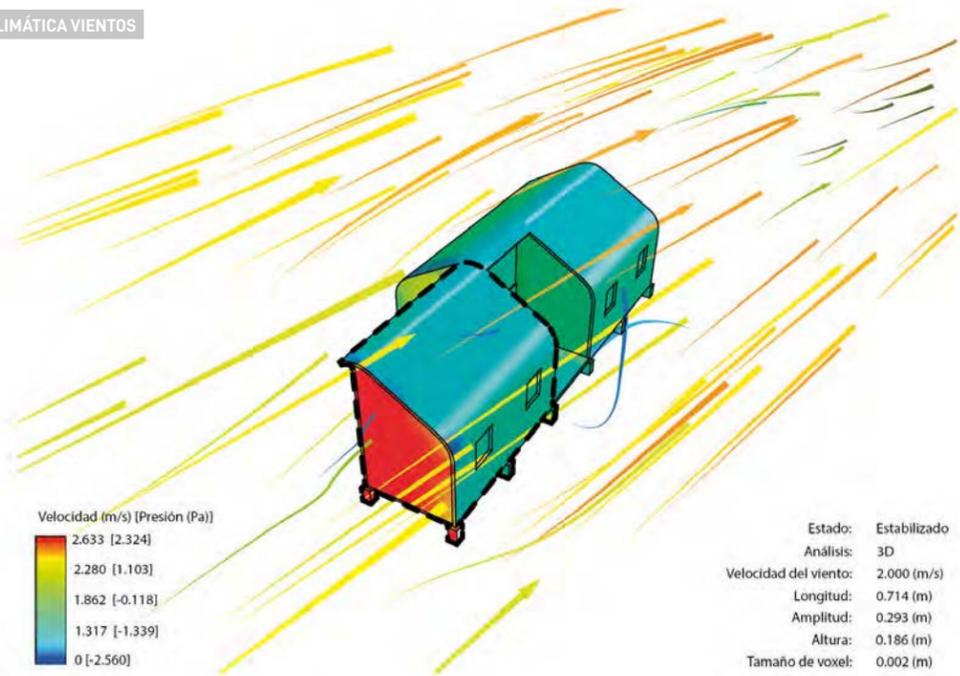
<FIG. 160> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 161> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

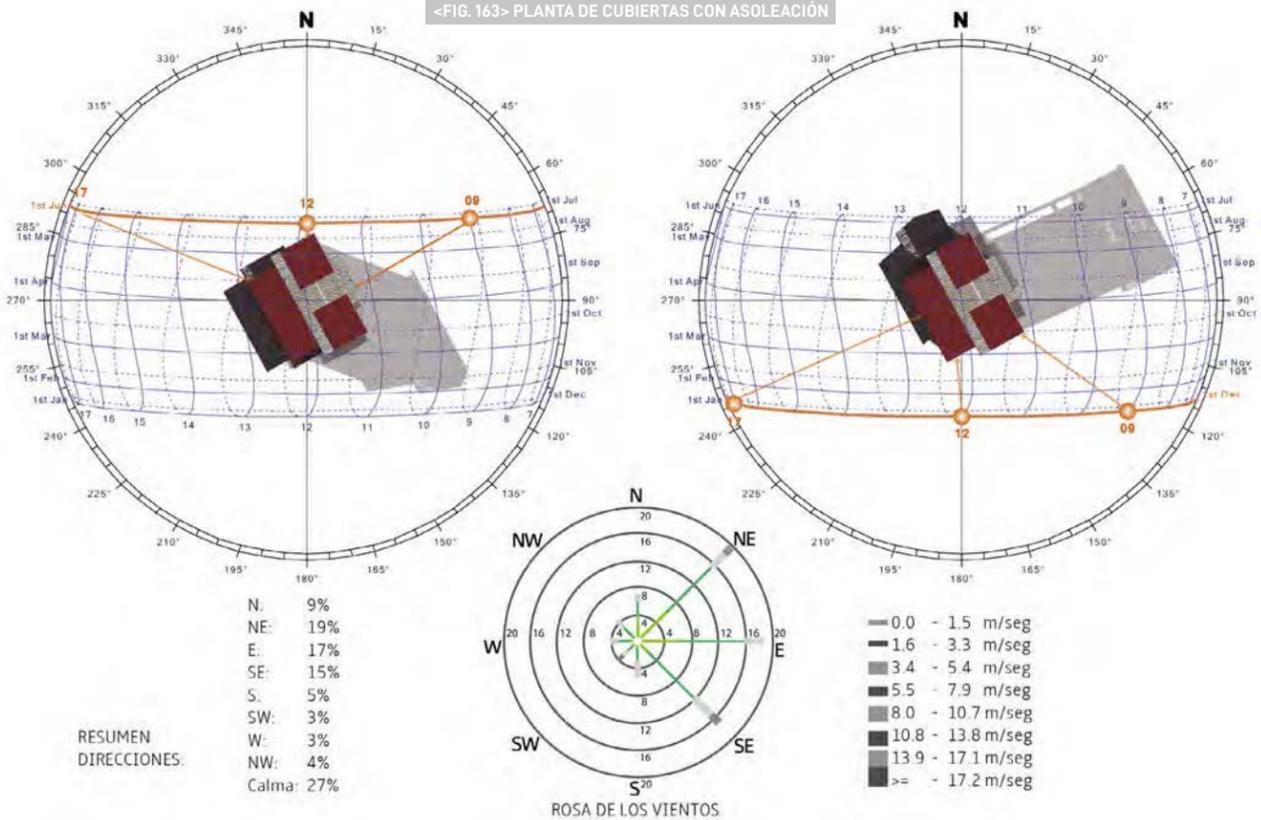
<52> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPSDER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS BASES DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C.". PÁGINA 155.

## [ D3.2 ] IMPLANTACIÓN GENERAL CON CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

<FIG. 162> SIMULACIÓN BIOCLIMÁTICA VIENTOS



<FIG. 163> PLANTA DE CUBIERTAS CON ASOLEACIÓN

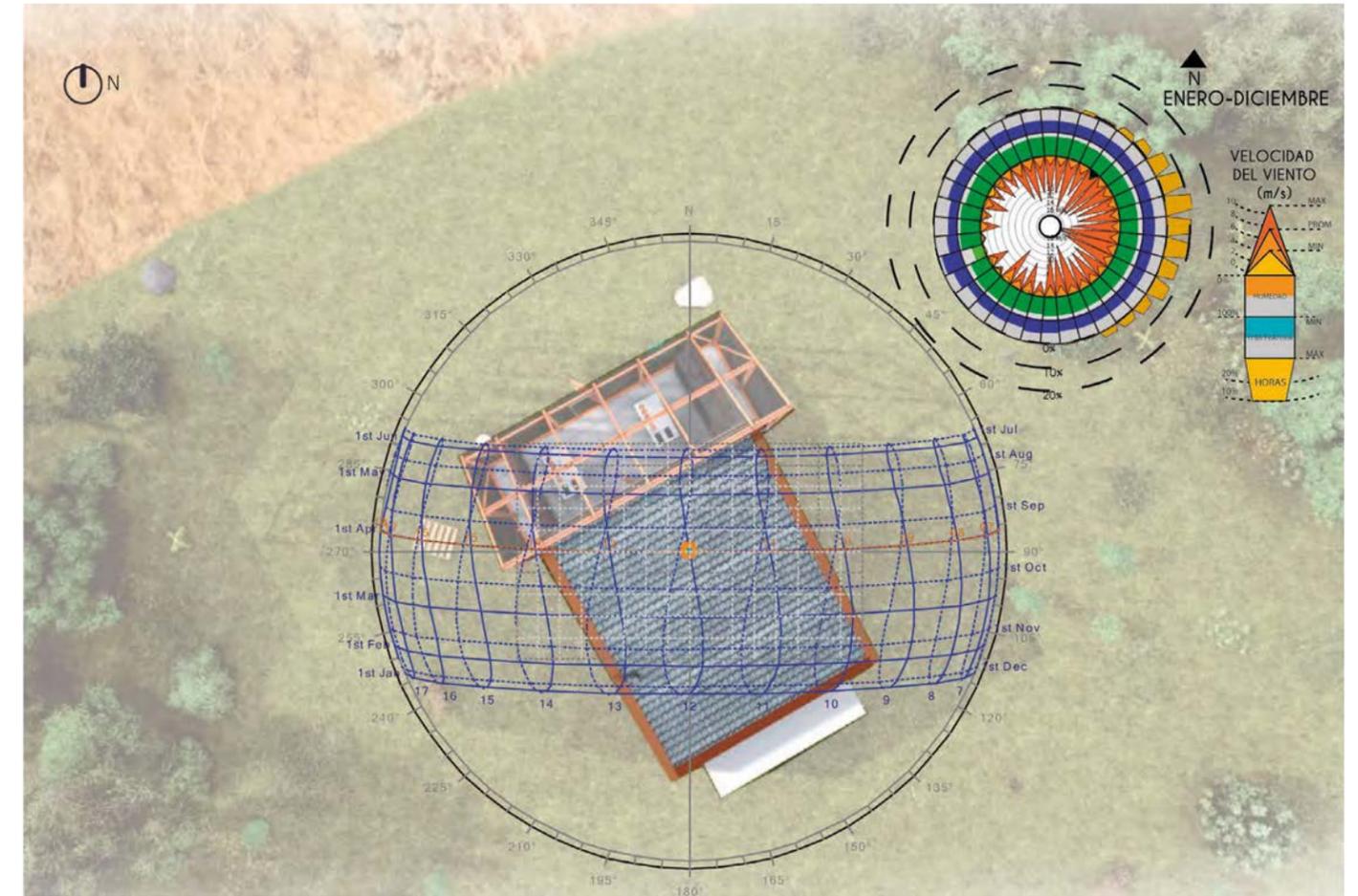


Las viviendas rurales deben propender a la autosuficiencia. Una buena orientación y un correcto emplazamiento en el territorio donde se ubica la vivienda favorecen el aprovechamiento energético de la luz solar, los vientos y los atributos del paisaje. Esto se entiende como una buena implantación de la edificación, que incluye criterios bioclimáticos y garantiza un ambiente confortable en el interior.

A diferencia del clima cálido, en las viviendas de la ruralidad bogotana se debe evitar el ingreso incontrolado de los vientos fríos del entorno. Para esto, es importante considerar la velocidad y dirección de los vientos aledaños a la vivienda. Esto requiere un análisis y una modelación de las edificaciones asociadas a la vivienda que esquematicen el comportamiento de la generación de zo-

nas más frías o cálidas de la vivienda, en relación con los vientos.

Así, para una correcta implantación de la vivienda en el lote, es necesario considerar la forma como esta se va a iluminar y ventilar. Esto requiere hacer análisis que combinen la asoleación y el manejo de los vientos.



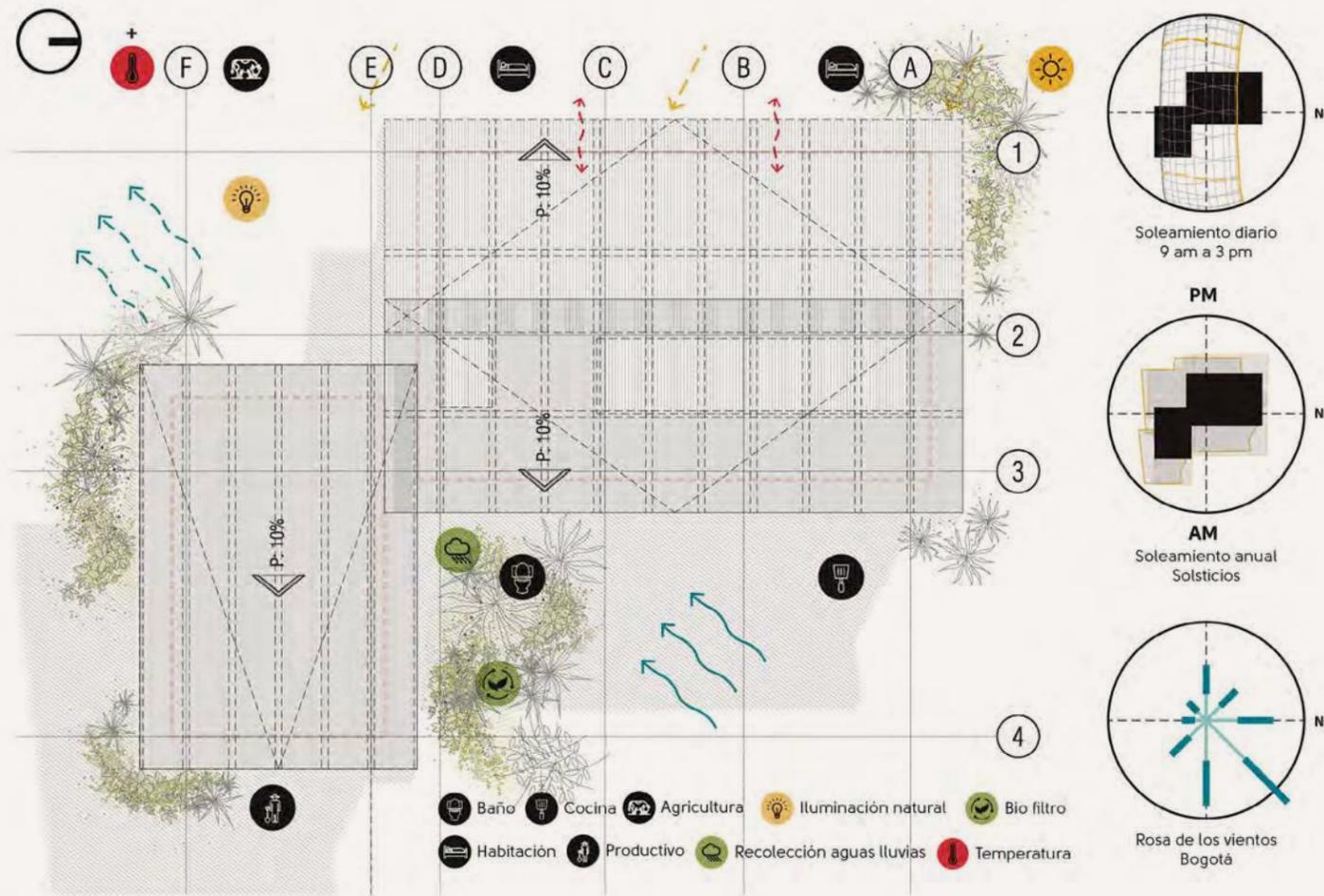
<FIG. 164> PLANTA DE CUBIERTAS CON CARTA SOLAR, ASOLEACIÓN Y SOMBRA

<FIG. 162> FUENTE: TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 163> FUENTE: NASYL INGENIERIA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 164> FUENTE: POSTES Y HERRAJES SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## [ D3.3 ] ZONIFICACIÓN ESPACIAL CON CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



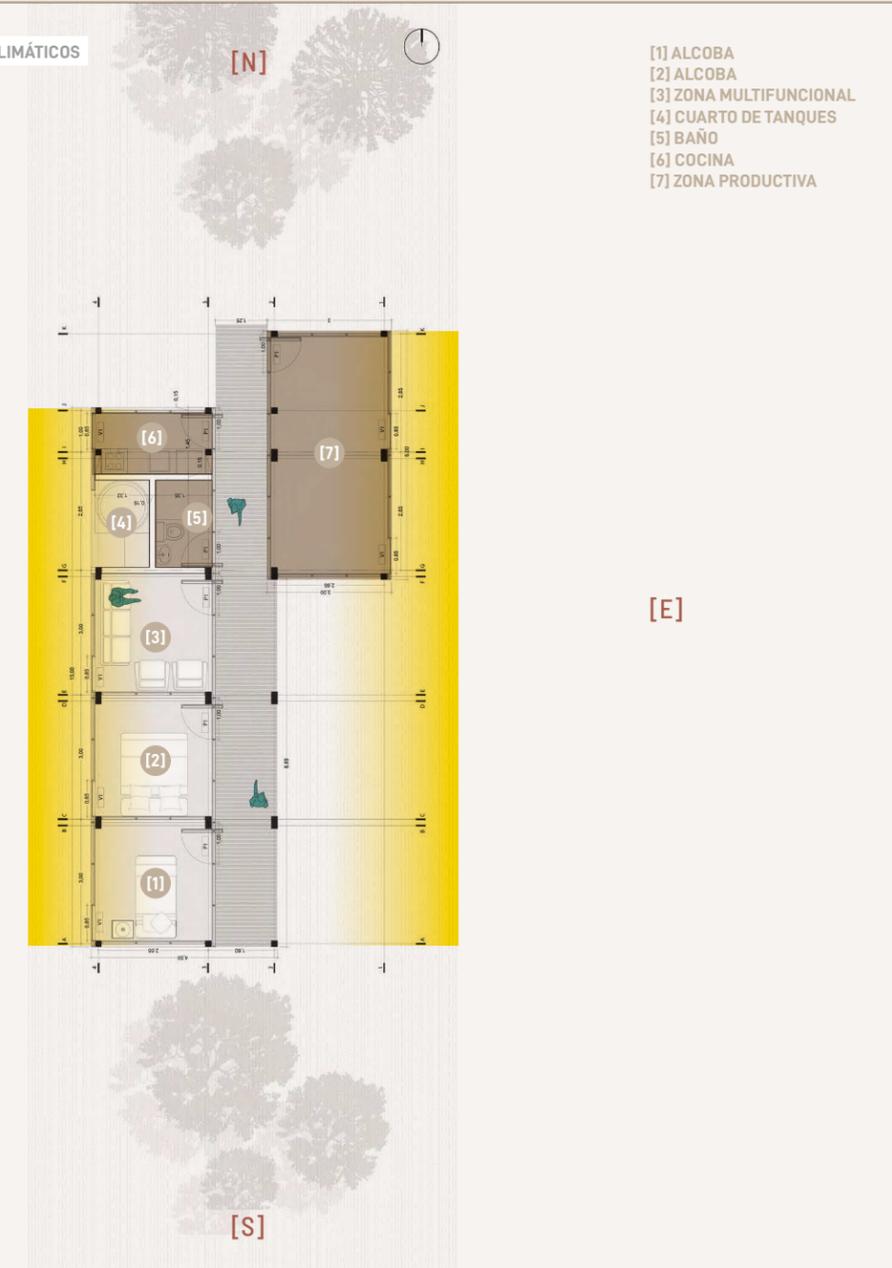
<FIG. 165> PLANTA DE CUBIERTAS. ETAPA I CON ASOLEAMIENTO

Teniendo en cuenta el ítem de orientación e implantación, se recomienda que algunos espacios estén más expuestos y reciban, de manera preponderante, la luz natural. Como las fachadas este-oeste reciben el máximo de radiación, se recomienda exponer los espacios habitables como estar-comedor y dormitorios, ya

que requieren radiación continua durante el año sobre estas fachadas y estos espacios. Así mismo, es aconsejable que por medio de estrategias de diseño se aumente la exposición solar en periodos fríos del año, especialmente para los recintos de mayor uso en la vivienda. En el caso de que la orientación de la vivienda

esté en el eje norte-sur, estas fachadas son las menos favorables en comparación con el otro tipo de implantación, por lo cual se sugiere que, en este sentido, se orienten los espacios que no requieren ganancia solar.

<FIG. 166> ZONIFICACIÓN ESPACIAL CON CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



<FIG. 165> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 166> FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN, DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. 2019. BASADO EN LA IMAGEN DE FABIAN ALONSO SARMIENTO VALDES [TERCER PUESTO] DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

Como se menciona en diferentes publicaciones, estas estrategias provienen de una tradición cultural: El aprovechamiento pasivo de los recursos de la naturaleza ha estado siempre presente en el comportamiento tanto de los seres humanos, como de los animales [...] De

entre estas, las actividades constructivas simples dieron lugar, gracias a la experiencia transmitida de generación en generación, a lo que, partiendo de la arquitectura popular, llegaría a ser la arquitectura popular evolucionada o arquitectura bioclimática. La estructu-

ra de esta arquitectura, tanto la popular original y elemental, como la bioclimática fruto de la evolución de la popular, se fundamenta en tres pilares: la captación de la energía, su acumulación y su distribución. Si falla uno de ellos, se derrumba la estructura bioclimática.<sup>53</sup>

[...] se destacarán algunas de las principales ideas que se presentaron en el concurso público de 2018.

<FIG. 167> FUENTE: NASYL INGENIERIA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 168> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<53> GONZÁLEZ, N., JAVIER, F. Y ACHA ROMÁN, C. [2009]. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE. PAMPLONA: DAPP, PUBLICACIONES JURÍDICAS S.L. PÁGINA 104.

<54> IBÍD. PÁGINA 107.

<55> SEGÚN EL ESTUDIO REALIZADO POR LA SCABC, LA PROPORCIÓN DE LAS VENTANAS ES INDISPENSABLE PARA GARANTIZAR EL CONFORT DE LAS VIVIENDAS. LAS CONCLUSIONES BIOCLIMÁTICAS DEL ESTUDIO ESTABLECEN LO SIGUIENTE: [A] SE OBSERVA QUE LA CASA CON MAYOR PORCENTAJE DE VENTANERÍA ES LA UNIDAD HABITACIONAL RURAL N.º 11 UBICADA EN BETANIA - 35020350 [SUPERHÚMEDO], CON UNA RELACIÓN VENTANA-PARED DE 33%. EN ESTA CASA, SE OBSERVAN LAS MAYORES GANANCIAS POR RADIACIÓN [12 KW] Y TAMBIÉN LAS MAYORES PÉRDIDAS POR CONDUCCIÓN DE CALOR A TRAVÉS DE LA VENTANERÍA [3 KW] RESPECTO A LAS OTRAS CASAS. [B] LA UNIDAD HABITACIONAL CON MENOR PORCENTAJE DE VENTANERÍA ES LA N.º 19, UBICADA EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE DOÑA JUANA - 21205720 [SEMIHÚMEDO] CON 4% DE RELACIÓN VENTANA-PARED. ESTA PRESENTA GANANCIAS POR RADIACIÓN MENORES A 2 KW Y PÉRDIDAS POR CONDUCCIÓN DE CALOR A TRAVÉS DE LAS VENTANAS MENORES A 1 KW. ESTA UNIDAD PRESENTA LAS MENORES GANANCIAS Y PÉRDIDAS POR VENTANERÍA RESPECTO A LAS OTRAS UNIDADES HABITACIONALES RURALES.

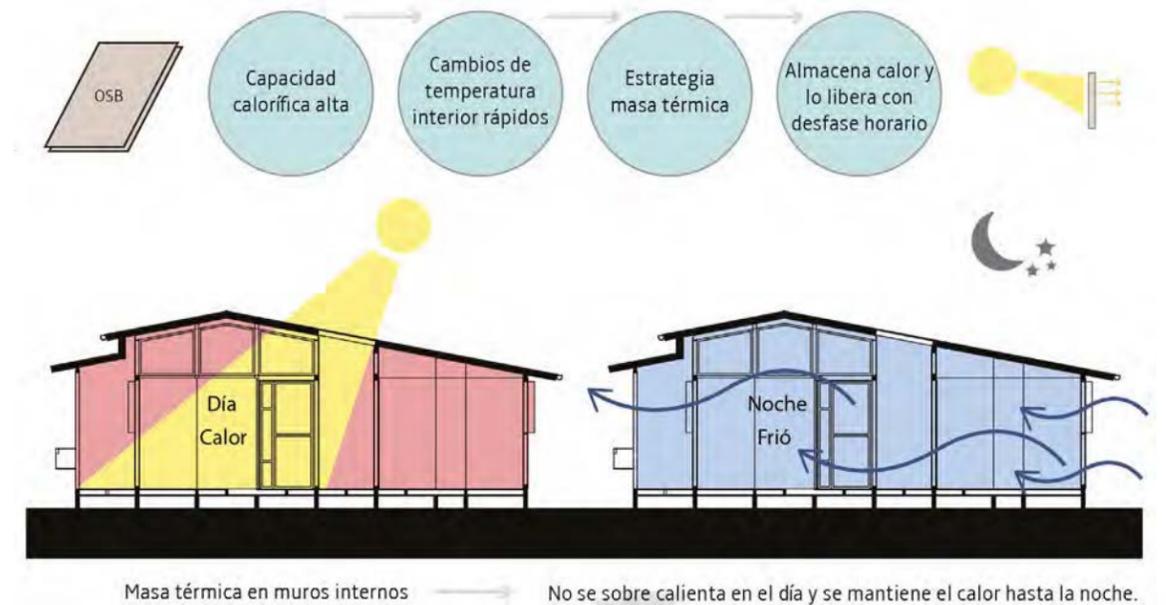
<56> IBÍD. PÁGINA 107.

En los climas fríos, el principal objetivo será aumentar la captación solar para permitir que, a través de distintos artilugios de acumulación y distribución de dicha energía, se puedan calentar los espacios interiores. En el caso de Bogotá, se debe implementar como principal estrategia la captación directa: "[...] se limita a la disposición de suficiente superficie acristalada correctamente orientada. Solo exige un correcto dise-

ño del edificio y no representa ningún coste adicional, por lo que la relación efectividad/precio es elevadísima".<sup>54</sup> En este sentido, el uso de las superficies acristaladas, como ventanas de ciertas proporciones<sup>55</sup>, es clave para conseguir este objetivo. Otra estrategia para mantener el calor en el interior de la vivienda es la de capturar la luz solar de manera cenital y buscar conservar la masa térmica en

los muros interiores: "Una singularidad en la captación directa es la captación a través del techo, ya sea mediante el uso de claraboyas o ventanas inclinadas, o mediante atrios acristalados".<sup>56</sup> Este mecanismo sirve para almacenar el calor en el día y liberarlo en las horas de la noche. Estas superficies acristaladas son consideradas complementarias a la iluminación natural captada por ventanas de la envolvente.

<FIG. 167> ESTRATEGIA DE MASA TÉRMICA



<FIG. 168> FACHADA NOROCCIDENTAL



También, se debe destacar la estrategia de captación directa con lazo conectivo<sup>57</sup>, ya que mejora la distribución del aire caliente captado a través de un espacio conector y un elemento de separación con los espacios habitables que se quieran mantener confortables. Una de las propuestas más usadas y con mayor efectividad son los sistemas denominados de efecto invernadero: "Estos sistemas son muy similares, realizando una función energética pa-recida. De ellos, el invernadero aporta la

idea básica, atrapar la energía aportada por la radiación solar para calentar una masa de aire".<sup>58</sup> Esta práctica es muy recomendable para implementar en la ruralidad de Bogotá y para el clima frío; sin embargo, tiene como inconveniente que hay alta dependencia de la cantidad de radiación solar que reciba, "lo que unido al incontro-lado proceso de acumulación que se va a producir en los suelos y paredes cercanos al punto de captación, provoca una irregular distribución del calor en

la habitación".<sup>59</sup> Por tal motivo, se recomienda ubicar las áreas productivas en las zonas acristaladas y con efecto invernadero, ya que "es el espacio que mayores pérdidas y ganancias tiene, es por esto el espacio de mayor fluctua-ción de temperatura siendo en el día el espacio más caluroso y en la noche el más frío".<sup>60</sup> Esta situación obliga a que la estrategia del invernadero sea com-plementada por otras de acumulación y distribución de energía.

Dentro de esta misma noción de cap-tación solar con lazo conectivo, se observa este ejemplo en el que se destina un espacio en la vivienda con cubierta acristalada que captura la radiación todo el día y en horas de la tarde, y en la noche irradia calor hacia los espacios habitables a través de los muros colindantes. Este tipo de estrategia ha sido denominado *patio radiante*.<sup>61</sup>

El muro trombe es una estrategia que combina las funciones bioclimáticas [captación, acumulación y distribu-

ción] en una sola acción: [...] toma su nombre del autor de la primera idea, el francés Feliz Trombe, quien, junto con el arquitecto Jacques Michel, realizó en 1967 en Odellio, Pirineo francés, una vivienda experimental. Este sistema, que es básicamente un invernadero de dimensiones diminutas, consta de una pequeña masa de aire confinada entre un vidrio exterior y una pared interior. Esta pared, que en un invernadero con-ventional puede llegar a ser también de vidrio y no tiene un excesiva importancia en cuanto a sus características, en un

muro trombe, resulta fundamental, en este caso es un muro de gran espesor y gran densidad.<sup>62</sup>

También, existen otros sistemas de acu-mulación y distribución que obtienen el calor de otros. En el ejemplo, "la vivien-da es calentada por un 'piso radiante', cuyo origen es el horno ecológico de la cocina. El aire caliente viaja por debajo del piso para salir posteriormente por la chimenea".<sup>63</sup>

<FIG. 169> BALANCE ENERGÉTICO

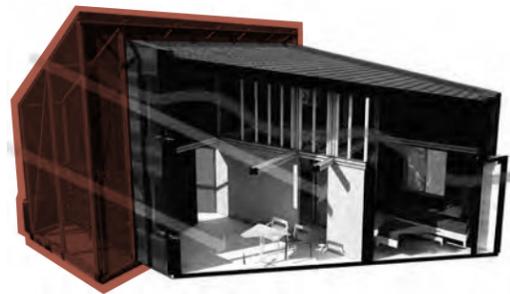
## INVERNADERO

### GANANCIAS

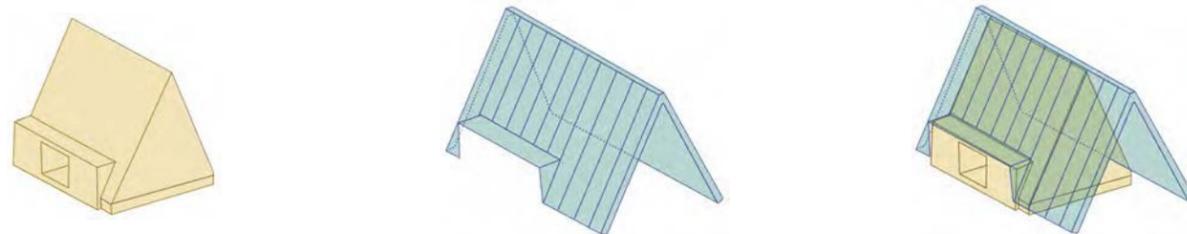
GANANCIAS SOLARES 926 KWH/M<sup>2</sup> AÑO  
APARATOS ELÉCTRICOS  
[INCLUIDA ILUMINACIÓN] 80 KWH /M<sup>2</sup> AÑO  
OCUPACIÓN 10 KWH/M<sup>2</sup> AÑO

### PÉRDIDAS

INFILTRACIONES 76 KWH/M<sup>2</sup> AÑO  
CUBIERTAS 211 KWH/M<sup>2</sup> AÑO  
MUROS 493 KWH/M<sup>2</sup> AÑO  
SUELOS 256 KWH/M<sup>2</sup> AÑO



<FIG. 170> ESQUEMA. CASA INVERNADERO



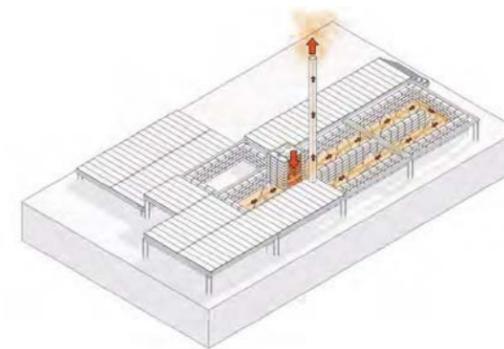
<FIG. 169> FUENTE: POSTES Y HERRAJES SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 170> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<57> IBÍD. PÁGINA 109. <58> IBÍD. PÁGINA 109 <59> IBÍD. PÁGINA 107

<60> POSTES Y HERRAJES SAS. PLANCHA 1 DE SINÓPTICA. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. 2018.

<FIG. 171> SIMULACIÓN TÉRMICA DEL PROTOTIPO. SUELO RADIANTE

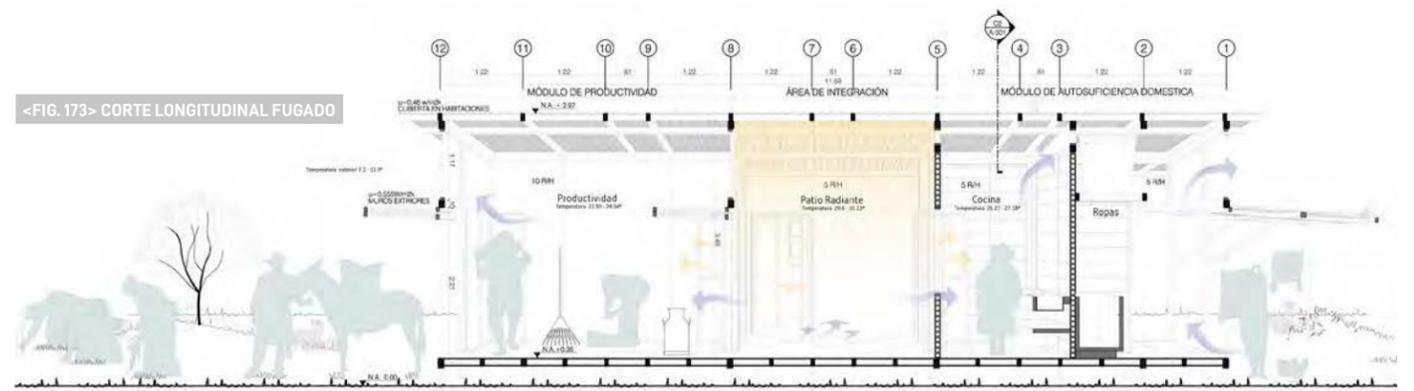


<FIG. 172> CORTE FACHADA.  
[EN LA IMAGEN SE DESTACA EL MURO TROMBRE]

### [MURO TROMBRE]



<FIG. 173> CORTE LONGITUDINAL FUGADO



<FIG. 171> FUENTE: CAMILO ANDRÉS GARCÉS BRAVO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 172> FUENTE: DIEGO FERNANDO SEQUERA VILLAMIZAR. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 173> FUENTE: NASYL INGENIERIA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<61> NASYL INGENIERÍA SAS. PLANCHA 1 DE SINÓPTICA. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. 2018.

<62> OP. CIT. GONZÁLEZ, N., JAVIER, F. Y ACHA ROMÁN, C. PÁGINAS 110 Y 111.

<63> CAMILO ANDRÉS GARCÉS BRAVO. PLANCHA 1 DE SINÓPTICA. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. 2018.

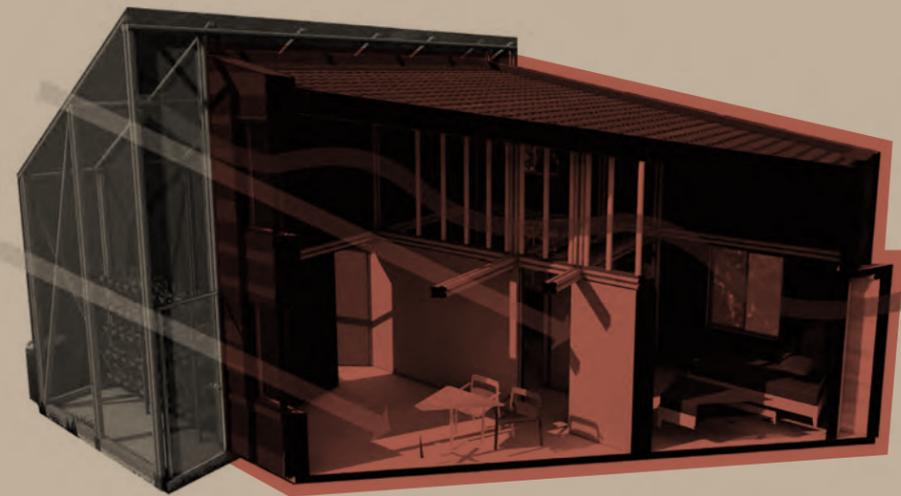
ENVOLVENTE TÉRMICA

GANANCIAS

GANANCIAS SOLARES POR VENTANAS 45.5 KWH/M<sup>2</sup> AÑO  
 APARATOS ELÉCTRICOS [INCLUIDA ESTUFA DE LEÑA E ILUMINACIÓN] 80 KWH /M<sup>2</sup> AÑO  
 OCUPACIÓN 7.1 KWH/M<sup>2</sup> AÑO

PÉRDIDAS

INFILTRACIONES 14.4 KWH/M<sup>2</sup> AÑO  
 ACRISTAMIENTOS 15 KWH/M<sup>2</sup> AÑO  
 MUROS 17 KWH/M<sup>2</sup> AÑO  
 VENTILACIÓN 30 KWH/M<sup>2</sup> AÑO  
 CUBIERTAS 4 KWH/M<sup>2</sup> AÑO  
 SUELOS 3 KWH/M<sup>2</sup> AÑO



<FIG. 174> BALANCE ENERGÉTICO [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA]

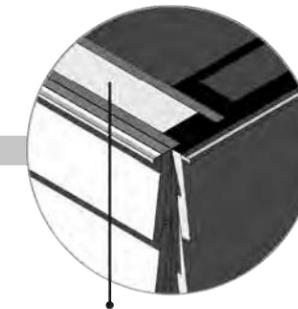
Uno de los principales mecanismos para garantizar el control térmico consiste en definir muy bien los materiales de la envolvente: pisos, muros exteriores y cubiertas de la vivienda a construir. Para esto, se deben tener en cuenta los conceptos de masa e inercia térmica de los materiales en la envolvente: La inercia térmica tiene una vinculación directa con la acumulación de energía. Los cerramientos y locales con mucha inercia acumulan mucha energía. Esa energía actúa como un colchón protector ante las fluctuaciones de la temperatura exterior [...] Los locales con gran masa térmica son térmicamente muy estables. Es el caso de las cuevas o sótanos, donde la masa de la tierra que los rodea les da una gran inercia térmica, o de las iglesias, catedrales o simplemente casas de pueblo, donde el espesor de los muros es

suficientemente importante; en el interior de estos edificios se puede sentir frío en un calurosísimo día de verano.<sup>64</sup> En el caso de la ruralidad de Bogotá, y según el estudio realizado por la SCABC, para garantizar el confort interior de las viviendas, se debe considerar un espesor y unas condiciones mínimas de los materiales de la envolvente: **[A]** Madera espesor mínimo 5 cm **[B]** Mampostería en arcilla [bloque estructural] con celdas como cámara de aire **[C]** Prefabricados en concreto macizo mínimo 10 cm **[D]** Cerramientos en tierra [adobe, tapia pisada o bloque compactado] espesor mínimo de 25 cm.<sup>65</sup>

Estos materiales deben privilegiar la captación solar para que conserven el calor en periodos fríos nocturnos, cuando las temperaturas bajan mucho

más y los diferenciales térmicos del interior al exterior son muy marcados. Como se observa en el siguiente caso: "La envolvente térmica es el espacio más estable, no tiene grandes pérdidas, ganancias importantes, rejillas manipulables, pudiendo controlar la transferencia de calor cuando la temperatura del invernadero es favorable, las ganancias propias de la ocupación y de la cocina".<sup>66</sup>

De otro lado, en los siguientes ejemplos, la estrategia bioclimática se concentra en el diseño de la envolvente con alta transmitancia térmica para garantizar la relación de masa térmica-inercia térmica de materiales-conductividad. Los muros pueden ser de madera con relleno en mezcla de aserrín, paja y resina acrílica; la cubierta en sistema de alma llena con acabado en teja metálica.



<FIG. 175> SIMULACIÓN TÉRMICA DEL PROTOTIPO. DETALLE MUROS

MUROS CON RELLENO EN MEZCLA DE ASERRÍN, PAJA Y ACRONAL

<FIG. 174> FUENTE: POSTES Y HERRAJES SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 175> FUENTE: CAMILO ANDRÉS GARCÉS BRAVO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

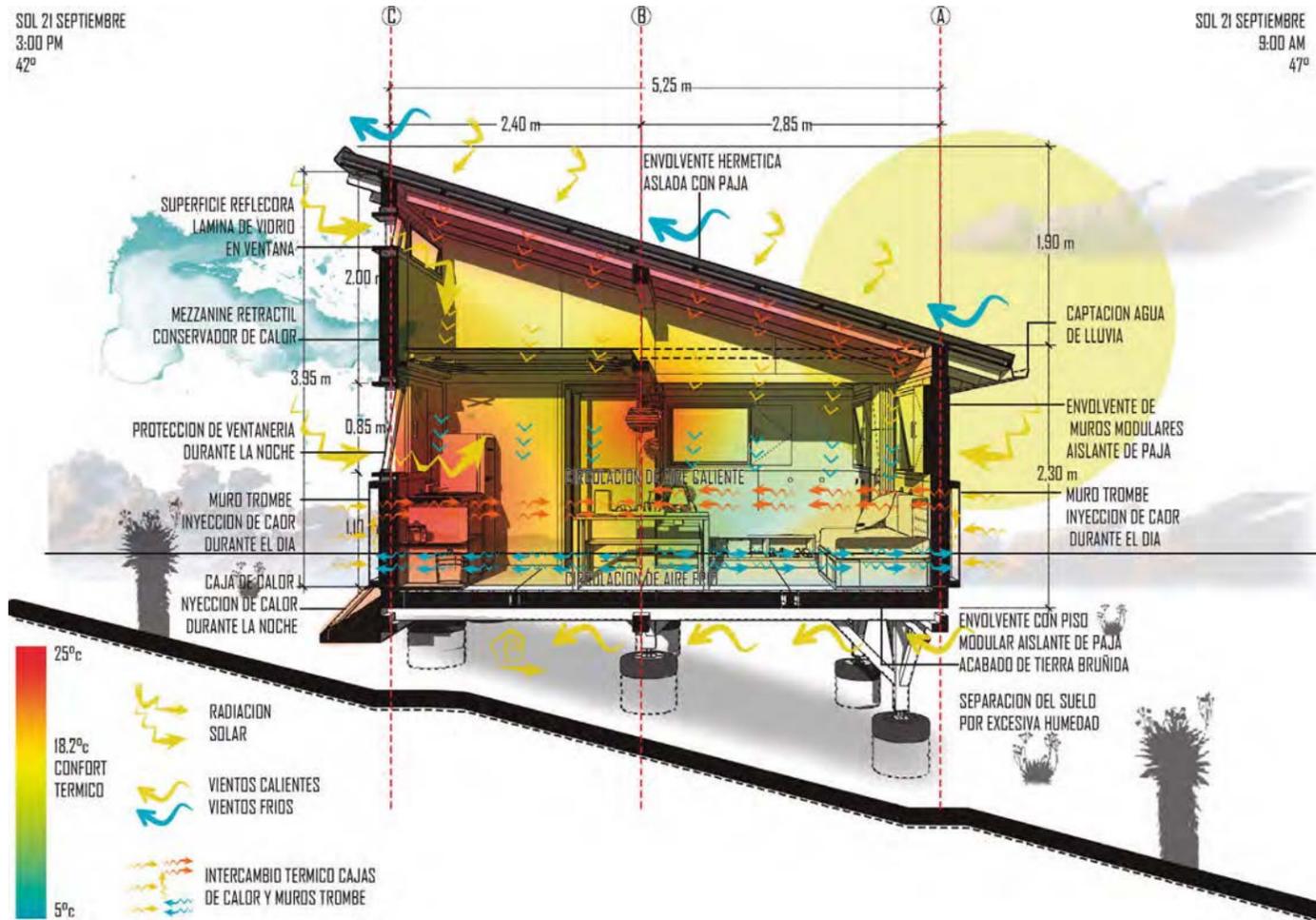
<64> OP. CIT. GONZÁLEZ, N., JAVIER, F. Y ACHA ROMÁN, C. PÁGINA 181.

<65> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPSDER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS BASES DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C.". DOCUMENTO PDF. SEPTIEMBRE DE 2018. PÁGINA 156.

<66> OP. CIT. POSTES Y HERRAJES SAS.

En este caso, se plantean muros trombe, caja de calor en el piso, ventanería tipo invernadero y paja en la cubierta.

<FIG. 176> ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS



<FIG. 176> FUENTE: DIEGO FERNANDO SEQUERA VILLAMIZAR. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. (2018). SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 177> FUENTE: HENRY MEDINA. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. (2018). SCA-BC/SDP-SIPSDER.

Así mismo, se pueden hacer los muros y cubiertas armados con materiales que funcionen como retardantes térmicos, en este caso el material exterior de los

Así mismo, se pueden hacer los muros y las cubiertas armados con materiales que funcionen como retardantes térmicos; en este caso, el material exterior de los

de los muros es teja de zinc y al interior con aislantes térmicos vegetales como viruta, aserrín, cáñamo o lana, y el muro finaliza con muro en pino machimbrado.

TIPOS DE ENSAMBLE DE ENVOLVENTE Y PROPIEDADES TÉRMICAS

<FIG. 177> CORTE FUGADO

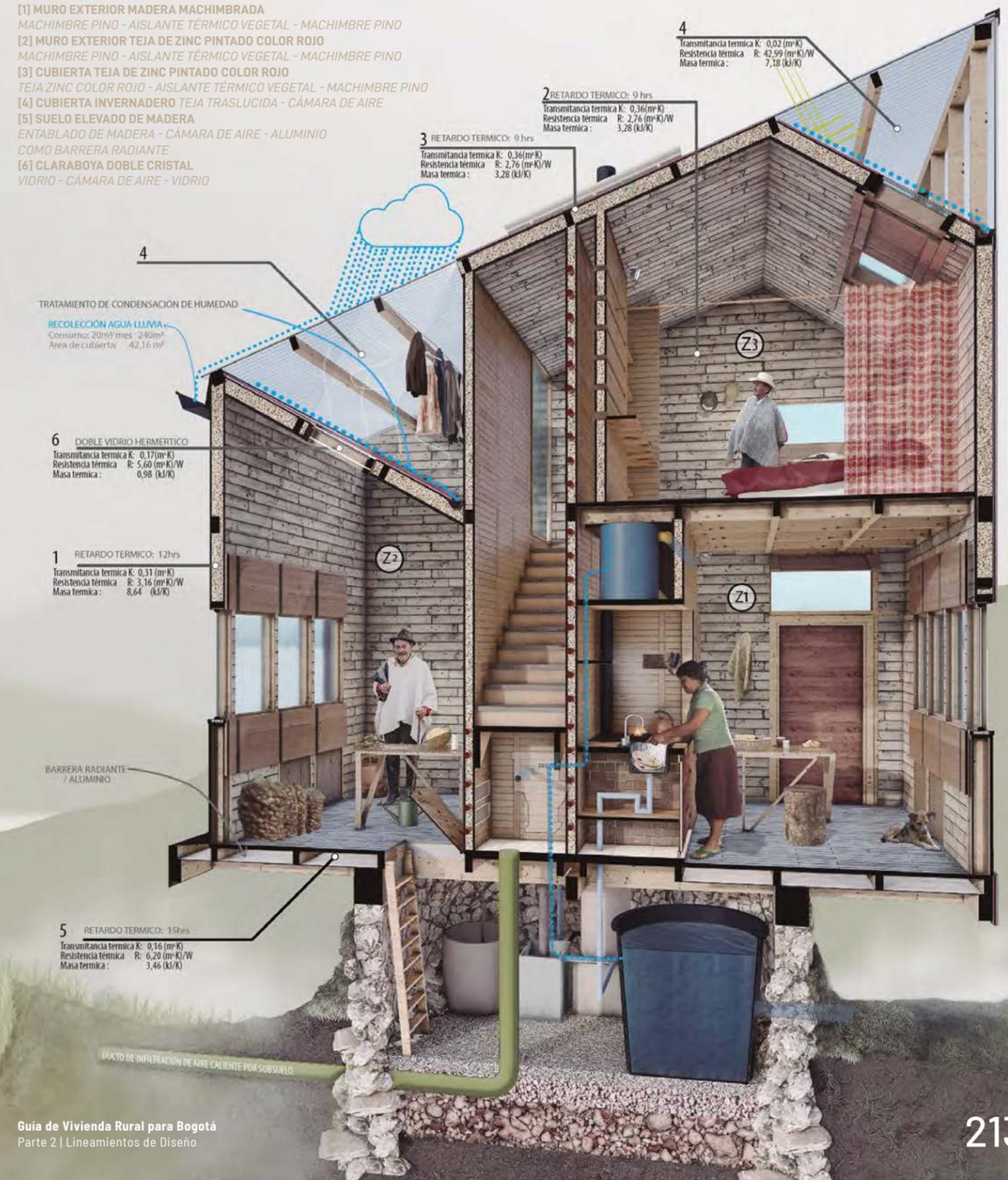


TABLA 8

CAUDALES DE VENTILACIÓN MÍNIMOS EXIGIDOS EN EL DB-HS-3 PARA EDIFICIOS DE VIVIENDAS [A]			
ESPACIO ARQUITECTÓNICO	CAUDAL DE VENTILACIÓN MÍNIMO [QV = L/S] 2		
	POROCUPANTE [L/S.PERS]	PROMEDIO ÚTIL [L/S·M]	EN FUNCIÓN DE OTROS PARÁMETROS
DORMITORIOS	5 [2]		
SALAS DE ESTAR Y COMEDORES, ASEOS Y CUARTOS DE BAÑO	3 [3]		15 L/S PORESPACIO [2]
COCINAS		2	50 L/S PORESPACIO [1]
TRASTEROS Y SUS ZONAS COMUNES		0.7	120 L/S PORESPACIO [3]
ÁREAS DE PRODUCCIÓN EN EL HOGAR		10	120 L/S PORESPACIO [3]
ALMACENES DE RESIDUOS		10	120 L/S PORESPACIO [3]

[1] [2] [3] ESTE ES EL CAUDAL CORRESPONDIENTE A LA VENTILACIÓN ADICIONAL ESPECÍFICA DE LA COCINA. SE CONSIDERA UN OCUPANTE POR DORMITORIO INDIVIDUAL Y DOS EN LOS DOBLES. EN COMEDORES Y SALAS DE ESTAR LA SUMA DE LOS OCUPANTES DE TODOS LOS DORMITORIOS DE LA VIVIENDA.

TABLA 9

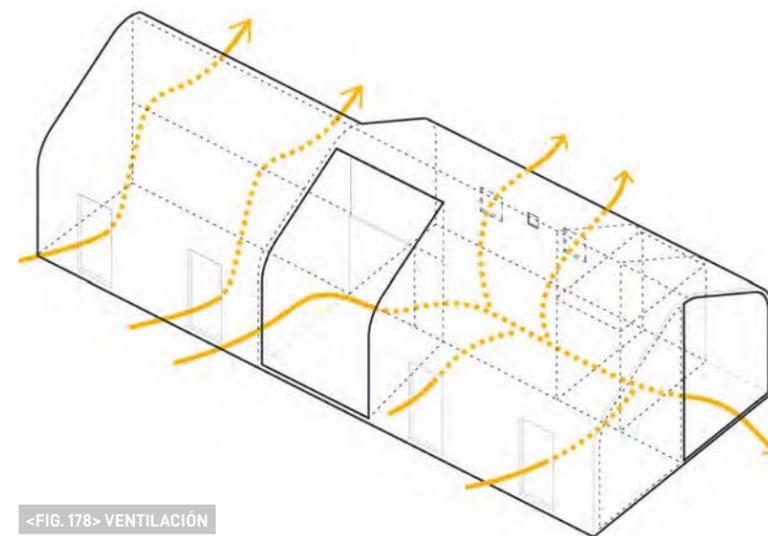
CAUDALES DE VENTILACIÓN MÍNIMOS EXIGIDOS EN EL DB-HS-3 PARA EDIFICIOS DE VIVIENDAS [B]		
ESPACIO ARQUITECTÓNICO	CAUDAL DE ADMISIÓN	CAUDAL DE EXTRACCIÓN
2 HABITACIONES SENCILLAS	5 L/S X 2 HAB.= 10 L/S [=36 M3/H]	
1 HABITACIÓN DOBLE	10 L/S X 1 HAB.= 10 L/S [=36 M3/H]	
1 COMEDOR	3X4 OCUPANTES = 12 L/S [=44 M3/H]	
2 BAÑOS		15 L/S X 2 BAÑOS = 30 L/S [=180 M3/H]
1 COCINA [12 M <sup>2</sup> ]		2 L/S X 12 M <sup>2</sup> = 24 L/S [= 87 M3/H]
CAUDALES TOTALES	32 L/S [=116 M3/H]	54 L/S [=195 M3/H]
CORRECCIÓN	22 L/S [= 79 M3/H]	

EL FACTOR DE CONVERSIÓN DE L/S A M3/H ES DE 3,6

El tema de la ventilación natural es importante para mantener una buena calidad del aire al interior de la vivienda. Según lo planteado por la SCABC: La ventilación mínima atenderá a criterios de supervivencia, de salubridad, de economía y, fundamentalmente, de comodidad [«confort»]. Las tasas de ventilación mínima para los espacios arquitectónicos de una unidad habitacional se establecen de acuerdo con la normativa [CTE-DB-HS-3]. Ha de tenerse en cuenta que hay un caudal de admisión que es la suma de

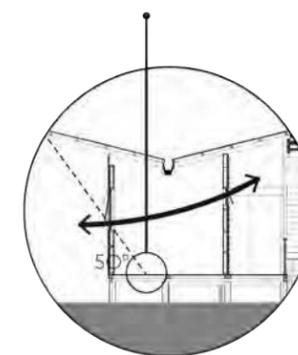
los correspondientes a los espacios de actividad cotidiana [estares, dormitorios] y otro de extracción, suma de los correspondientes a cocinas y aseos [excluyendo la ventilación adicional]. El caudal total que ha de ventilar la unidad habitacional es el mayor de ellos.<sup>67</sup> En el caso de la ruralidad de Bogotá, el paso de aire por las perforaciones de la envolvente se debe manejar de manera controlada para que los espacios habitables no pierdan temperatura. Para todos los tipos de ventilación, el primer

paso consiste en determinar los caudales necesarios de aire. Acto seguido, se dimensionarán los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos. **[A]** Mediante aberturas mixtas [1]. Han de estar al menos en dos partes opuestas del cerramiento, de tal forma que la distancia de la abertura más próxima nunca supere los 15 m. **[B]** Mediante aberturas de admisión y extracción: Deben comunicar directamente con el exterior y la separación vertical entre ellas debe ser como mínimo 1,5 m.<sup>68</sup>



<FIG. 178> VENTILACIÓN

ÁNGULO DE INCIDENCIA SOLAR HASTA 50°



VANOS DISPUESTOS PARA ASEGURAR LA CIRCULACIÓN DEL AIRE

<FIG. 179> SIMULACIONES TÉRMICAS DEL PROTOTIPO. VANOS

<TABLA 8> <TABLA 9> FUENTE: GONZÁLEZ, N., JAVIER, F. Y ACHA ROMÁN, C. [2004]. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA EN UN ENTORNO SOSTENIBLE. ESPAÑA: EDITORIAL MUNILLA-LERÍA. TOMADAS DEL "DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS BASES DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C.". SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. DOCUMENTO PDF. SEPTIEMBRE DE 2018. PÁGINA 153 Y 157.

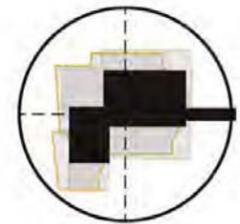
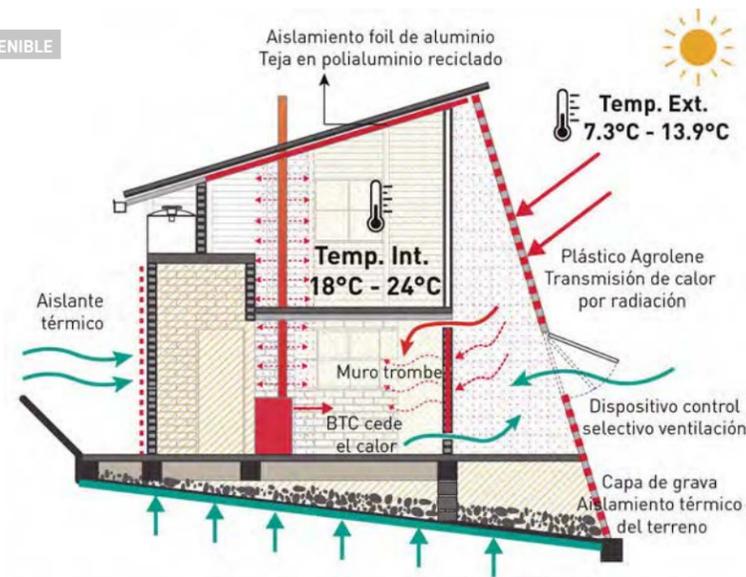
<FIG. 178> FUENTE: TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPS DER.

<FIG. 179> FUENTE: CAMILO ANDRÉS GARCÉS BRAVO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPS DER.

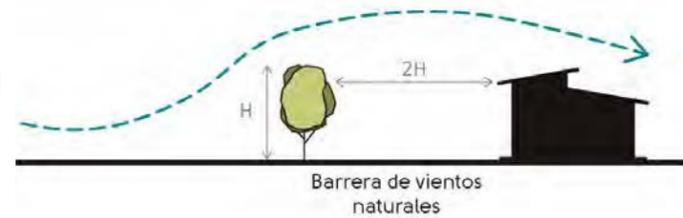
<67> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPS DER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS BASES DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES PARA LA PRODUCTIVIDAD RURAL DEL D.C.". DOCUMENTO PDF. SEPTIEMBRE DE 2018. PÁGINA 153.

<68> IBÍD. PÁGINA 157.

<FIG. 180> ESTRATEGIA DE DISEÑO SOSTENIBLE



Orientación a Este y Oeste de las superficies de mayor tamaño para maximizar ganancia de luz solar.



Barrera de vientos naturales

Iluminación natural 2.5 + captación de luz

Muros y cubiertas de Alta masa Térmica y aislamiento

Cruces de aire a 1.5 m sobre n.p.a evitando corrientes de viento frío, 20% de área de ventana operable. 20% de la envolvente vidriada y 80% sólida

Alas batientes de madera para regular temperatura al interior

Elementos de protección solar al interior y acabados claros para potenciar la luz natural y el confort

Iluminación natural por fachada mediante superficies vidriadas, almacenamiento por envolventes con alta masa térmica para conservar el calor y a su vez elementos de protección solar para evitar deterioro del mobiliario

Pisos con alta masa térmica y aislamiento para almacenar el calor al interior.

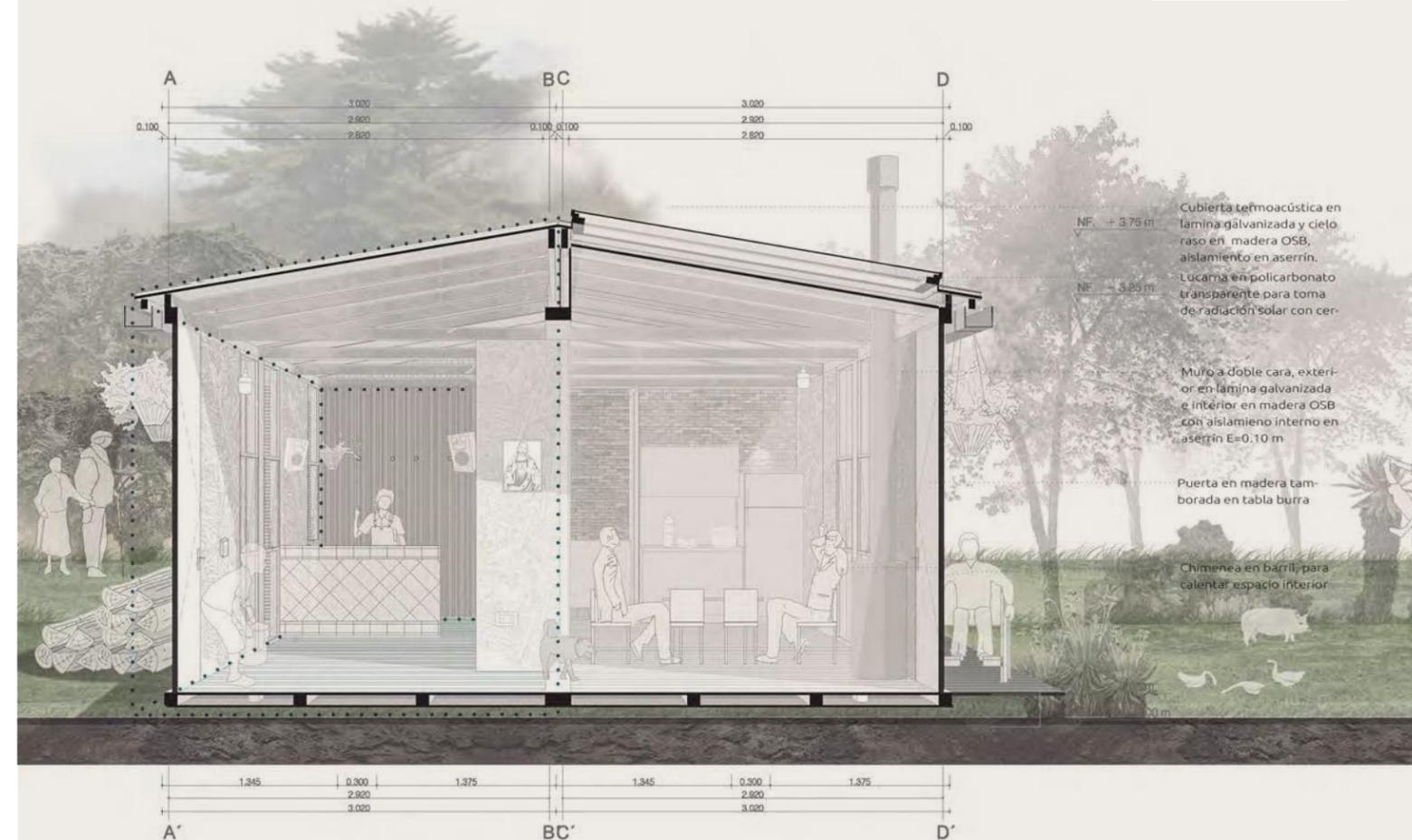
<FIG. 181> SIMULACIONES BIOCLIMÁTICAS

Finalmente, frente al tema del confort térmico se destacará que para lograr un mayor confort en la vivienda rural, es mejor realizar o combinar varias estrategias bioclimáticas. A continuación, se mostrarán algunos casos en los que se hacen diversas propuestas en la misma vivienda. En este primer caso, se

mezcla la ventanería tipo invernadero, muros exteriores en BTC [bloques de tapia comprimida] y estufa eficiente que calienta el interior de los espacios habitables. <FIG. 180> De otro lado, en esta propuesta se incorporan barreras de viento, con estrategias de materiales que conserven

la masa térmica en la envolvente y aperturas para la captación solar. <FIG. 181> Este último caso combina estrategias bioclimáticas en la envolvente [cubierta, lucernarios y muros] con una chimenea de barril que calienta el interior de la vivienda, especialmente los espacios habitables. <FIG. 182>

<FIG. 182> CORTE FUGADO



<FIG. 180> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 181> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 182> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

# D4

## Confort lumínico

Otro de los temas relevantes de la bioclimática en las viviendas rurales es el confort lumínico que [...] se alcanza cuando es posible ver los objetos dentro de un recinto sin provocar cansancio o molestia y en un ambiente de colores agradables para las personas. Para obtener un buen nivel de confort lumínico, es recomendable la iluminación natural tanto por la calidad de la luz propiamente tal, como por la necesidad de lograr eficiencia energética. En general, la iluminación natural es apropiada tanto psicológica como fisiológicamente, pero en ausencia de esta a partir de ciertas horas del día, se hace necesario un aporte complementario o permanente de luz artificial. Esta luz artificial también debe ofrecer este confort lumínico con uso eficiente de energía.<sup>69</sup>

<69> OP. CIT. BUSTAMANTE G. WALDO, ROZAS U. YOSSELIN. GUÍA DE DISEÑO PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA VIVIENDA SOCIAL. PÁGINA 40.

[D4.1] APERTURAS EN LOS MUROS Y CUBIERTA

Sin duda, el objetivo principal será conseguir la cantidad de luz natural adecuada para cada actividad [luxes/espacio], logrando una mejor percepción de los espacios y un alto grado de satisfacción al estar en la vivienda: "El principal mecanismo para lograr el confort lumínico es la captación solar en horas estratégicas para ganancia térmica en espacios exteriores e interiores, y el aprovechamiento de la iluminación natural. Para garantizar un buen desempeño energético, se recomienda tener una densidad de potencia de iluminación de 6 W/m<sup>2</sup> en cada unidad habitacional [ASHRAE 90.1 de 2010]".<sup>70</sup>

Según el estudio realizado por la SCABC, se debe tener en cuenta lo siguiente respecto a la iluminación natural: Establece un límite a la profundidad del mismo [espacio] para que pueda ser iluminado satisfactoriamente durante el día. En una unidad habitacional rural típica con una altura de la parte superior de la ventana de 2,5 m y un ancho de espacio de 3,75 m, la luz natural puede penetrar aproximadamente 6 m hacia dentro desde la vertical de la ventana. Si un espacio con iluminación natural es iluminado por ventanas en una sola pared, la profundidad de la sala, L, no debe exceder del valor límite dado por:  $L/W + L/H_w$  menor

$2/[1-R_b]$ . Donde W es la anchura del espacio de la parte superior de la ventana desde el nivel del suelo y R<sub>b</sub> es la reflectancia promedio de las superficies en la mitad posterior de la sala [lejos de la ventana]. Si L excede este valor, la mitad posterior del espacio tenderá a parecer sombría y se necesitará el alumbrado eléctrico suplementario.<sup>71</sup>

Las estrategias de confort lumínico complementan el bienestar térmico, generándose una interacción constante de estos factores en el interior de las edificaciones. A continuación, se presentarán las principales acciones a resaltar en esta materia.

<FIG. 183> CORTE LONGITUDINAL FUGADO



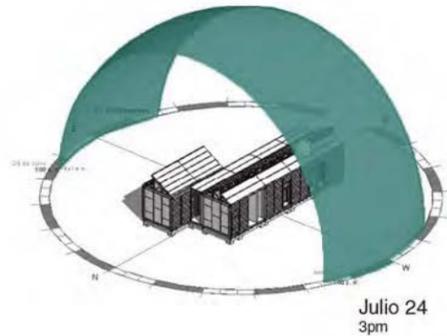
<FIG. 183> FUENTE: TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<70> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. EQUIPO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL DE BOGOTÁ D.C. - SIPSDER. SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS - SCA BOGOTÁ D.C. Y CUNDINAMARCA. "BASES PARA EL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DE D.C. LIBRO 4: DETERMINANTES". DOCUMENTO PDF. 2018. PÁGINA 63.

<71> IBÍD. PÁGINA 157

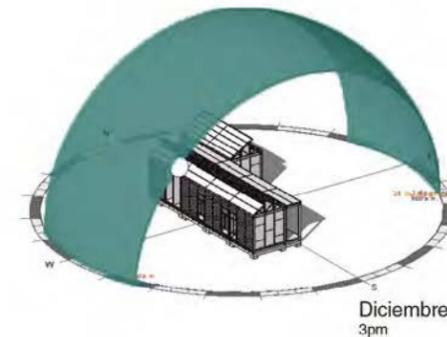
<FIG. 184> MODELACIONES LUMÍNICAS

BETANIA



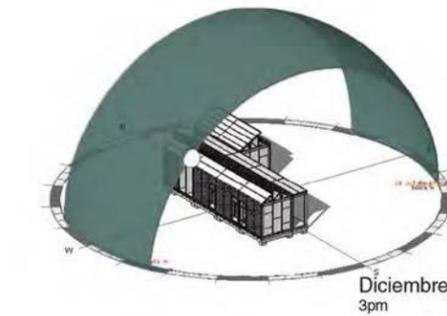
Julio 24  
3pm

DOÑA JUANA



Diciembre 23  
3pm

LA MESA



Diciembre 11  
3pm



Perspectiva



Corte Longitudinal



Corte Direccion Sur



Corte Direccion Norte

<FIG. 184> FUENTE: FABIAN ALONSO SARMIENTO VALDES. TERCER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 185> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 186> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<72> JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. PLANCHA 1 DE SINÓPTICA. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS DE LA RURALIDAD D.C. 2018.

Siendo el confort lumínico complementario al térmico, también es recomendable aplicar una de las principales estrategias: la orientación de la vivienda con las fachadas de mayor extensión en el sentido oriente-occidente. Por tal motivo, los vanos se deben disponer de igual forma para asegurar la correcta iluminación natural.

Al igual que en el aspecto térmico, las estrategias de iluminación natural pueden complementarse con acciones en la envolvente arquitectónica. Sin embargo, también se pueden complementar con la escogencia de colores claros en el in-

terior de la vivienda y mecanismos para ajustar la entrada de luz: La estrategia lumínica se basa en el uso de lucernarios y ventanas para lograr iluminación uniforme reduciendo la oscuridad y la posibilidad de deslumbramiento. Los lucernarios en la cubierta con acabado opalizado permiten el ingreso de la luz natural por 11 horas al día. Se mejoran las condiciones lumínicas por medio de superficies claras al interior, que aumentan la reflexión de luz natural; sin embargo se brinda la posibilidad de control lumínico al usuario por medio de cerramientos internos de apertura variable.<sup>72</sup>

Para tener una vivienda confortable y bien iluminada, es importante que previamente se haga un análisis de las sombras tanto en el exterior como en el interior. Por ejemplo, en algunos casos, detalles arquitectónicos como porches o cubiertas con voladizos pueden generar sombras permanentes sobre las fachadas de la edificación e incluso, impedir una correcta recepción de luz y calor. Así mismo, en el interior de la vivienda se debe priorizar que los espacios más ocupados en el día por la familia sean los que reciban mayor iluminación natural.

<FIG. 185> FACHADA ORIENTAL



<FIG. 186> FACHADA NORORIENTAL



# D5

## Comprobación y balances bioclimáticos

Existen innumerables estrategias bioclimáticas para las edificaciones, pero estas solo podrán constatarse a través de modelaciones térmicas y lumínicas específicas que hagan referencia a las condiciones de bienestar de sus residentes. Parte del éxito de su implementación es poder valorar el comportamiento bioclimático de las viviendas y especialmente de los espacios interiores habitables.

- [ D5.1 ] TÉRMICAS SEGÚN TIPO DE MICROCLIMA
- [ D5.2 ] TÉRMICAS PARA LOS DÍAS CRÍTICOS
- [ D5.3 ] TÉRMICAS DE LA ENVOLVENTE
- [ D5.4 ] DE VENTILACIÓN
- [ D5.5 ] DE ILUMINACIÓN
- [ D5.6 ] ESTUDIO BIOCLIMÁTICO

### [ D5.1 ]

## TÉRMICAS SEGÚN TIPO DE MICROCLIMA

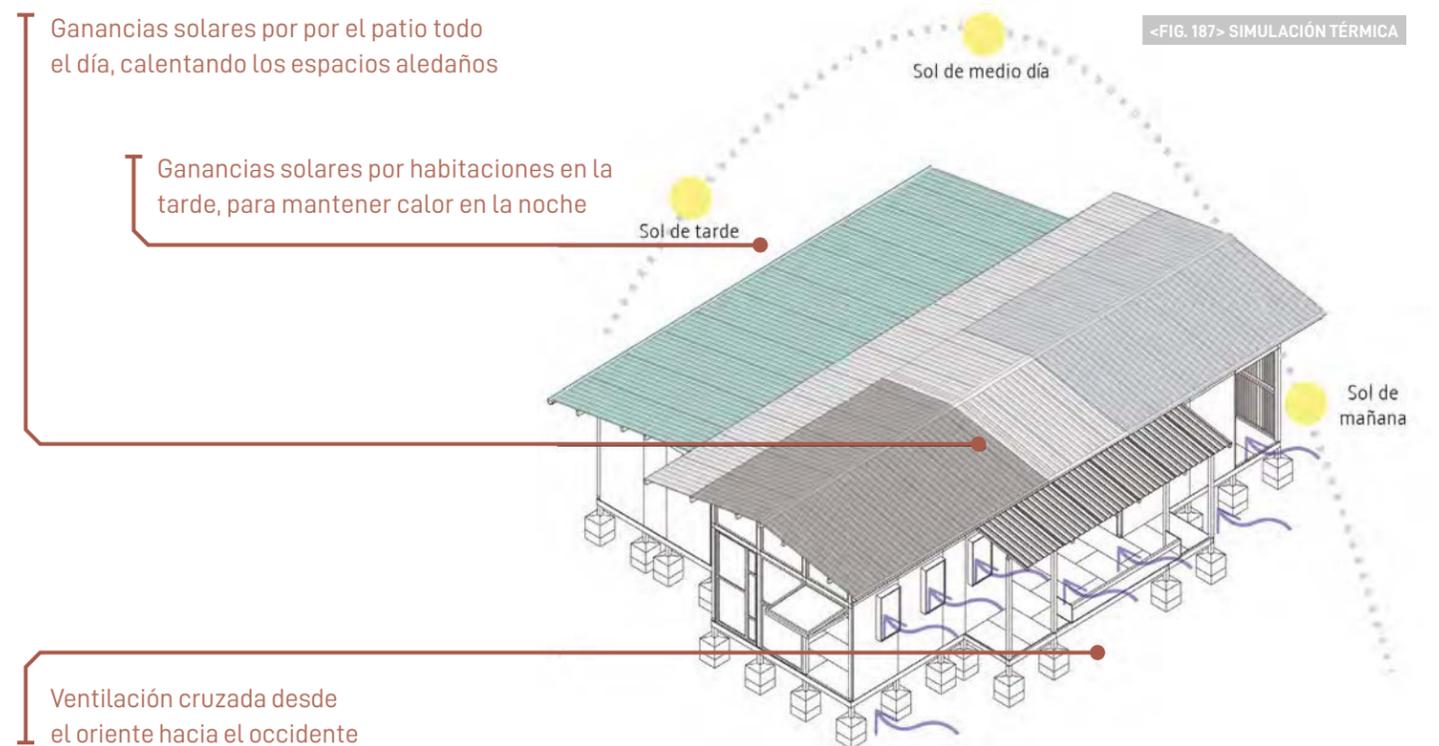
Para comprobar el confort térmico: "Los parámetros relacionados con el ambiente, cuerpo humano y vestimenta son los instrumentos que se utilizan para poder valorar el confort térmico. Existen varios métodos para estimar la sensación térmica y el grado de incomodidad de las personas. Cada método se basa en

el cálculo de un índice que será el que pronostique la sensación térmica".<sup>73</sup> Para el análisis del comportamiento térmico de la vivienda, las modelaciones se presentan analizando los espacios habitables y diferenciados para cada uno de los tres climas del territorio rural. En el ejemplo, se evidencian las diferentes

estrategias bioclimáticas [térmicas y de ventilación] implementadas en la vivienda, así como el comportamiento térmico de los espacios habitables [habitaciones, patio, cocina y zona productiva] para cada tipo de microclima [asociados a las diferentes cuencas] y comparando los datos con los rangos de confort.

	HABITACIONES	PATIO	COCINA	Z. PRODUCTIVA	MEDIA	TEMPERATURA EXTERIOR	RANGO DE CONFORT
SUMAPAZ	21,5	29,6	25,27	21,93	24,16	7,3	17,4-24,4
USME	21,74	29,68	25,33	22,24	24,29	12,5	18,2-25,2
C.BOLIVAR	23,83	31,13	27,18	24,04	25,54	13,9	18,6-25,6

[°C]



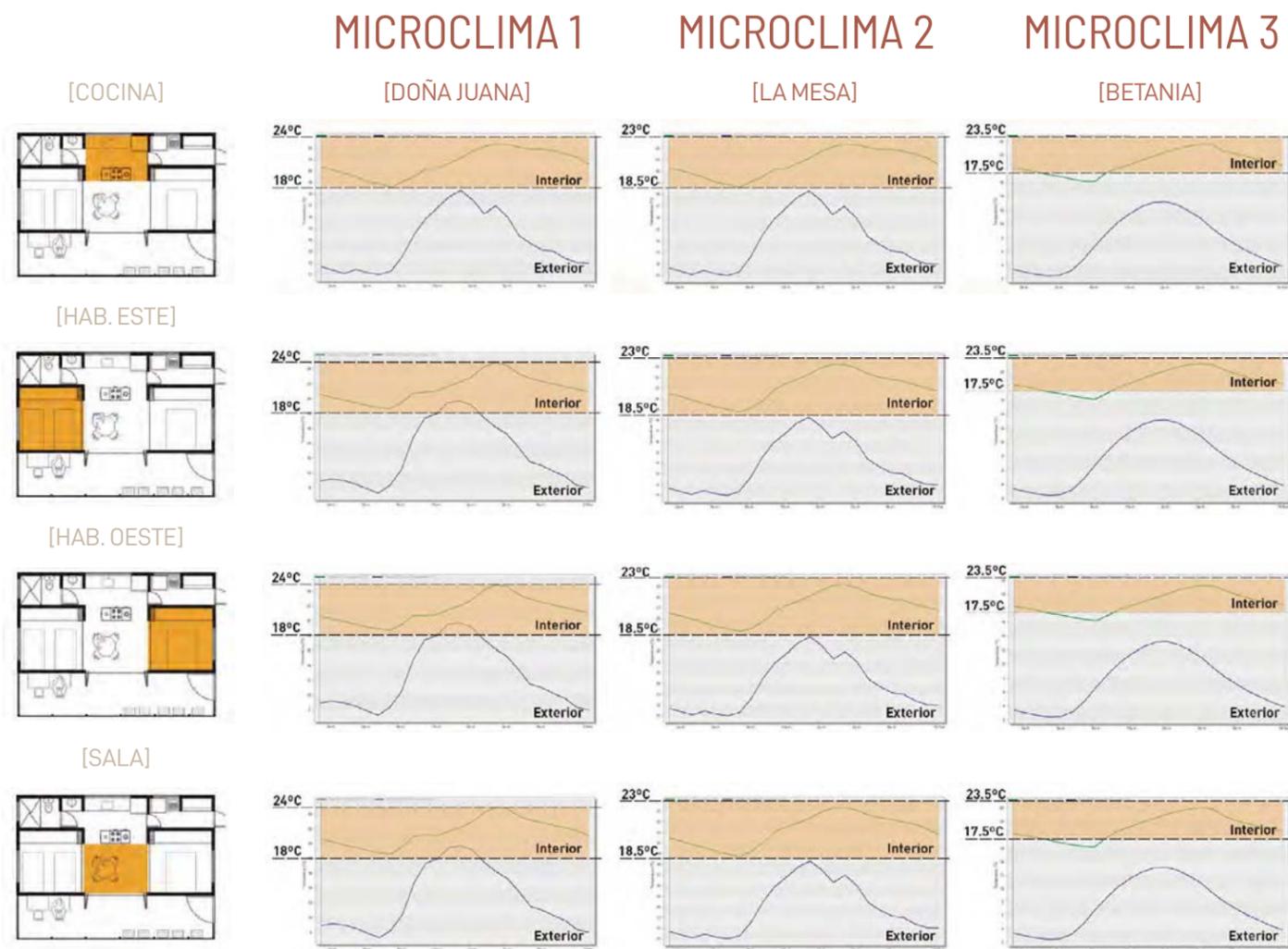
<FIG. 187> FUENTE: NASYL INGENIERIA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<73> OP. CIT. GONZÁLEZ, N., JAVIER, F. Y ACHA ROMÁN, C. PÁGINA 93.

Así mismo, en este caso se presentan las simulaciones de comportamiento térmico de los espacios habitables: Para verificar la efectividad de todas las estrategias incluyendo el control selectivo de ventilación, se realizan las

simulaciones con las ventanas de la zona productiva abiertas en un 50% y el resto de ventanas de la unidad habitacional, abiertas al 10%. Se observa que todos los espacios [habitaciones, sala y cocina] se encuentran

dentro de la zona de confort el 100% del tiempo en caso de Doña Juana y La Mesa, y al 80% del tiempo en el caso de Betania.<sup>74</sup>



<FIG. 188> MODELACIONES BIOCLIMÁTICAS - TÉRMICA

<FIG. 188> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

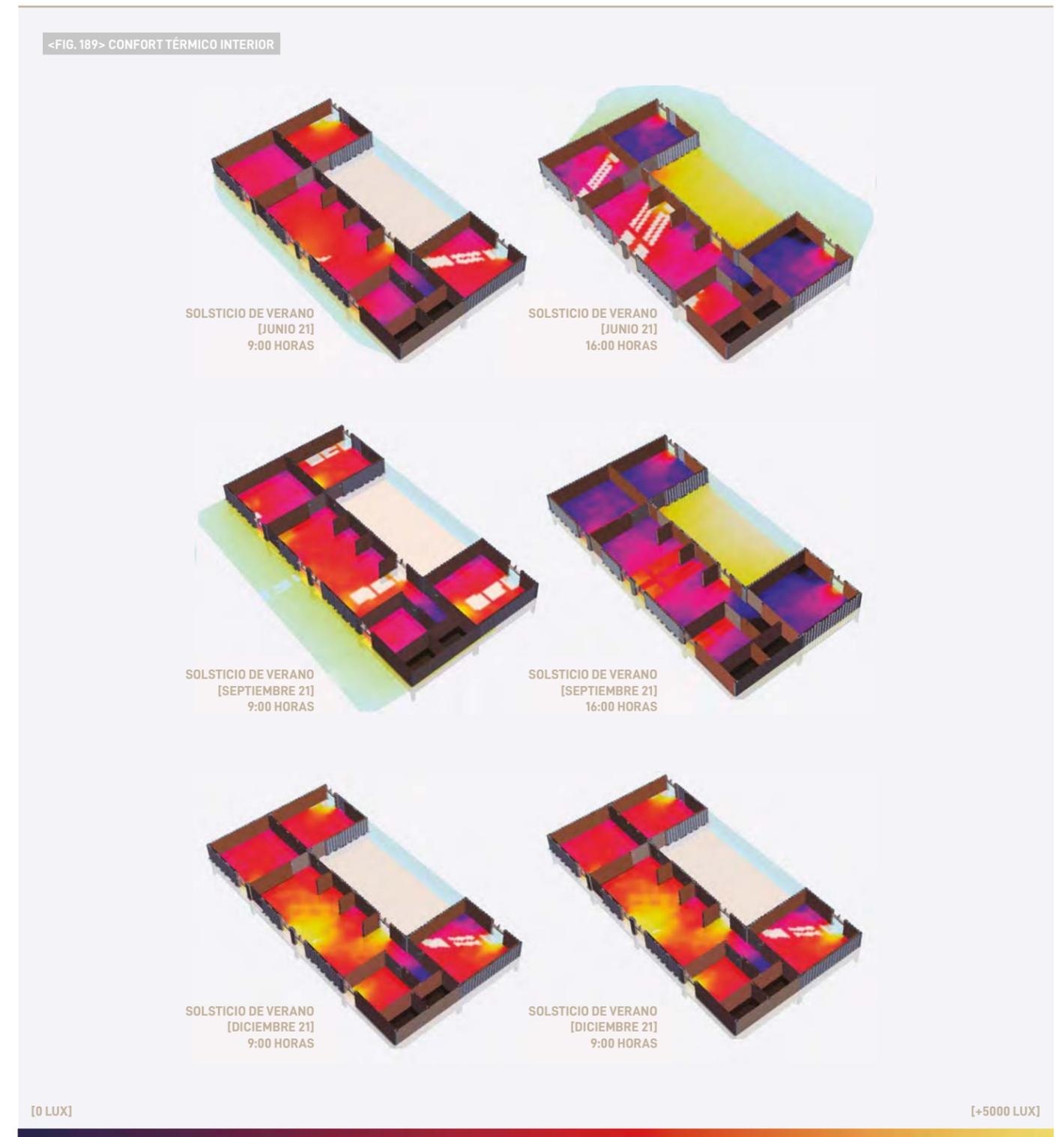
<FIG. 189> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<74> OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PLANCHA 1 DE SINÓPTICA. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS DE LA RURALIDAD D.C. 2018.

[ D5.2 ]

TÉRMICAS PARA LOS DÍAS CRÍTICOS

Otro tipo de modelación climática relevante es para los días críticos en el año, según la temporada de invierno o verano. En este caso, se comparan las temperaturas exterior e interior y el comportamiento térmico de la vivienda en solsticio de verano, equinoccio y solsticio de invierno.

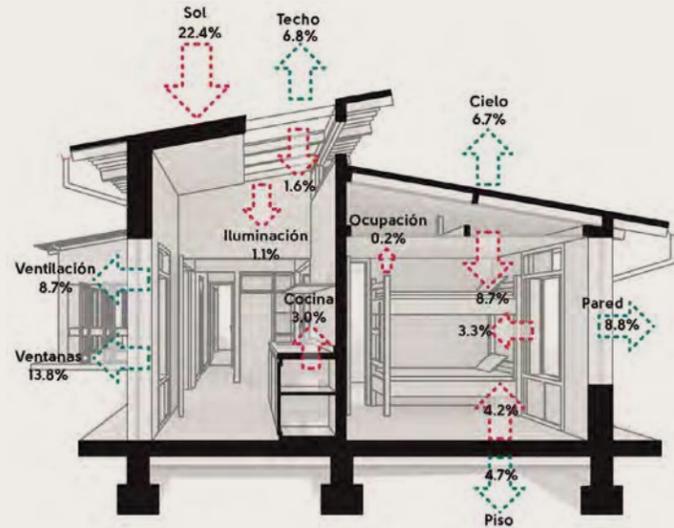


Como se mencionó antes, una de las principales estrategias bioclimáticas que se deben incorporar en las viviendas rurales es a través de la envolvente arquitectónica, en la que se combinan ventanas, lucernarios, orientación de fachadas en el eje este-oeste, materiales de alta masa térmica, aislamientos en muros, piso y cubiertas y ventilación

controlada<sup>75</sup>. En las modelaciones, se muestra el comportamiento térmico de la sala, cocina y habitaciones para cada tipo de microclima, demostrando que se encuentran en la zona de confort. <FIG. 190>

En este otro caso, se hace un análisis similar, dado que la propuesta mezcla

el uso de espacio tipo invernadero con una envolvente térmica. Las modelaciones evidencian cómo se comporta la vivienda, estableciendo el porcentaje de horas de confort [según los tipos de microclimas], así como el desempeño de la envolvente [transformando la temperatura exterior]. <FIG. 191 Y 192>

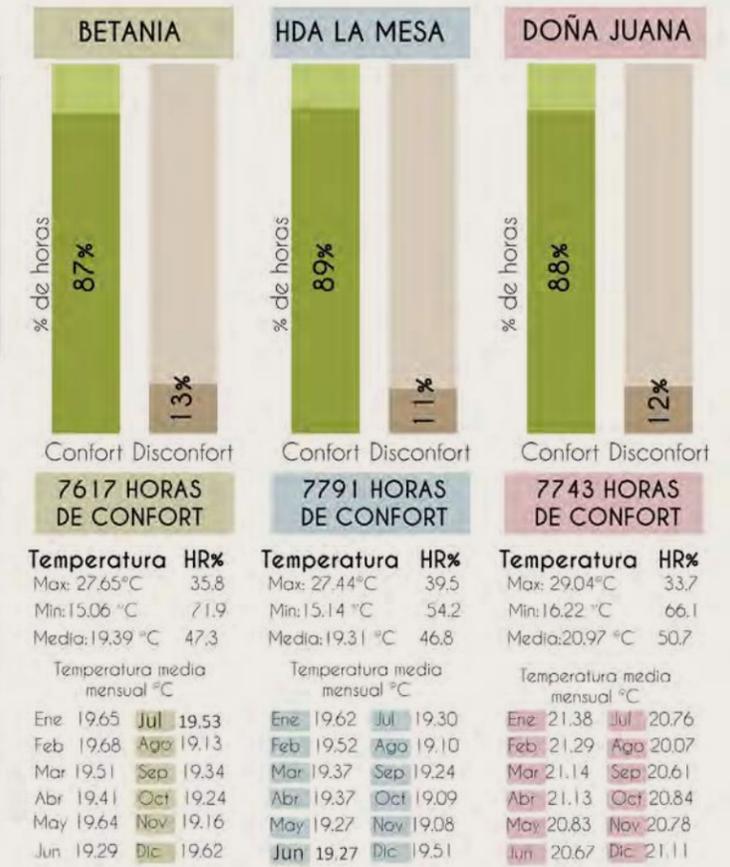
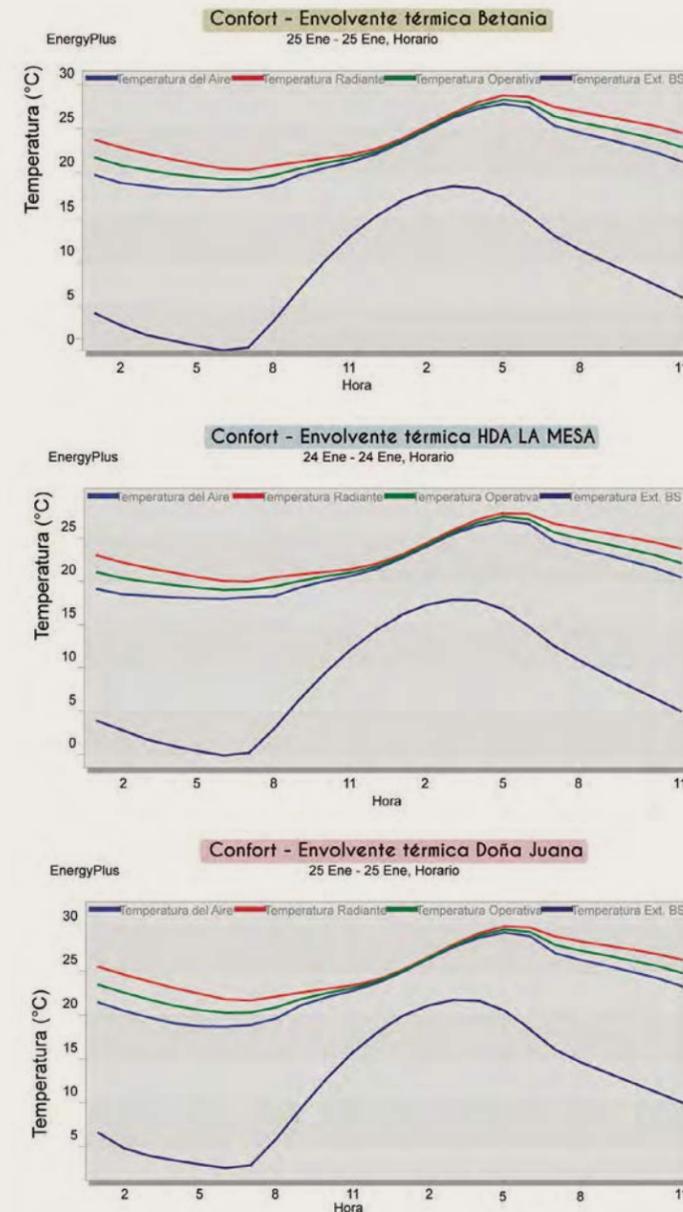
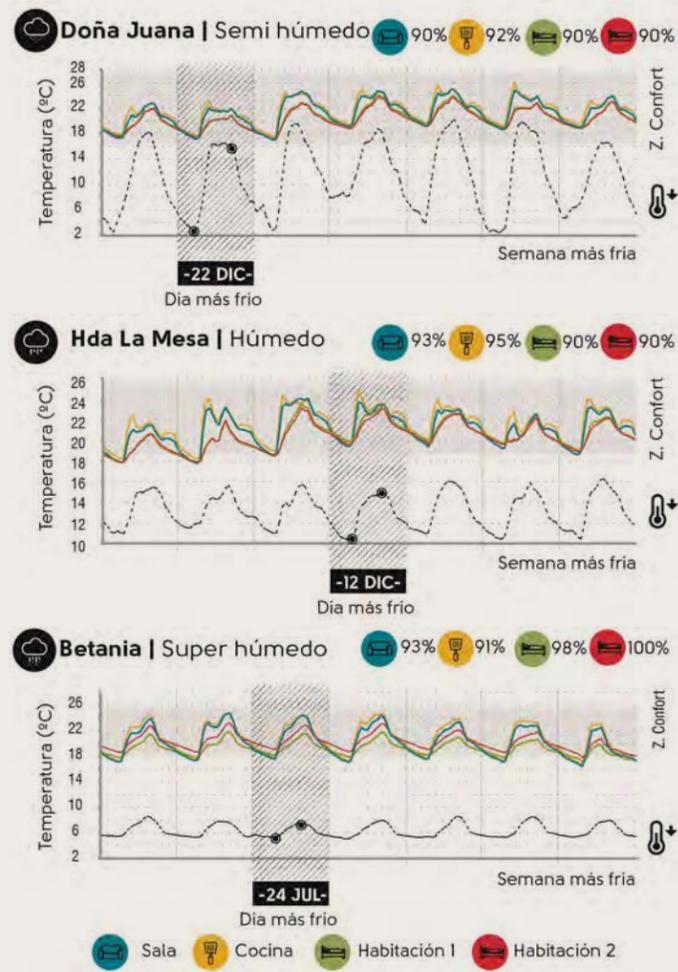


<FIG. 190> MODELACIONES BIOCLIMÁTICAS. TÉRMICAS

<FIG. 190> FUENTE: JUAN SEBASTIÁN RESTREPO AGUIRRE. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 191> <FIG. 192> FUENTE: POSTES Y HERRAJES SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER

<75> TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. PLANCHA 1 DE SINÓPTICA. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS DE LA RURALIDAD D.C. 2018.



<FIG. 191> SIMULACIONES BIOCLIMÁTICAS



<FIG. 192> IMAGEN EXTERIOR

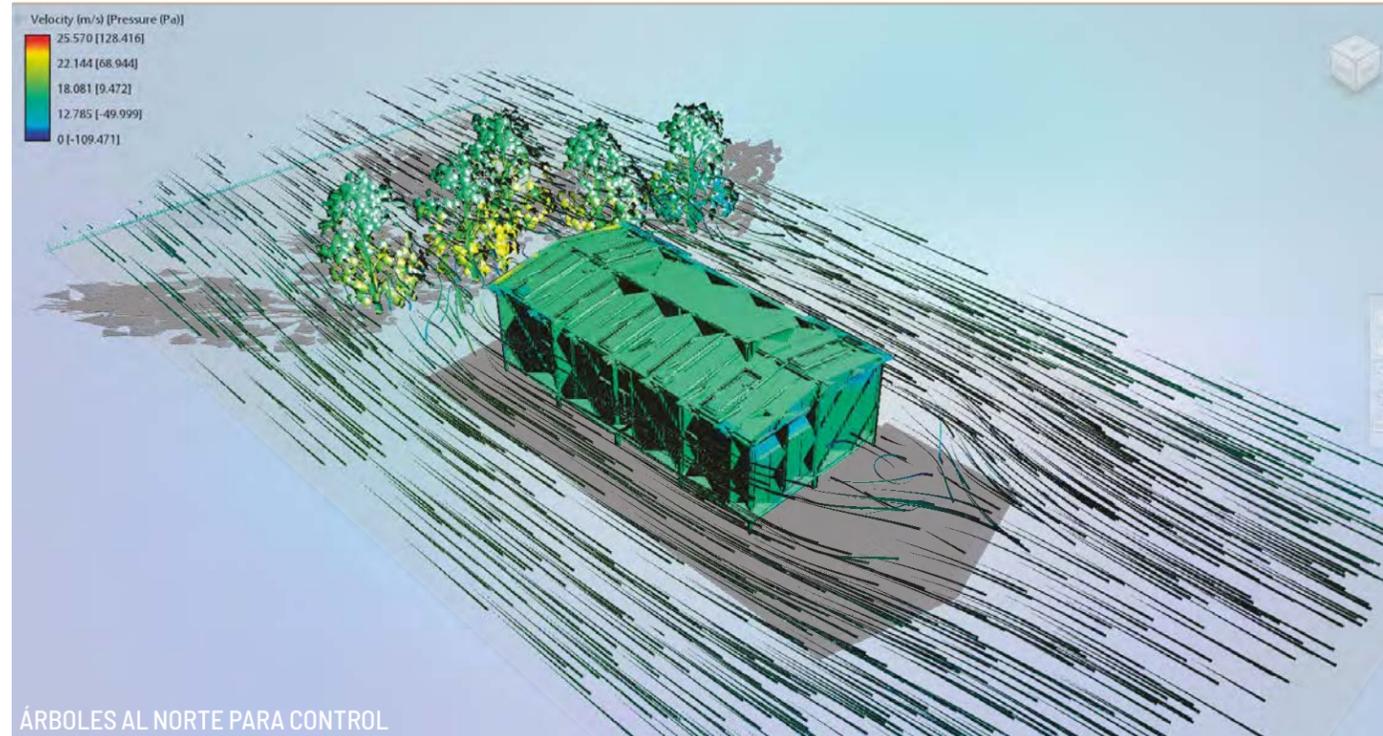
## [ D5.4 ]

Los vientos exteriores afectan el comportamiento térmico de la vivienda y la calidad del aire interior. Como se mencionó antes, en las viviendas rurales de Bogotá se debe procurar la ventilación natural, sin afectar la temperatura inte-

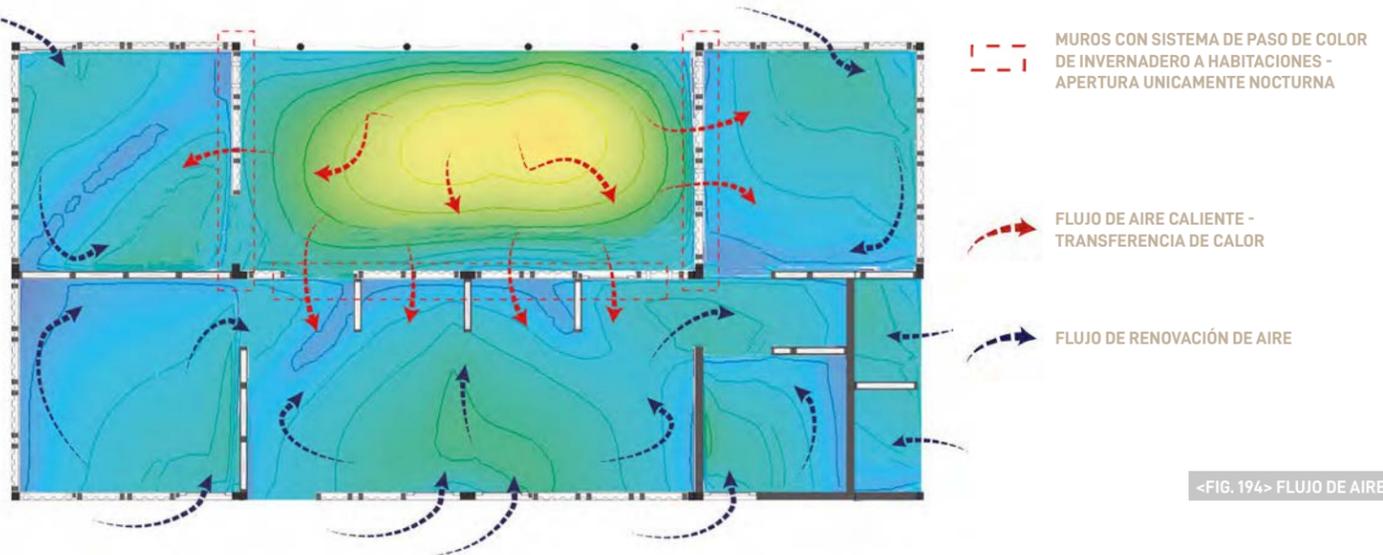
rior por el intercambio de aire. Por tanto, a continuación se muestra un ejemplo en el que la vivienda se ubica estratégicamente para hacer un correcto manejo de los vientos y en el que se observa la temperatura de la envolvente. Para co-

## DE VENTILACIÓN

rrorar esto, se simula la ventilación en el interior de la vivienda, mostrando el intercambio de aire caliente en los espacios interiores a través de los muros adjuntos al invernadero y los flujos de renovación de aire.



<FIG. 193> VIENTOS



<FIG. 194> FLUJO DE AIRE

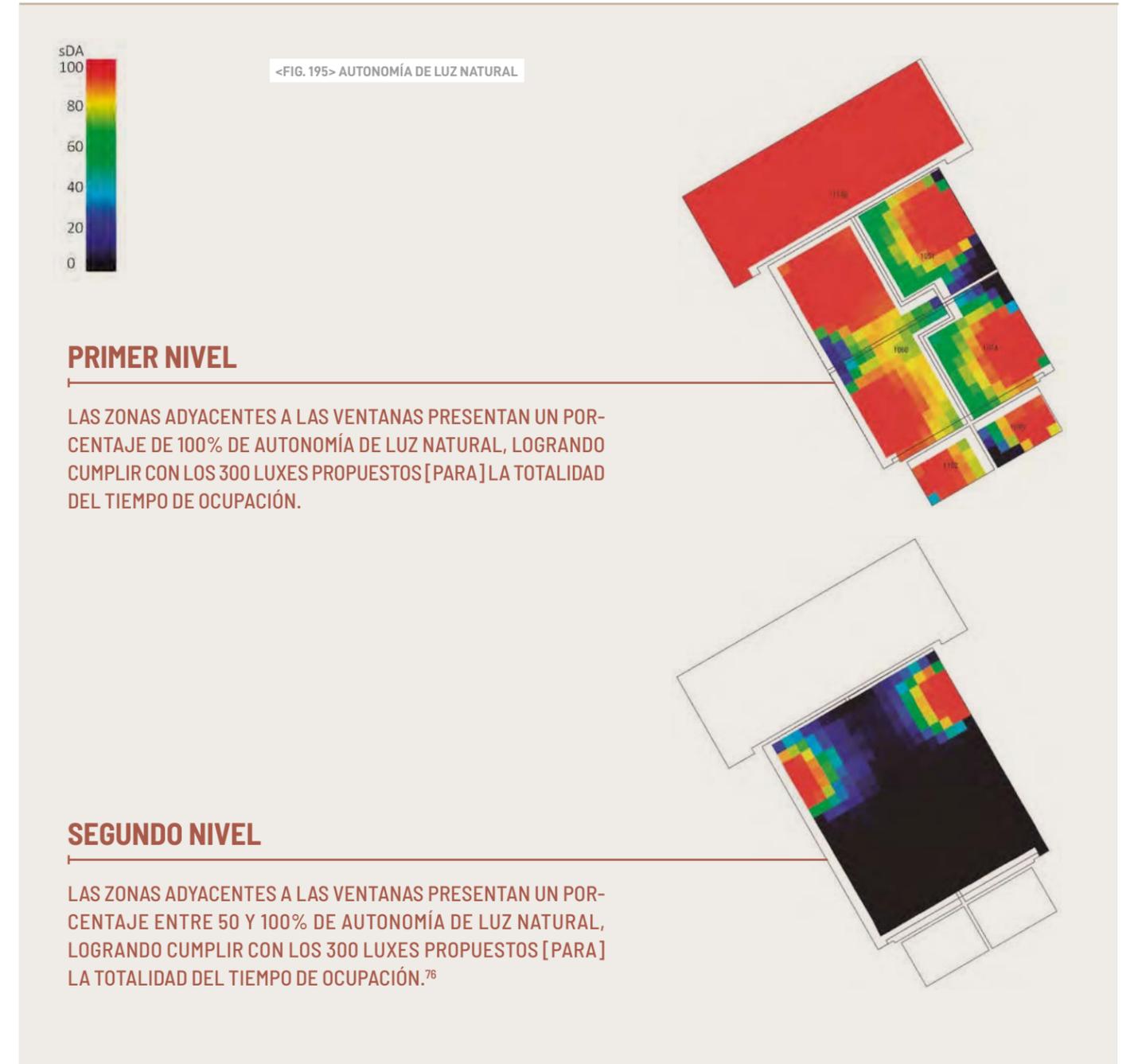


## [ D5.5 ]

De igual forma, es necesario hacer la comprobación lumínica de la vivienda; como se muestra en el ejemplo, es posi-

## DE ILUMINACIÓN

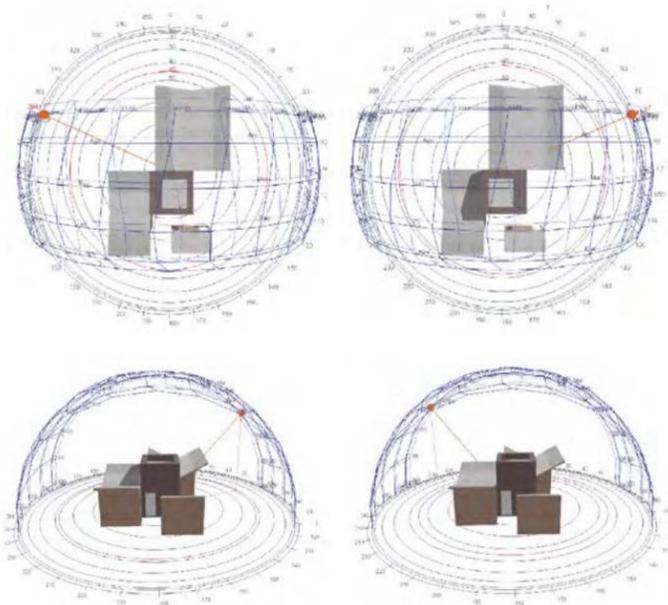
ble hacer modelaciones para verificar el grado de iluminación natural.



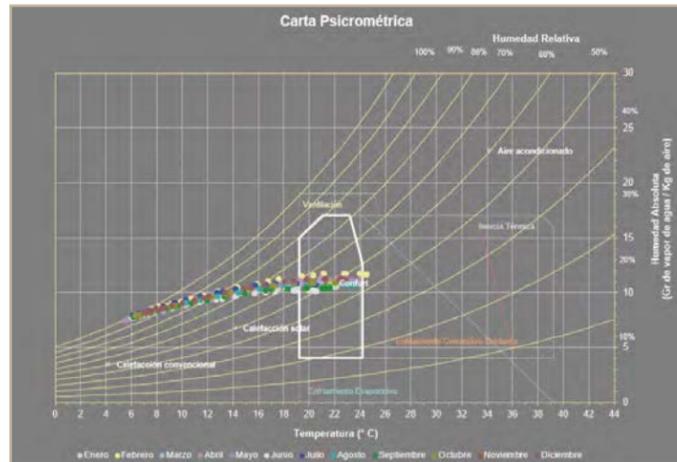
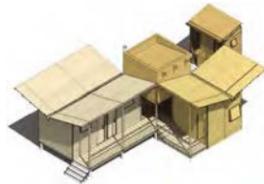
<FIG. 193> <FIG. 194> FUENTE: 0-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 195> FUENTE: POSTES Y HERRAJES SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<76> OP. CIT. POSTES Y HERRAJES SAS. PLANCHA 1.



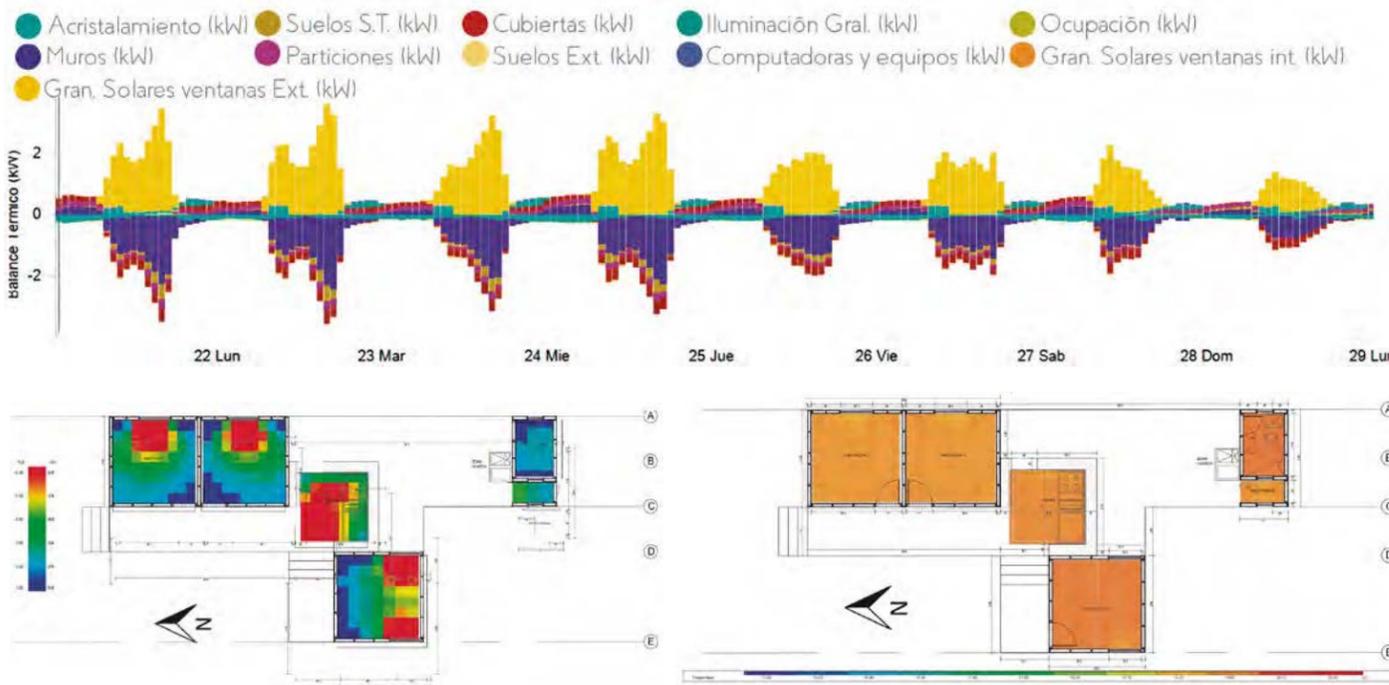
<FIG. 196> ESQUEMAS BIOCLIMÁTICOS



<FIG. 197> SIMULACIÓN TÉRMICA DEL PROTOTIPO

EL GRÁFICO SUGIERE CONTROLAR LA HUMEDAD Y TENER CAPTACIÓN DE RADIACIÓN EN EL DÍA PARA AUMENTAR LA TEMPERATURA EN LA NOCHE. POR ELLO SE PLANTEAN ALGUNOS DE LOS SIGIENTES SISTEMAS EN EL PROTOTIPO.

<FIG. 198> SIMULACIÓN LUMÍNICA DEL PROTOTIPO

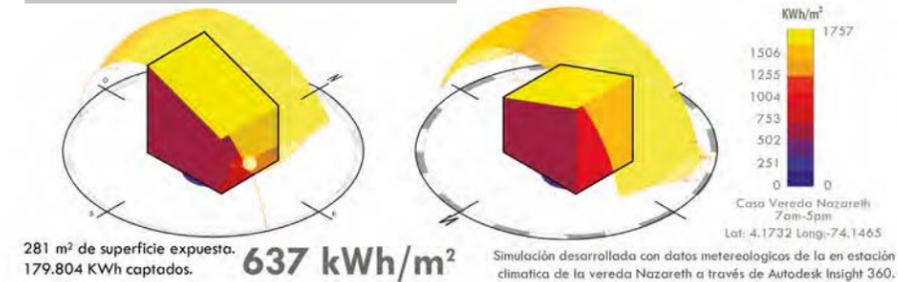


Como es evidente, desde la SDP es fundamental que las viviendas rurales sean confortables en su interior. Para esto, se propone que se realice un estudio bioclimático completo que permita constatar el comportamiento térmico y lumínico de la vivienda. A continuación, se observa un ejemplo que combina el estudio de radiación solar acumulada, las zonas térmicas y la iluminación natural de la vivienda. En este otro caso, se realiza la simulación de vientos combinada con la modelación bioclimática térmica y lumínica de la vivienda. Finalmente, en esta propuesta se realizan los esquemas bioclimáticos como resultado de la correcta orientación e implantación de la vivienda; además, se realiza la simulación térmica corres-

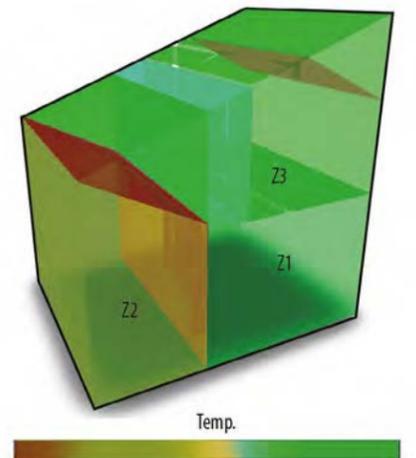
pondiente al diagrama psicrométrico, en el que se recomienda realizar algunas acciones complementarias. Por último, se realiza la simulación lumínica, en la que se observa el comportamiento de los espacios habitables. Los acabados en el interior de la vivienda se contemplan en la última etapa del proceso constructivo. Los materiales que se escojan les darán la terminación a todos esos elementos que hacen parte de la vivienda: pisos, paredes, baños, cocinas y techos, entre otros. En conjunto, proporcionan estética y confort a la vivienda. Es importante elegir los materiales adecuados, ya que estos son los que darán el detalle para un espacio habitable. Los acabados proporcionan a los distintos espacios un concepto de belleza

y confort. Estos se pueden dar en el interior y el exterior de la edificación, y permiten además implementar distintos materiales que cumplen con el diseño y con lo que se quiere transmitir con ellos, dándole un aspecto distinto a la vivienda rural. Los paneles de madera [tipo OSB] son un tipo de material que está conformado por capaz de viruta de madera, lo cual permite que sea resistente y estable. Pueden ser en diferentes tipos de madera y tienen diversas aplicaciones. Adicionalmente, hay que considerar darle el tratamiento pertinente para que pueda soportar temas de humedad si su implementación estará expuesta a la intemperie. Estos muros pueden tener un acabado con recubrimiento exterior en chapilla de madera.

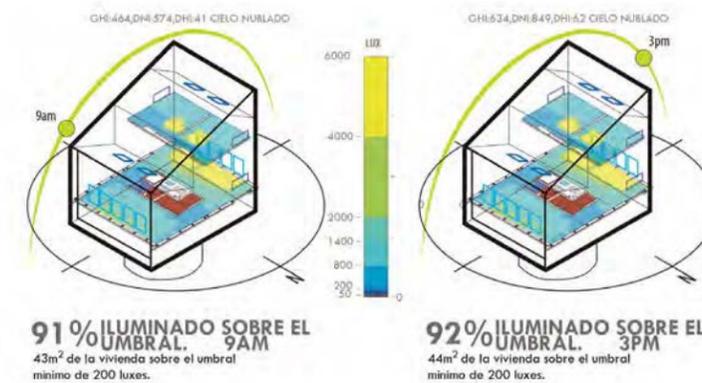
<FIG. 199> ESTUDIO DE RADIACIÓN SOLAR ACUMULADA



<FIG. 201> ZONAS TÉRMICAS



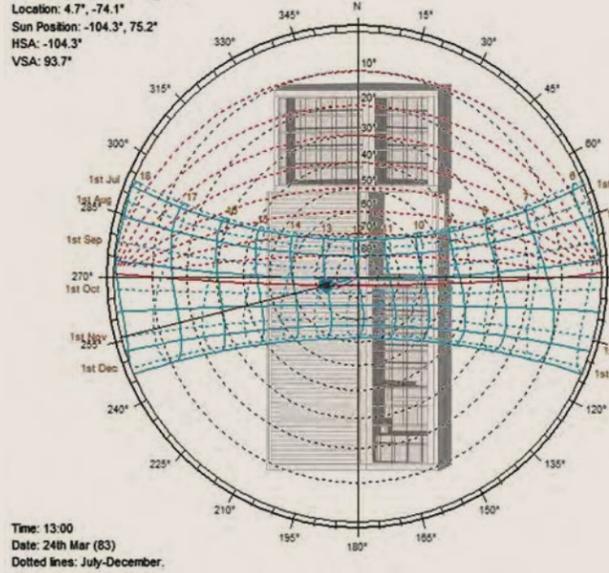
<FIG. 200> ILUMINACIÓN NATURAL EN EQUINOCCIO DE OTOÑO



<FIG. 196> <FIG. 197> <FIG. 198> CAMILO ANDRÉS GARCÉS BRAVO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

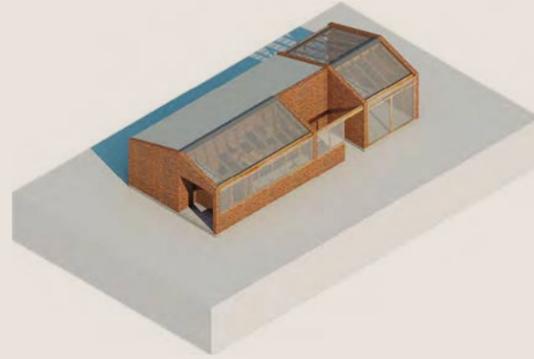
<FIG. 199> <FIG. 200> <201> FUENTE: HENRY MEDINA. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

**Stereographic Diagram**



<FIG. 202> CARTA SOLAR. PLANTA DE CUBIERTA

**[CUANDO LA VIVIENDA TIENE UN BUEN DESARROLLO BIOCLIMÁTICO]**



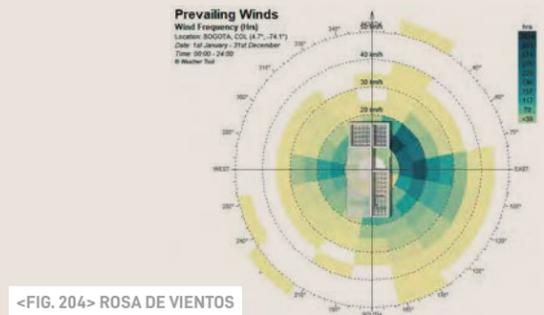
**CASOS**

A continuación, se presentan un par de casos que realizan un buen análisis de las condiciones climatológicas y meteorológicas de la ruralidad de Bogotá, generando estrategias adecuadas de confort térmico y lumínico, las cuales son comprobadas a través de balances y modelaciones.

El siguiente caso muestra un diseño que implementa sistemas pasivos de climatización y captación solar, además de una estrategia de ventilación e iluminación natural controlada: **[ILUMINACIÓN]** El análisis de iluminación es el resultado del promedio de niveles lumínicos

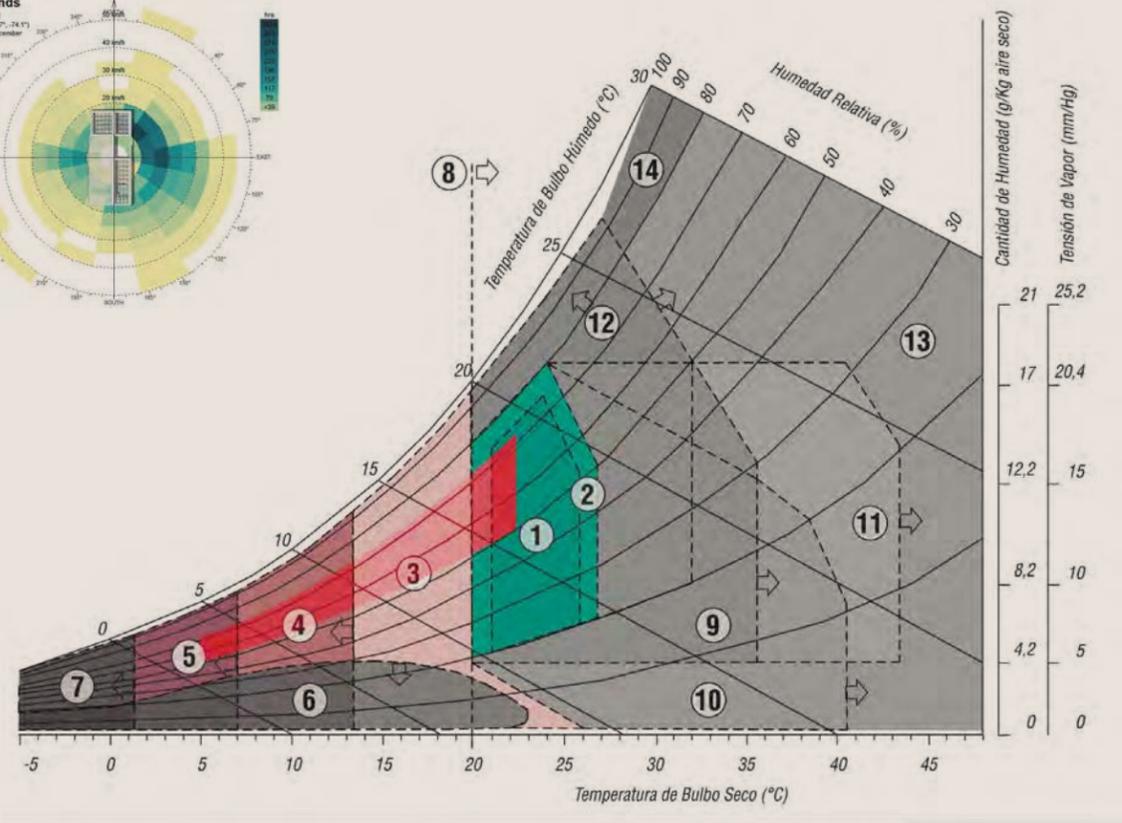
presentes en el espacio a las 12 del mediodía. El objetivo de este es identificar si la geometría de la edificación es adecuada para garantizar los niveles lumínicos requeridos para cada espacio, evitando la incursión solar molesta sobre áreas de estancia prolongada y mitigándola cuando es inevitable. Para lograr un óptimo aprovechamiento del recurso lumínico, se adopta la estrategia de iluminación cenital, con una disposición de áreas translúcidas alargadas en sentido oriente-occidente sobre la cubierta, que permite el paso de luz natural durante la mayor parte del día. **[TEMPERATURA]** Para el análisis de

temperatura, se realizó una simulación anual con la cual se comprueba que la temperatura promedio del aire dentro de los espacios se encuentra entre los rangos de confort definidos para los climas propuestos. La simulación se realizó con una temperatura exterior de 5-7 grados y es posible apreciar que las áreas habitacionales se mantienen entre los 17,86 °C y los 18,32 °C. El taller productivo muestra una temperatura más baja debido a la operabilidad de la fachada oriente, pero se mantiene dentro del rango de confort; además, este espacio se utiliza usualmente en el día donde las temperaturas son más elevadas.<sup>77</sup>



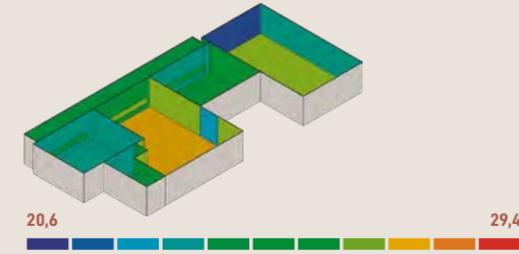
<FIG. 204> ROSA DE VIENTOS

<FIG. 203> DIAGRAMA PSICOSOMÉTRICO

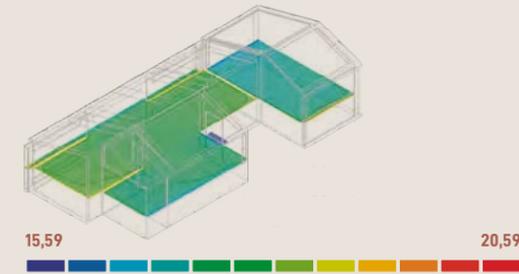


- |                                      |                                       |   |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1 Zona de confort                    | 6 Humidificación                      | 11 Refrigeración por alta masa térmica con ventilación nocturna |
| 2 Zona de confort permisible         | 7 Calefacción convencional            | 12 Refrigeración por ventilación natural y mecánica             |
| 3 Calefacción por ganancias internas | 8 Protección solar                    | 13 Aire Acondicionado   |
| 4 Calefacción solar pasiva           | 9 Refrigeración por alta masa térmica | 14 Deshumidificación convencional                               |
| 5 Calefacción solar activa           | 10 Enfriamiento por evaporación       |   |

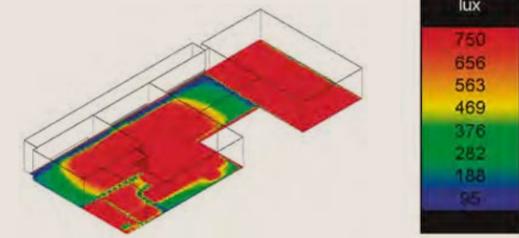
<FIG. 205> ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA EN LAS SUPERFICIES



<FIG. 206> ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA DEL AMBIENTE



<FIG. 207> ANÁLISIS LUMÍNICO



<FIG. 208> ACCIONES BIOCLIMÁTICAS

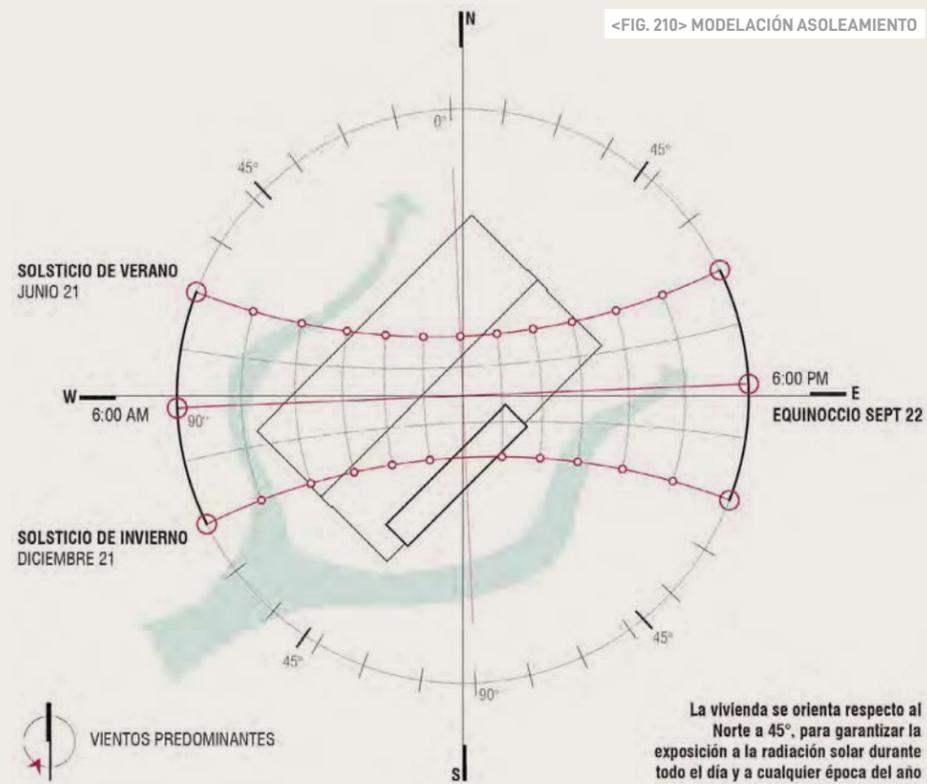


<FIG. 209> CALENTAMIENTO INTERNO Y ESPACIOS ACTIVOS DURANTE EL DÍA



<FIG. 202> <FIG. 203> <FIG. 204> <FIG. 205> <FIG. 206> <FIG. 207> <FIG. 208> <FIG. 209> FUENTE: ESTUDIO DE TERRITORIOS SAS. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER

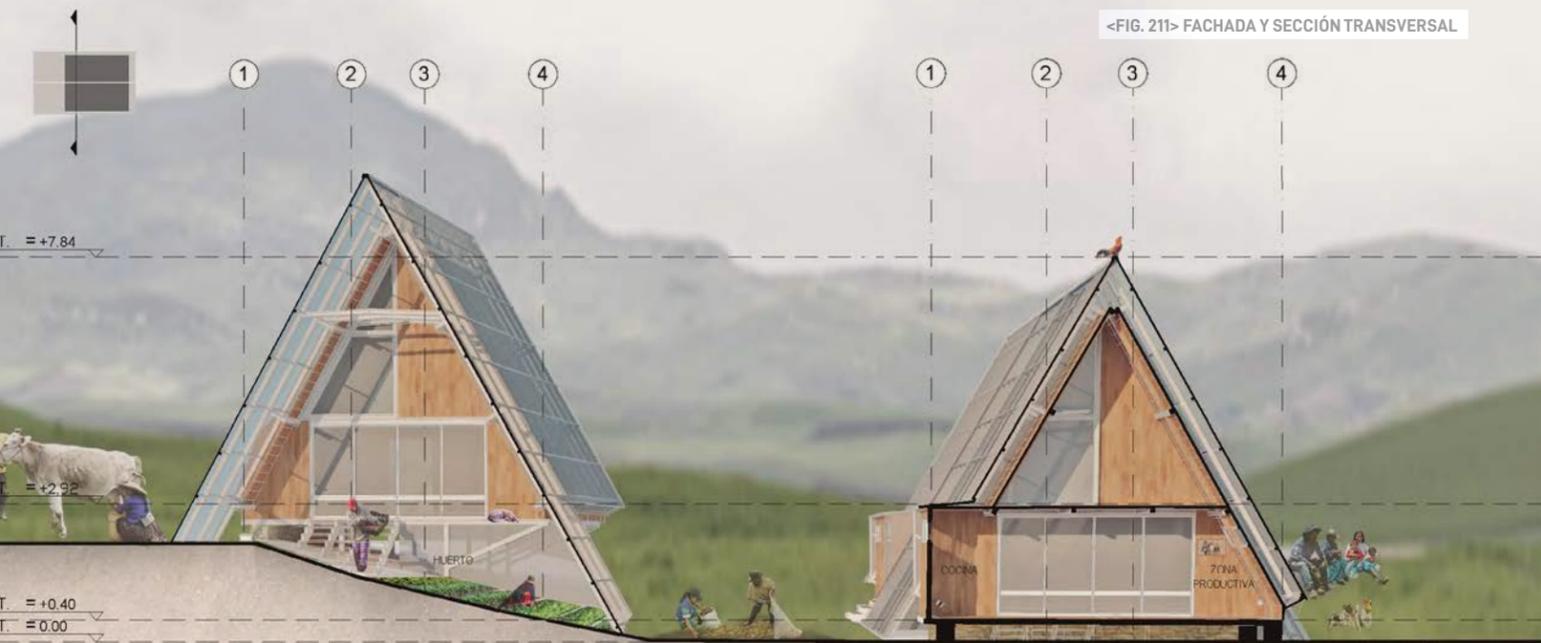
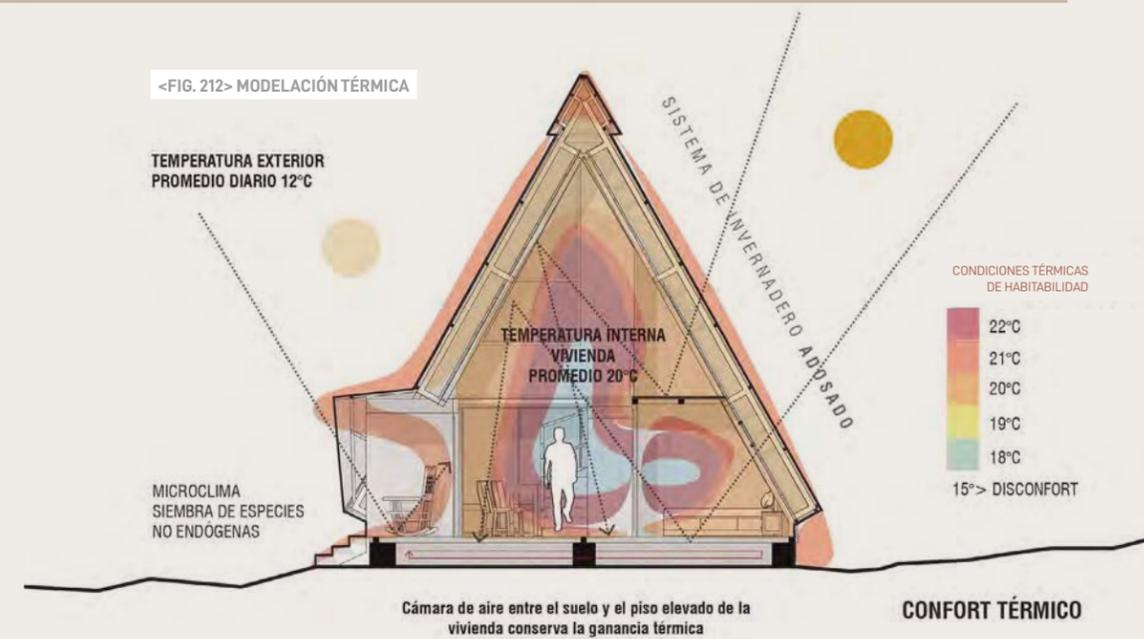
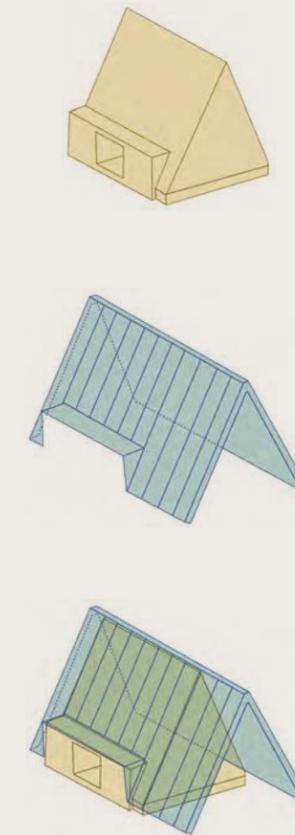
<77> ESTUDIO DE TERRITORIOS SAS. PLANCHA 1 DE SINÓPTICA. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS DE LA RURALIDAD D.C. 2018.



Este último ejemplo también recurre a la estrategia de invernadero para poder realizar la transmitancia térmica hacia el interior de la vivienda: "Diseñamos una vivienda como una cubierta térmica, que da cobijo en su interior a la relación

entre la vida productiva y la cotidiana del campesino de hoy".<sup>78</sup> Como se observa en la orientación, esta unidad se encuentra directamente al oriente y occidente, y su ubicación es estratégica para evadir los vientos predominantes

con la misma edificación. Así mismo, este ejemplo es destacable dadas las modelaciones que hace en corte, mostrando los espacios más confortables a nivel térmico y lumínico.



<FIG. 210> <FIG. 211> <FIG. 212> <FIG. 213> FUENTE: ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. SEGUNDO PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<78> ESPACIO COLECTIVO ARQUITECTOS SAS. PLANCHA 1 DE SINÓPTICA. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS DE LA RURALIDAD D.C. 2018.

# [E]

## VIVIENDA EFICIENTE



<FIG. 214> RENDER INTERIOR

### E1

#### Agua potable P239

- [ E1.1 ] Características para el consumo humano P240
- [ E1.2 ] Medidas alternativas P242
- [ E1.3 ] Potabilización del agua P244

### E2

#### Saneamiento básico P246

- [ E2.1 ] Pozos sépticos P247
- [ E2.2 ] Filtros de fitodepuración P249
- [ E2.3 ] Baño seco P250

### E3

#### Eficiencia de agua P251

- [ E3.1 ] Recolección de aguas lluvias P252
- [ E3.2 ] Colectores de niebla P256
- [ E3.3 ] Aparatos ahorradores P256

### E4

#### Eficiencia de energía P257

- [ E4.1 ] Energía solar P258
- [ E4.2 ] Energía por vientos P259
- [ E4.3 ] Estufas eficientes P260
- [ E4.4 ] Refrigeración por evaporación P262
- [ E4.5 ] Biodigestores P263

### E5

#### Manejo de residuos sólidos P266

- [ E5.1 ] Espacio para la disposición P267
- [ E5.2 ] Compostaje P268

**[Nota]** En este capítulo, se prefirió no presentar casos que ejemplifiquen su correcto desarrollo y aplicación, ya que en el Concurso Público de Ideas se solicitó realizar una propuesta integral de eficiencia para los prototipos, de tal forma era muy difícil escoger cuáles de estas eran las mejores ideas integradas a un solo proyecto.

<FIG. 214> FUENTE: LUDICO SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. (2018). SCA-BC/SDP-SIPSDER.

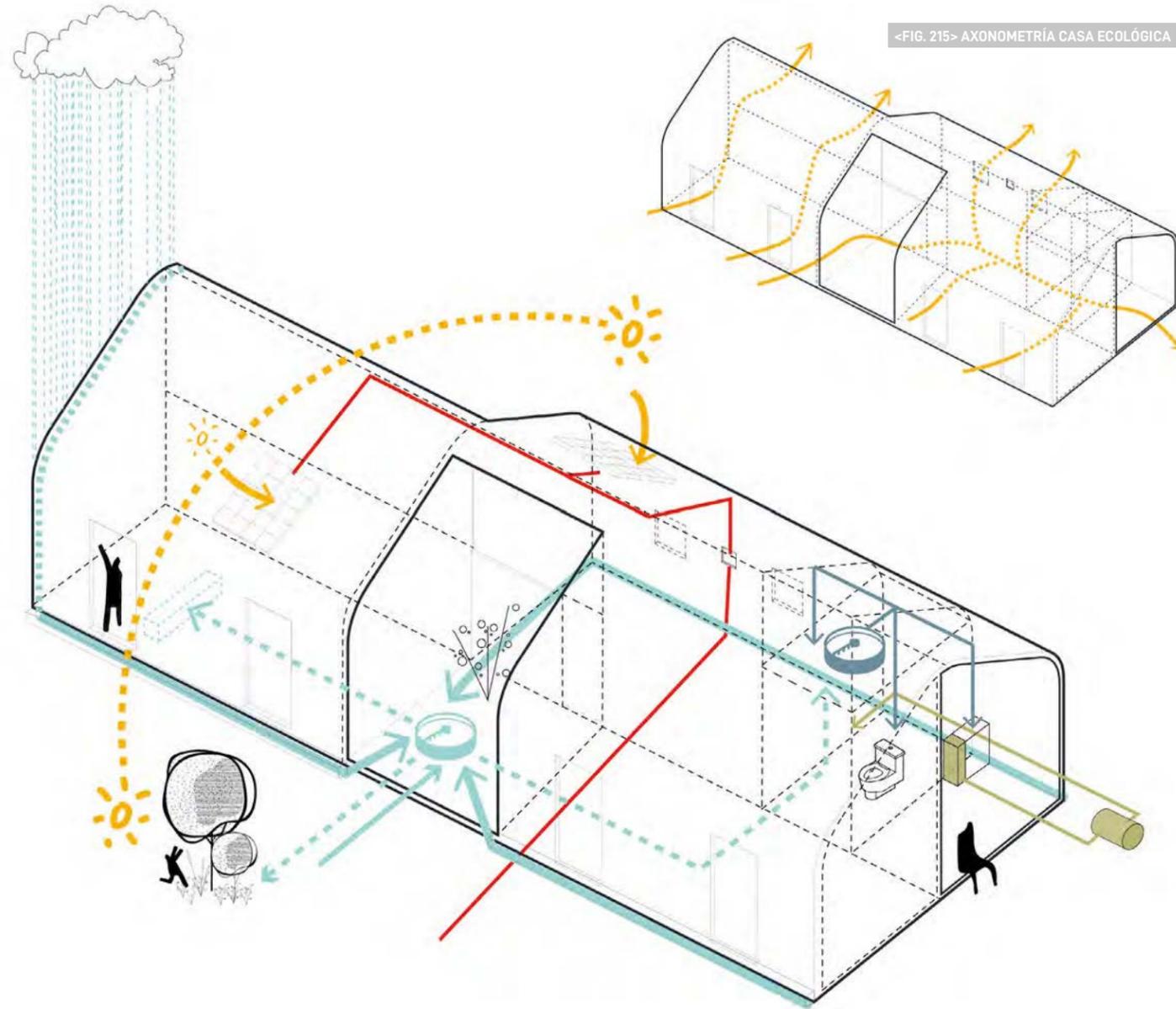
Como ya se mencionó antes, uno de los principales enfoques y apuestas que tiene esta guía es que la vivienda rural debe ser sostenible.<sup>79</sup> Esto incluye un conjunto de acciones que garantizan el uso eficiente y el aprovechamiento sostenible de los recursos, así como el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Estas intenciones se pueden materializar a través de ideas arquitectónicas,

garantizando el saneamiento básico con un mejor acceso al agua potable, optimizando el consumo energético y de agua, y realizando un mejor manejo de las basuras.

Si bien el objetivo sería tener ciclos cerrados en la edificación, en esta guía de vivienda rural se ha priorizado el manejo de medidas activas que aporten a mejorar el acceso y el manejo de los re-

ursos. Para esto, es necesario recurrir a alternativas innovadoras de arquitectura sostenible que se presentarán a continuación. Estos criterios se pueden establecer de manera individual; sin embargo, en una vivienda rural es importante integrar varias de estas alternativas al diseño de la edificación y en estrecha interacción con las medidas bioclimáticas y de confort.



<FIG. 215> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA

<FIG. 215> FUENTE: TALLER SINTESISARQUITECTURA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<79> ESTO PERMITIRÁ ACTUALIZAR LOS CONTENIDOS DE LA "GUÍA DE PROTOTIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL RURAL", DEL DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN - DNP.

# E1

## Agua potable

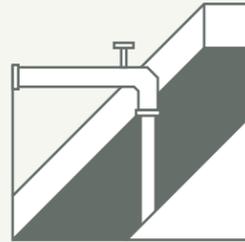
Estos dos asuntos se deben considerar como unos de los temas a resolver, fundamentales dentro de cualquier vivienda: "El acceso al agua potable y saneamiento básico se considera un derecho que tiene conexidad con otros como la vida, la dignidad humana y la salud".<sup>80</sup> Como se sabe, este es un factor que aún sigue siendo deficitario en las viviendas rurales actuales, tanto a nivel nacional como distrital. Por tanto, a continuación se presentan diversos esquemas sostenibles para las viviendas rurales nuevas<sup>81</sup>.

<80> DOCUMENTO CONPES 3810 - POLÍTICA PARA EL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LA ZONA RURAL. MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO DE COLOMBIA. BOGOTÁ D.C., JULIO 3 DE 2014. VERSIÓN PDF, ENCONTRADA EN LA PÁGINA WEB: [HTTP://WWW.MINVIVIENDA.GOV.CO/CONPESAGUA/3810%20-%202014.PDF](http://www.minvivienda.gov.co/conpesagua/3810%20-%202014.pdf). ÚLTIMA CONSULTA: AGOSTO 8 DE 2019.

<81> SEGÚN EL DOCUMENTO CONPES 3810 - POLÍTICA PARA EL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LA ZONA RURAL, ESTOS ESQUEMAS DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO PARA LAS VIVIENDAS RURALES DEBEN IR ACOMPAÑADOS Y COMPLEMENTADOS POR PROGRAMAS DE PROMOCIÓN DE LA SALUD Y PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD.

- [ E1.1 ] CARACTERÍSTICAS PARA EL CONSUMO HUMANO
- [ E1.2 ] MEDIDAS ALTERNATIVAS
- [ E1.3 ] POTABILIZACIÓN DEL AGUA

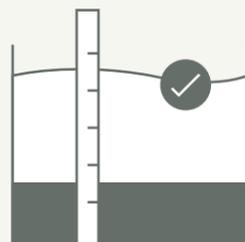
[1]



[2]



[3]



&lt;FIG. 216&gt; CARACTERÍSTICAS PARA EL CONSUMO HUMANO

Para garantizar un correcto acceso al agua potable, se deben cumplir con tres condiciones:

[1] Que sea el agua utilizada para los fines domésticos y la higiene personal, así como para beber y cocinar. [2] Que la fuente de la misma se encuentre a menos de 1 km de distancia del lugar de utilización. [3] Que se pueda obtener de manera fiable al menos 20 litros diarios para cada miembro de la familia.<sup>82</sup>

Como se presentó en el diagnóstico, las viviendas rurales existentes en Bogotá, en su mayoría, se encuentran conectadas a la red de acueductos públicos y veredales. Sin embargo, persisten mu-

chos problemas porque su suministro no es continuo durante los días que llega el servicio. También, se presentan otros hogares que obtienen el agua de otro tipo de fuentes, situación que no

necesariamente es indeseable para la construcción de una vivienda rural, especialmente en los hogares que obtienen el agua a través de la recolección de aguas lluvias.

<FIG. 216> FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y RURALIDAD. 2019.

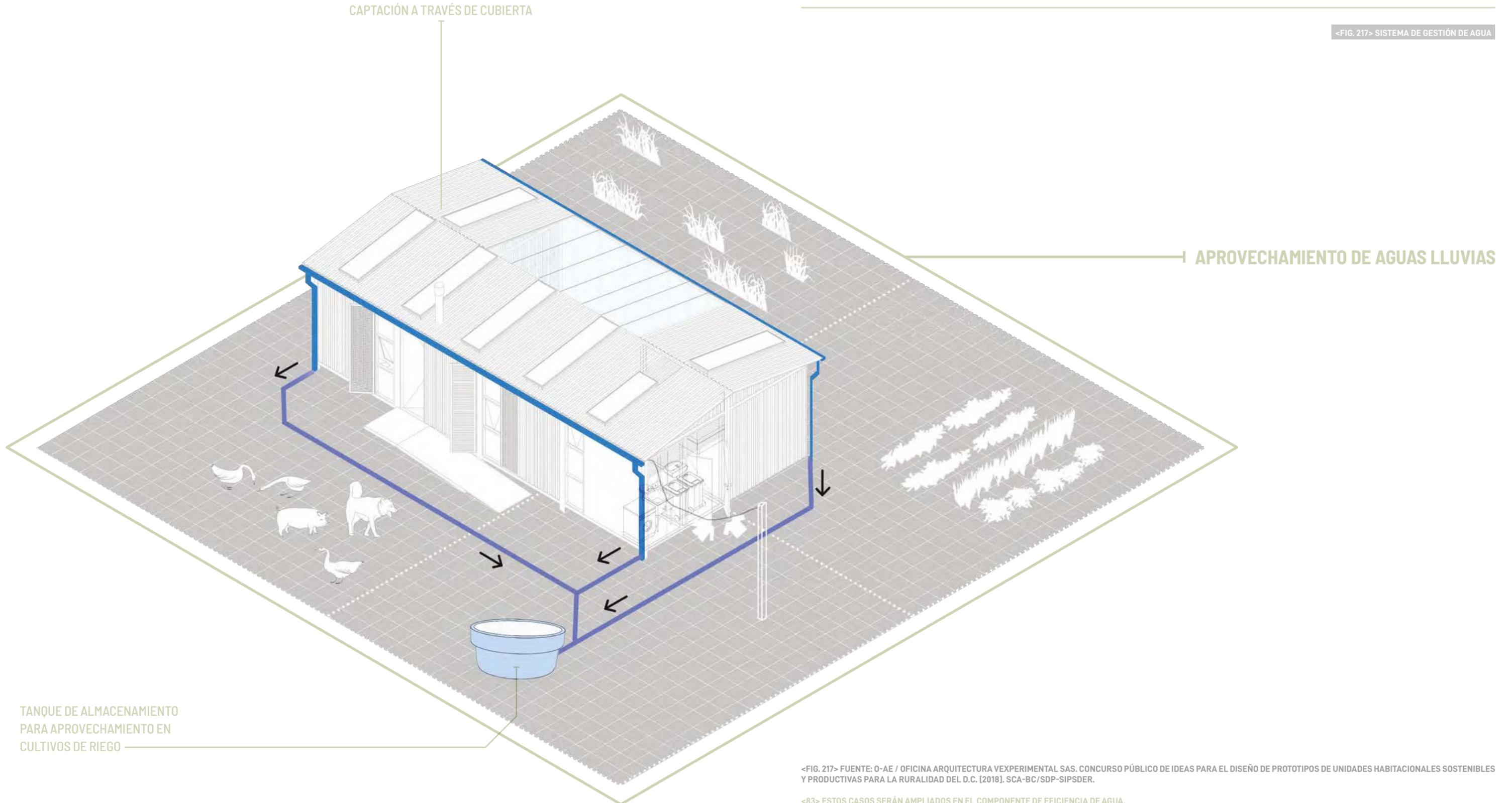
<82> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD - OMS. ENCONTRADO EN LA PÁGINA WEB: [HTTPS://WWW.WHO.INT/WATER\\_SANITATION\\_HEALTH/MDG1/ES/](https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/). ÚLTIMA CONSULTA: AGOSTO 8 DE 2019.

MEDIDAS ALTERNATIVAS

El principal camino para garantizar el acceso al agua potable debe ser a través del sistema de acueducto público y veredal. Sin embargo, en el caso de esta

guía, se considera factible realizar una recolección de aguas lluvias para el uso de riegos y lavado.<sup>83</sup>

<FIG. 217> SISTEMA DE GESTIÓN DE AGUA



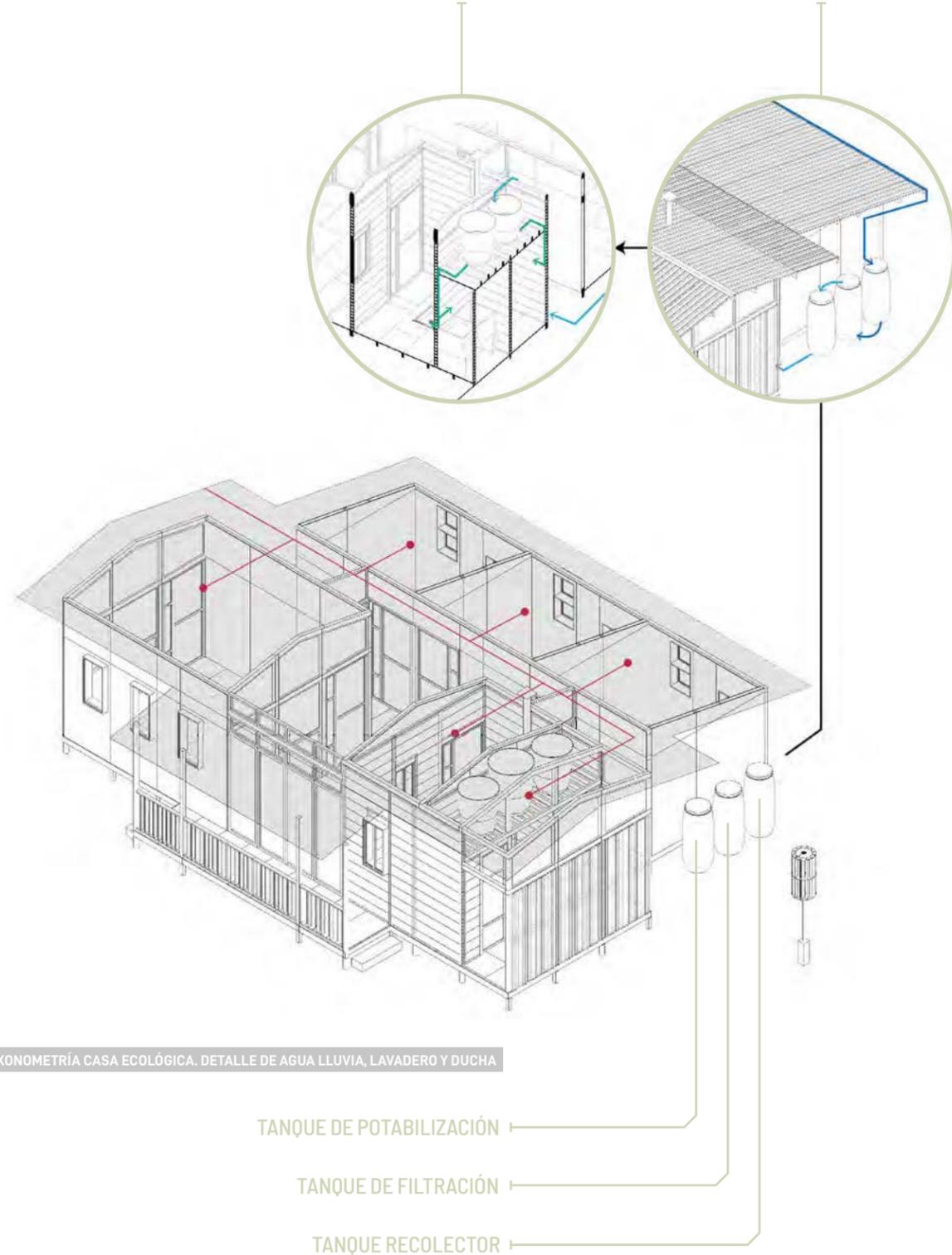
TANQUE DE ALMACENAMIENTO PARA APROVECHAMIENTO EN CULTIVOS DE RIEGO

<FIG. 217> FUENTE: O-AE / OFICINA ARQUITECTURA VEXPERIMENTAL SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<83> ESTOS CASOS SERÁN AMPLIADOS EN EL COMPONENTE DE EFICIENCIA DE AGUA.

RED DE DISTRIBUCIÓN A LAVAPLATOS, LAVADERO Y DUCHA

RECOLECCIÓN DE AGUA LLUVIA



<FIG. 218> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. DETALLE DE AGUA LLUVIA, LAVADERO Y DUCHA

TANQUE DE POTABILIZACIÓN

TANQUE DE FILTRACIÓN

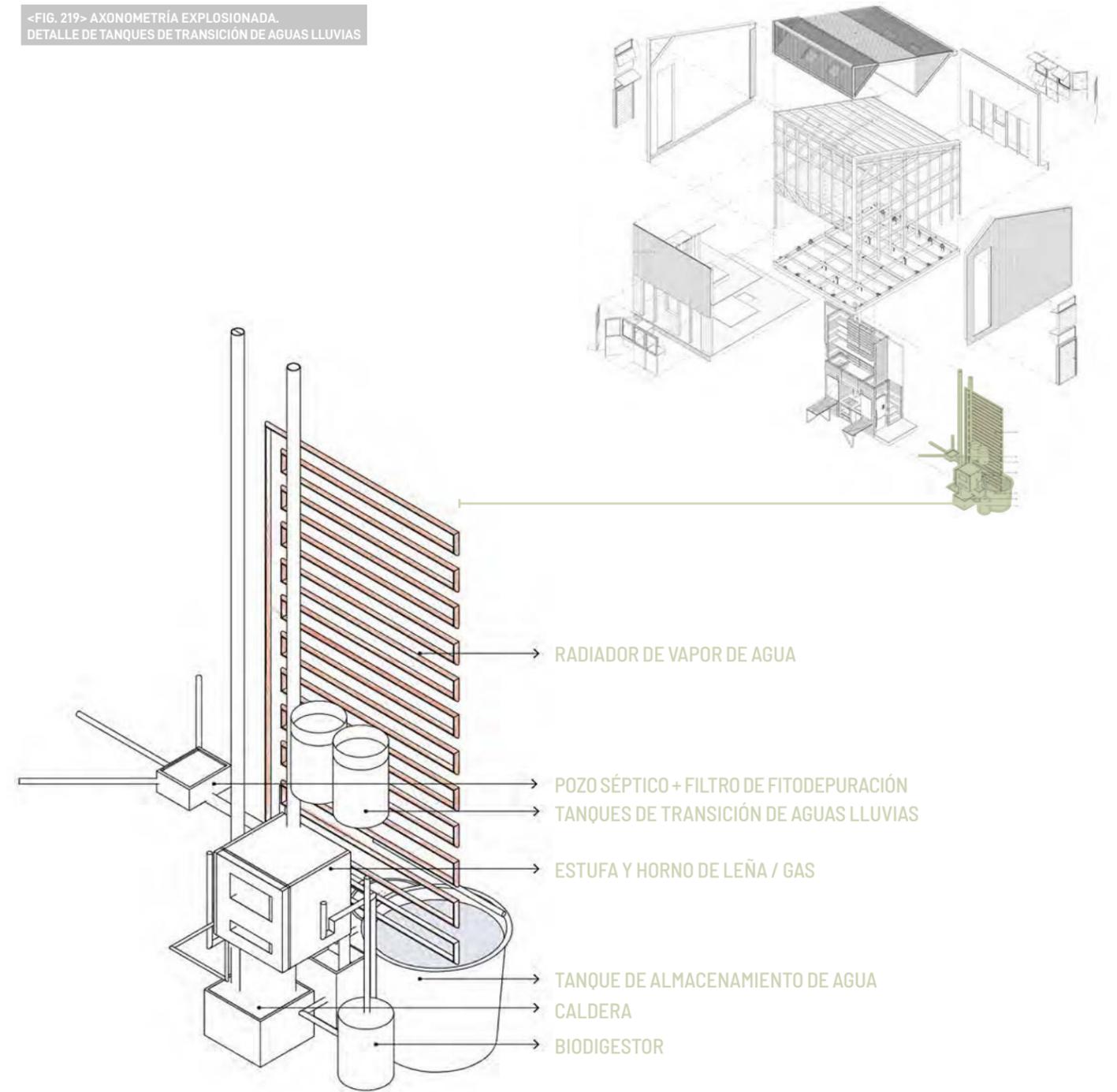
TANQUE RECOLECTOR

Ahora bien, solo en los casos de hogares que habiten en viviendas dispersas sin fácil acceso al agua potable por vía del

acueducto público o veredal, se sugiere usar alternativas de recolección de aguas lluvias para el consumo humano,

siempre que se realice el tratamiento adecuado para su potabilización.

<FIG. 219> AXONOMETRÍA EXPLOSIONADA. DETALLE DE TANQUES DE TRANSICIÓN DE AGUAS LLUVIAS



<FIG. 218> FUENTE: NASYL INGENIERIA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 219> FUENTE: HENRY MEDINA. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

# E2

## Saneamiento básico

El saneamiento básico se entiende como: "la tecnología de más bajo costo que permite eliminar higiénicamente las excretas y aguas residuales y tener un medio ambiente limpio y sano tanto en la vivienda como en las proximidades de los usuarios. El acceso al saneamiento básico comprende seguridad y privacidad en el uso de estos servicios".<sup>84</sup>

<84> OB. CIT. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD - OMS.

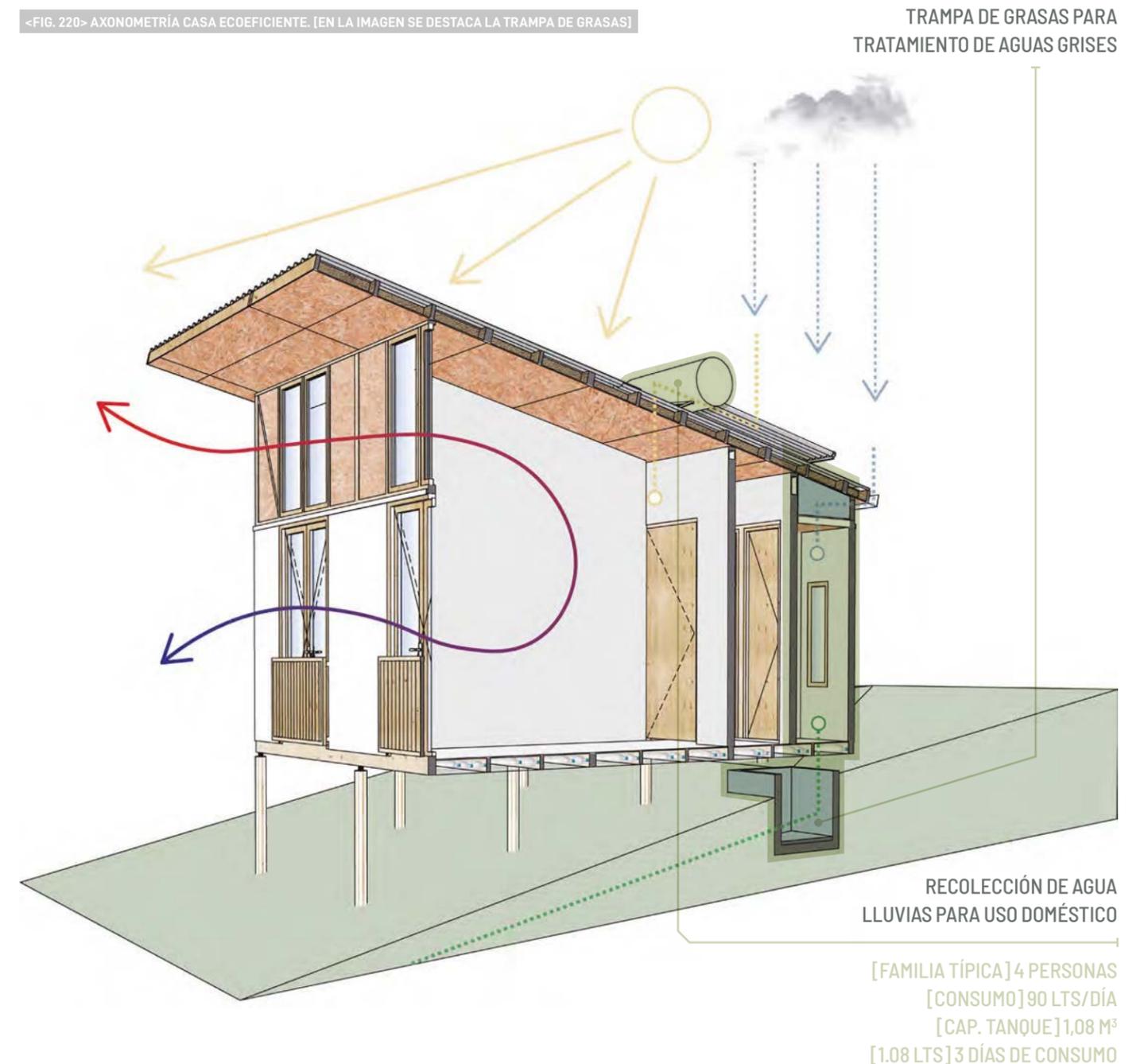
- [ E2.1 ] POZOS SÉPTICOS
- [ E2.2 ] FILTROS DE FITODEPURACIÓN
- [ E2.3 ] BAÑO SECO

### [ E2.1 ]

### POZOS SÉPTICOS

Como se observó en el diagnóstico, en el caso de las viviendas rurales bogotanas [especialmente en las áreas dispersas] no disponen de conexión del inodoro a red de alcantarillado. También, se observa que el uso de pozos sépticos es la solución generalizada, los cuales se encuentran en muy mal estado. Para esto, es fundamental complementar los pozos sépticos con trampas de grasas.

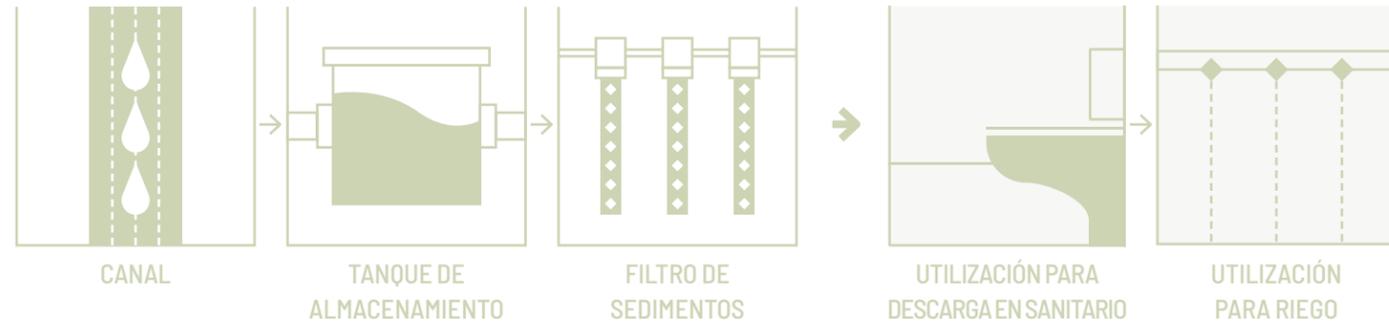
<FIG. 220> AXONOMETRÍA CASA ECOEFICIENTE. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA TRAMPA DE GRASAS]



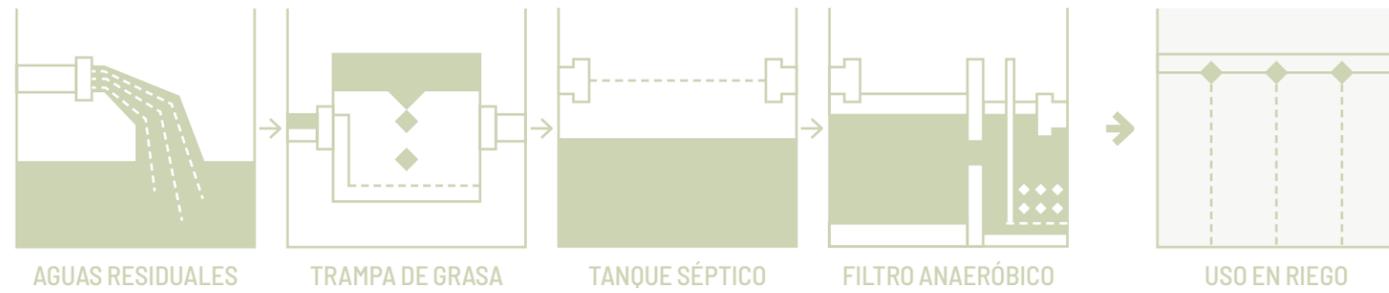
<FIG. 220> FUENTE: ESPACIO Y LUZ SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS

<FIG. 221> RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



## TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES



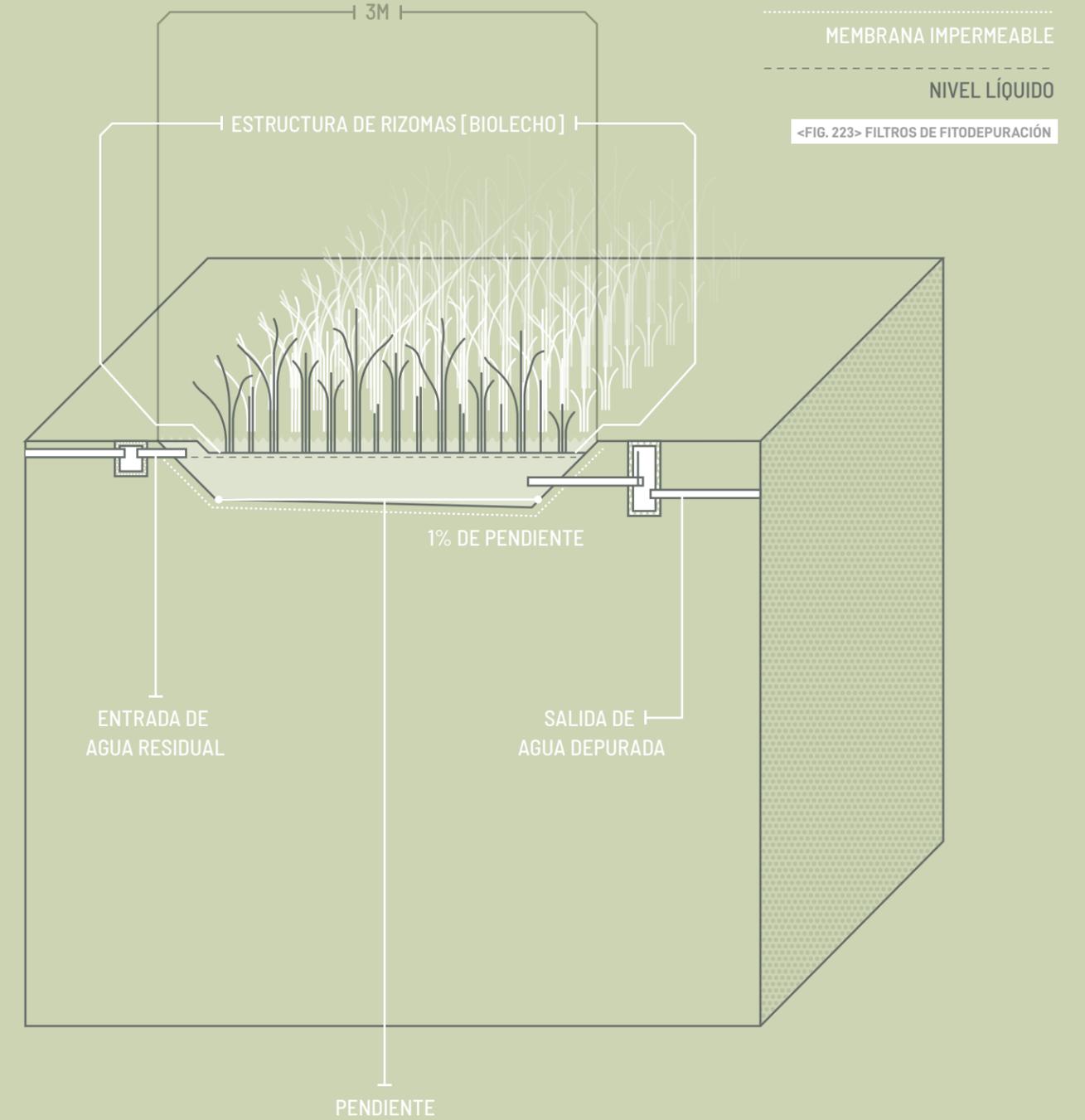
<FIG. 221> FUENTE: BASADO EN LAS IMÁGENES DE POSTES Y HERRAJES SAS. DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 222> FUENTE: POSTES Y HERRAJES SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

## [ E2.2 ]

## FILTROS DE FITODEPURACIÓN

Una buena opción para acompañar los pozos sépticos en las viviendas rurales nuevas son los humedales artificiales o filtros de fitodepuración, que complementan el tratamiento de las aguas residuales y sanitarios.



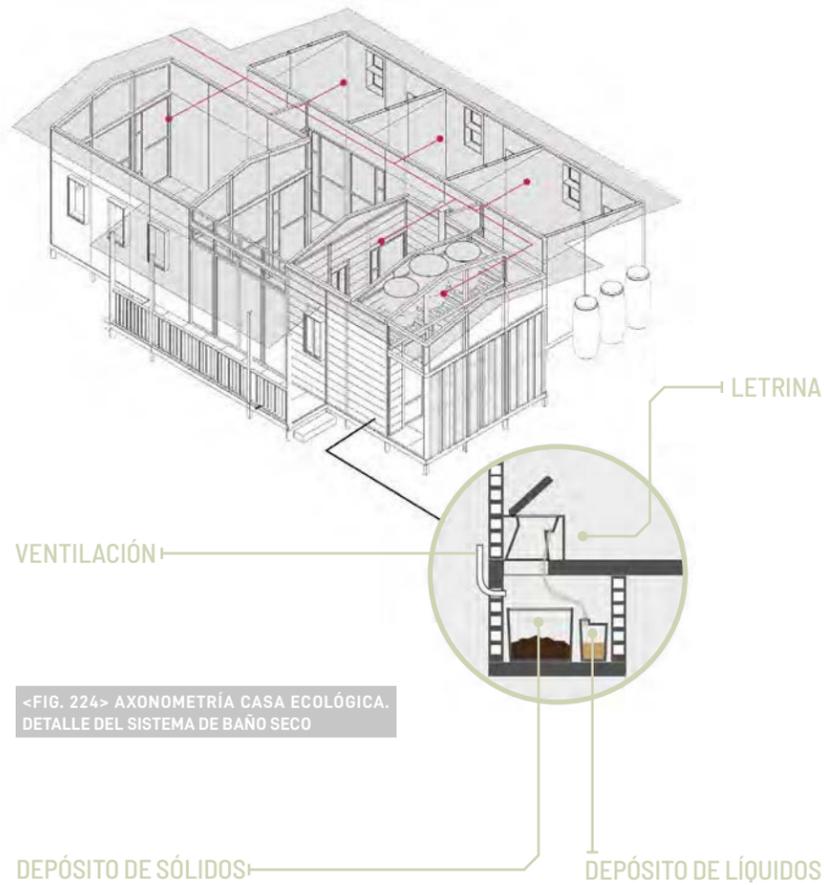
<FIG. 223> FUENTE: BASADO EN LAS IMÁGENES: PALTA-PRADO, G. H. Y MORALES-VELASCO, S. [2013]. "FITODEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS CON POÁCEAS: BRACHIARIA MUTICA, PENNISETUM PURPUREUM Y PANICUM MAXIMUM EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN, CAUCA". BIOTECNOLOGÍA EN EL SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL, 11[2]. TOMADO DE [HTTP://WWW.SCIELO.ORG.CO/PDF/BSAA/V11N2/V11N2A07.PDF](http://www.sciel.o.org.co/pdf/BSAA/V11N2/V11N2A07.PDF) | IIII | [HTTPS://WWW.SOLOSTOCKS.COM/VENTA-PRODUCTOS/OTRO-EQUIPAMIENTO-SERVICIOS/FITODEPURACION-TRATAMIENTO-AGUAS-RESIDUALES-POR-MEDIO-DE-PLANTAS-MACROFITAS-5911489](https://www.solostocks.com/venta-productos/otro-equipamiento-servicios/fitodepuracion-tratamiento-aguas-residuales-por-medio-de-plantas-macrofitas-5911489)

Adicionalmente, se proponen nuevas alternativas para el saneamiento básico. El baño seco "recupera y recicla nutrientes y materia orgánica para las plantas y evita la propagación de enfermedades, manteniendo limpio nuestro hogar".<sup>85</sup> Esta es una alternativa que

actualmente debe ser tenida en cuenta por su eficiencia y fácil aplicación, especialmente en las viviendas dispersas. Frente al tema de la eficiencia ya existen disposiciones a nivel nacional<sup>86</sup>, aunque estas medidas son específicamente para las construcciones en áreas

urbanas y para ciertos usos. Desde la Secretaría Distrital de Planeación, se considera relevante priorizar la eficiencia en el manejo de los recursos [ahorro de agua y energía], pero con un enfoque diferente, debido a las condiciones actuales de la ruralidad sur de Bogotá.

SISTEMA DE BAÑO SECO



<FIG. 224> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. DETALLE DEL SISTEMA DE BAÑO SECO

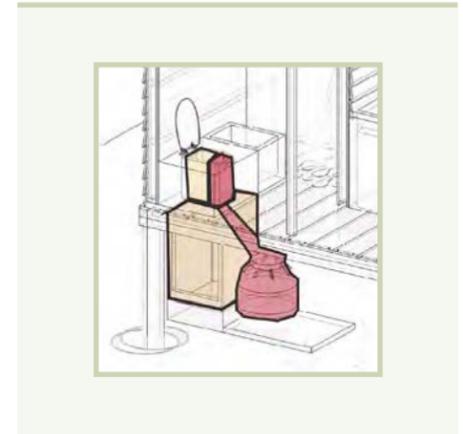
<FIG. 224> FUENTE: NASYL INGENIERIA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 225> FUENTE: CAMILO ANDRÉS GARCÉS BRAVO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<85> MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE BAÑO ECOLÓGICO SECO. VERSIÓN EN PDF. ENCONTRADO EN LA PÁGINA WEB: [HTTP://ECOTEC.UNAM.MX/ECOTEC/WP-CONTENT/UPLOADS/MANUAL-DE-CONSTRUCCION-DE-BA--O-ECOLOGICO-SECO.PDF](http://ecotec.unam.mx/ecotec/wp-content/uploads/manual-de-construccion-de-ba--o-ecologico-seco.pdf). ÚLTIMA CONSULTA: AGOSTO 8 DE 2019.

<86> ACOGIÉNDOSE AL ENFOQUE DESARROLLADO POR EL MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO, A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN 549 DE 2015 "POR LA CUAL SE REGLAMENTA EL CAPÍTULO 1 DEL TÍTULO 7 DE LA PARTE 2, DEL LIBRO 2 DEL DECRETO NÚMERO 1077 DE 2015, EN CUANTO A LOS PARÁMETROS Y LINEAMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y SE ADOPTA LA GUÍA PARA EL AHORRO DE AGUA Y ENERGÍA EN EDIFICACIONES".

BAÑO SECO



EN ESTE SE HACE LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS HUMANOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS. LOS SEGUNDOS SON CONVERTIDOS EN ABONO PARA SEMBRADOS.

<FIG. 225> ESQUEMAS ECOLÓGICOS. BAÑO SECO

E3

Eficiencia de agua

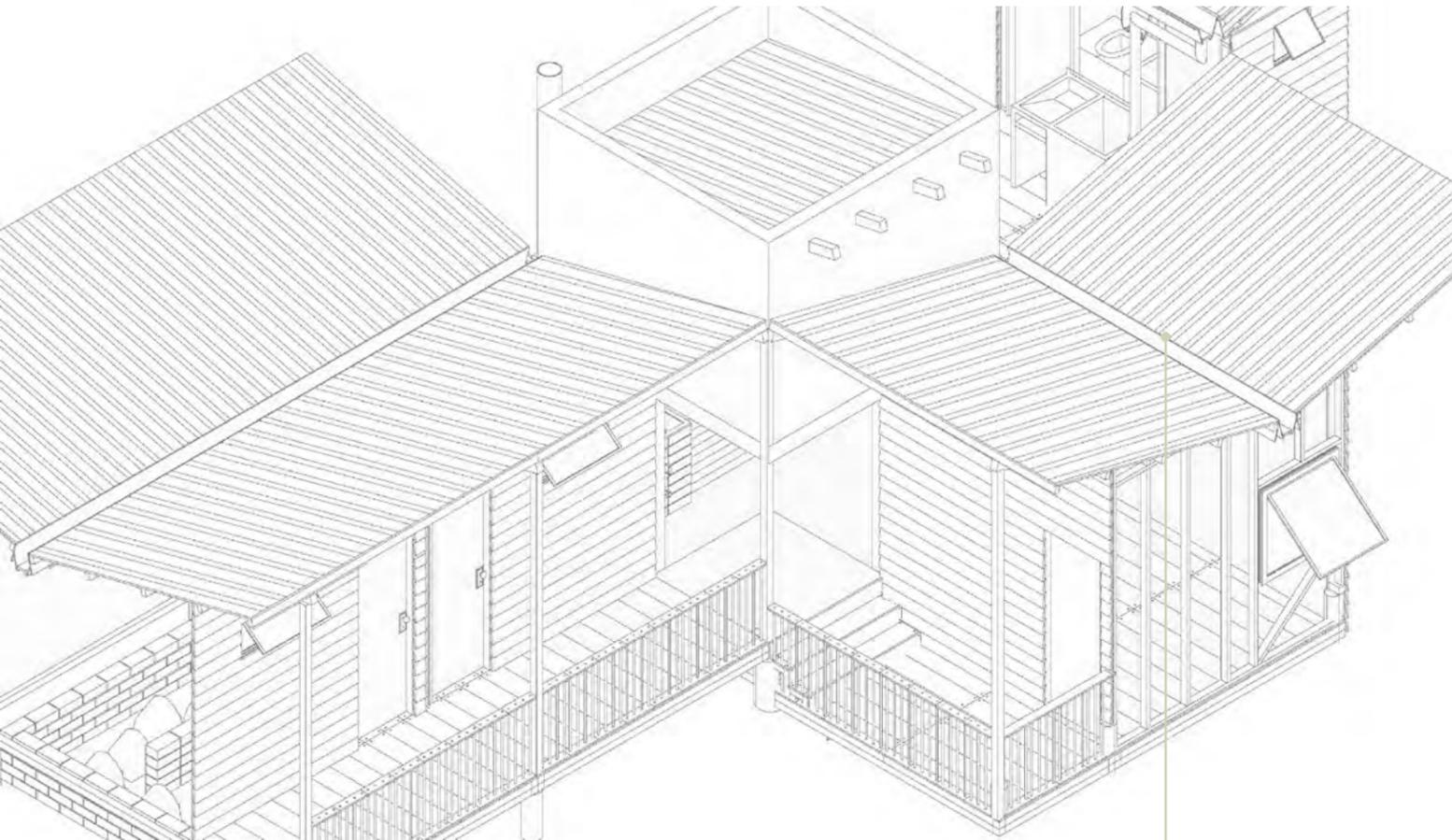
En diferentes estudios, se considera que: "Para lograr una eficiencia en el consumo de agua se debe hablar de gestión de la demanda, haciendo énfasis no solo en la medición del consumo y la aplicación de tecnología, sino analizando la forma como el agua es consumida y poder sentar las bases para establecer estrategias de gestión más asertivas".<sup>87</sup>

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio establece que la disminución en el consumo de agua y energía se puede implementar con medidas activas y pasivas. A continuación, para la eficiencia de agua en las viviendas rurales de Bogotá, se presentarán algunas de las medidas activas más recurrentes y factibles a desarrollar en el territorio.

MANCO SILVA, D. G. [2014]. EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA DE USO RESIDENCIAL. ANÁLISIS DESDE LA DEMANDA. ESTUDIO DE CASO PEREIRA, RISARALDA - COLOMBIA. PEREIRA: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. ENCONTRADO EN LA PÁGINA WEB: [HTTP://REPOSITORIO.UTP.EDU.CO/DSPACE/BITSTREAM/HANDLE/11059/4212/3339116M269.PDF?SEQUENCE=1&ISALLOWED=Y](http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4212/3339116M269.pdf?sequence=1&isAllowed=y). ÚLTIMA CONSULTA: AGOSTO 8 DE 2019.

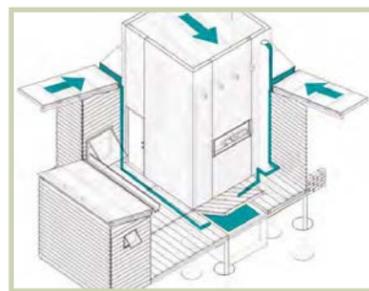
- [ E3.1 ] RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS
- [ E3.2 ] COLECTORES DE NIEBLA
- [ E3.3 ] APARATOS AHORRADORES

## RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS



<FIG. 226> AXONOMÉTRICO DE CASA ECOLÓGICA. DETALLE Y TANQUE DE RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS

### TANQUES DE RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS



EN ESTE SE RECOGE EL AGUA CONDUCTIDA POR LAS CUBIERTAS DE LOS MÓDULOS DE VIVIENDA PARA LUEGO SER UTILIZADA EN RIEGOS O LAVADO.



<FIG. 226> FUENTE: CAMILO ANDRÉS GARCÉS BRAVO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 227> FUENTE: HENRY MEDINA. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

En la actualidad, se observa que la recolección de aguas lluvias es una práctica que los habitantes rurales ya vienen desarrollando en sus viviendas, incluso para el consumo humano. Sin embargo,

en la gran mayoría de los casos no se recoge el agua lluvia de manera saludable, tecnificada, ni integrada al diseño arquitectónico de la vivienda. La forma más recurrente y fácil de recoger el

agua lluvia es a través de las cubiertas, pero debe ser conducida y captada a un tanque de recolección.

<FIG. 227> CORTE FUGADO. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS]

### RECOLECCIÓN AGUA LLUVIA

CONSUMO: 20 M<sup>3</sup>/MES - 240 M<sup>3</sup>  
AREA DE CUBIERTA: 42,16 M<sup>2</sup>

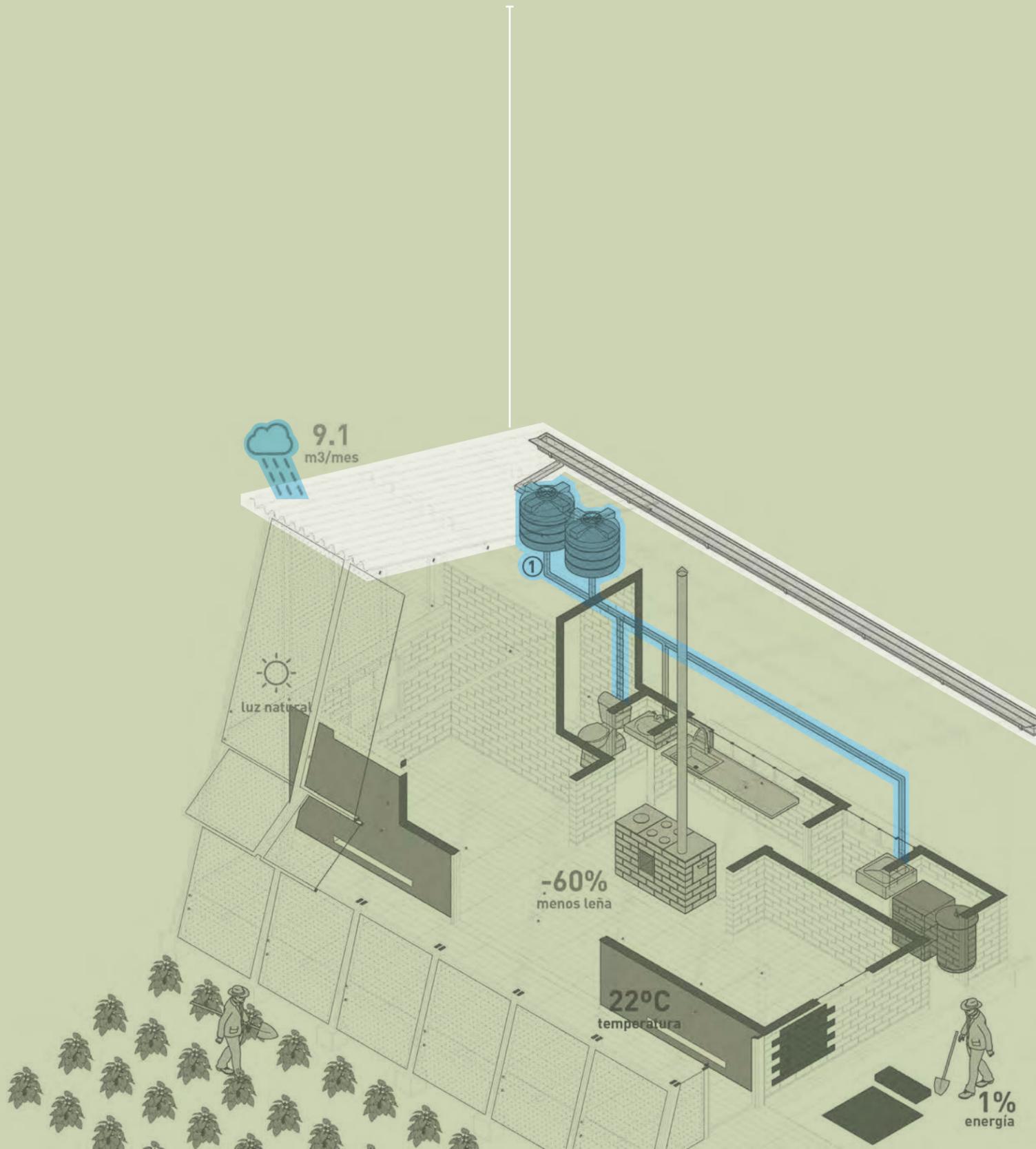
TRATAMIENTO DE CONDENSACIÓN DE HUMEDAD



## RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS

EN LAS ZONAS DE IMPLANTACIÓN UNA CUBIERTA DE 60 M<sup>2</sup> PERMITE RECOLECTAR HASTA 9.1 M<sup>3</sup> DE AGUA AL MES PARA EL CONSUMO DE LA FAMILIA.

<FIG. 228> AXONOMETRIA DE CASA ECOLÓGICA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS]



## Los sistemas de recolección de aguas lluvias también se pueden implementar en las áreas aledañas a la vivienda rural:

- [1] TRAMPA DE GRASAS
- [2] CAJA DE INSPECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
- [3] POZO SÉPTICO IMHOFF OVOIDE
- [4] TANQUE FILTRO ANAERÓBICO
- [5] TANQUE FILTRO AERÓBICO
- [6] TANQUE TRATAMIENTO AGUAS GRISES
- [7] TANQUE RECOLECCIÓN AGUAS LLUVIAS
- [8] PISCINA DE EVAPORACIÓN Y FITODEPURACIÓN
- [9] BANDEJAS RECOLECTORAS DE AGUA LLUVIA

<FIG. 229> VIVIENDA AUTOSOSTENIBLE. DETALLE DE SISTEMA DE CAPTURA DE AGUAS LLUVIAS



<FIG. 228> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 229> FUENTE: BASA DISEÑO SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

[ E3.2 ]

COLECTORES DE NIEBLA

Otra de las tecnologías novedosas son los colectores de niebla, los cuales se rían de fácil aplicación en las áreas de páramo de la ruralidad sur y del Sumapaz.

[ E3.3 ]

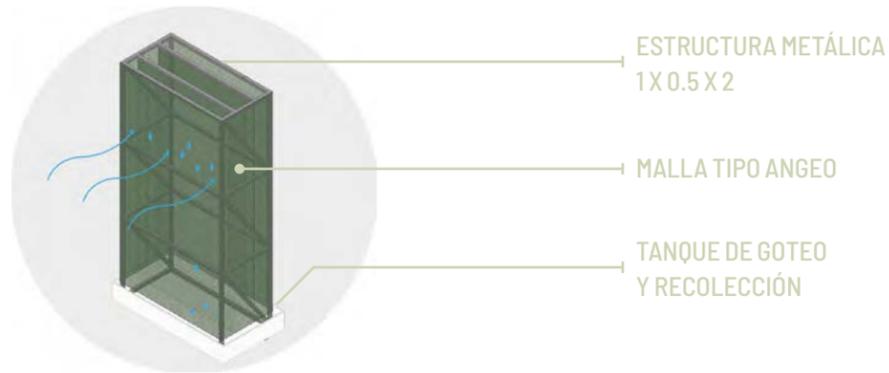
APARATOS AHORRADORES

Así mismo, para garantizar la eficiencia en el consumo de agua, se deben implementar aparatos de bajo consumo como lavamanos y lavaplatos ahorradores. sanitarios de doble descarga, duchas, <FIG. 231>

<FIG. 230> COLECTOR DE NIEBLA

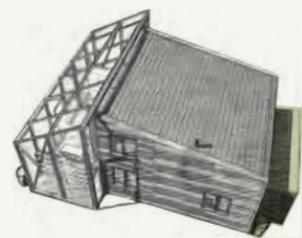
COLECTOR DE NIEBLA

CAPTACIÓN DE AGUA A PARTIR DE LA NIEBLA PRESENTE EN EL AMBIENTE. UN MÓDULO TRIDIMENSIONAL TIENE LA CAPACIDAD DE RECOLECTAR 50 A 80 LITROS/DÍA.

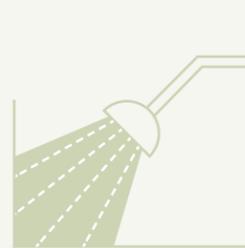


<FIG. 231> CASA ECOLÓGICA. APARATOS DE BAJO CONSUMO

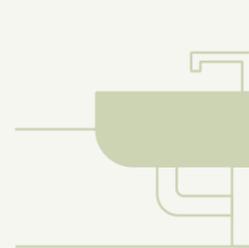
APARATOS DE BAJO CONSUMO



SANITARIO DOBLE DESCARGA [6 Y 3 LTS/DESCARGA]



DUCHA [8 LTS/MIN]



LAVAMANOS / LAVAPLATOS [6 TS/MIN]

<FIG. 230> FUENTE: NASYL INGENIERIA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 231> FUENTE: BASADO EN LA IMAGEN DE POSTES Y HERRAJES SAS., DEL CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

E4

Eficiencia de energía

Según la Unidad de Planeamiento Minero-Energética - UPME, del Ministerio de Minas y Energías de Colombia: "La eficiencia energética es considerada un mecanismo para asegurar el abastecimiento energético, puesto que se sustenta en la adopción de nuevas tecnologías y buenos hábitos de consumo, con el fin de optimizar el manejo y uso de los recursos energéticos disponibles".<sup>88</sup> Para disminuir el consumo energético en las viviendas rurales de Bogotá, se proponen distintas medidas activas a incorporar.

<88> PLAN DE ACCIÓN INDICATIVO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 2017-2022. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA - MME. UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICA - UPME. OCTUBRE, 2016. VERSIÓN PDF. ENCONTRADO EN LA PÁGINA WEB: [HTTP://WWW1.UPME.GOV.CO/DEMANDAENERGETICA/MARCONORMATIVIDAD/PAI\\_PROURE\\_2017-2022.PDF](http://www1.upme.gov.co/demandaenergetica/marconormatividad/pai_proure_2017-2022.pdf). ÚLTIMA CONSULTA: AGOSTO 8 DE 2019.

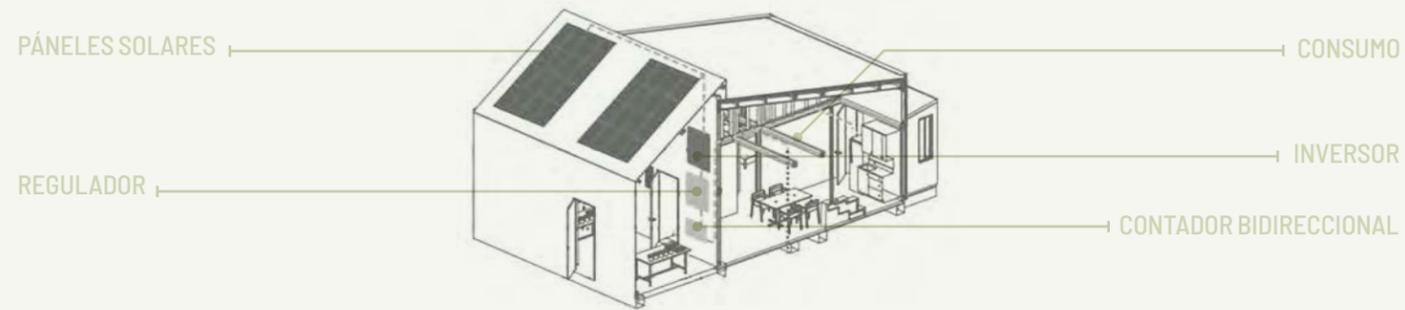
- [ E4.1 ] ENERGÍA SOLAR
- [ E4.2 ] ENERGÍA POR VIENTOS
- [ E4.3 ] ESTUFAS EFICIENTES
- [ E4.4 ] REFRIGERACIÓN POR EVAPORACIÓN
- [ E4.5 ] BIODIGESTORES

Entre las principales soluciones y más comunes está el aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica, espe-

cialmente a través de paneles solares. Para la instalación de estos paneles, es fundamental que estén integrados

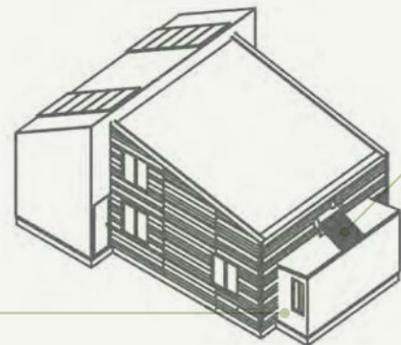
a las cubiertas de las viviendas, donde pueden estar expuestos a la radiación solar de manera constante.

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTÁICA



<FIG. 232> ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTÁICA Y PANEL SOLAR TÉRMICO

AGUA CALIENTE SANITARIA [HASTA 6 USUARIOS]



CAPACIDAD 60 LITROS

PANEL SOLAR TÉRMICO

INSTALACIÓN EN LA SEGUNDA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

<FIG. 232> FUENTE: POSTES Y HERRAJES SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 233> FUENTE: NASYL INGENIERIA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

Actualmente, se encuentran otras técnicas activas para la generación de energía por fuentes alternativas. Un ejemplo de esto que es bastante apli-

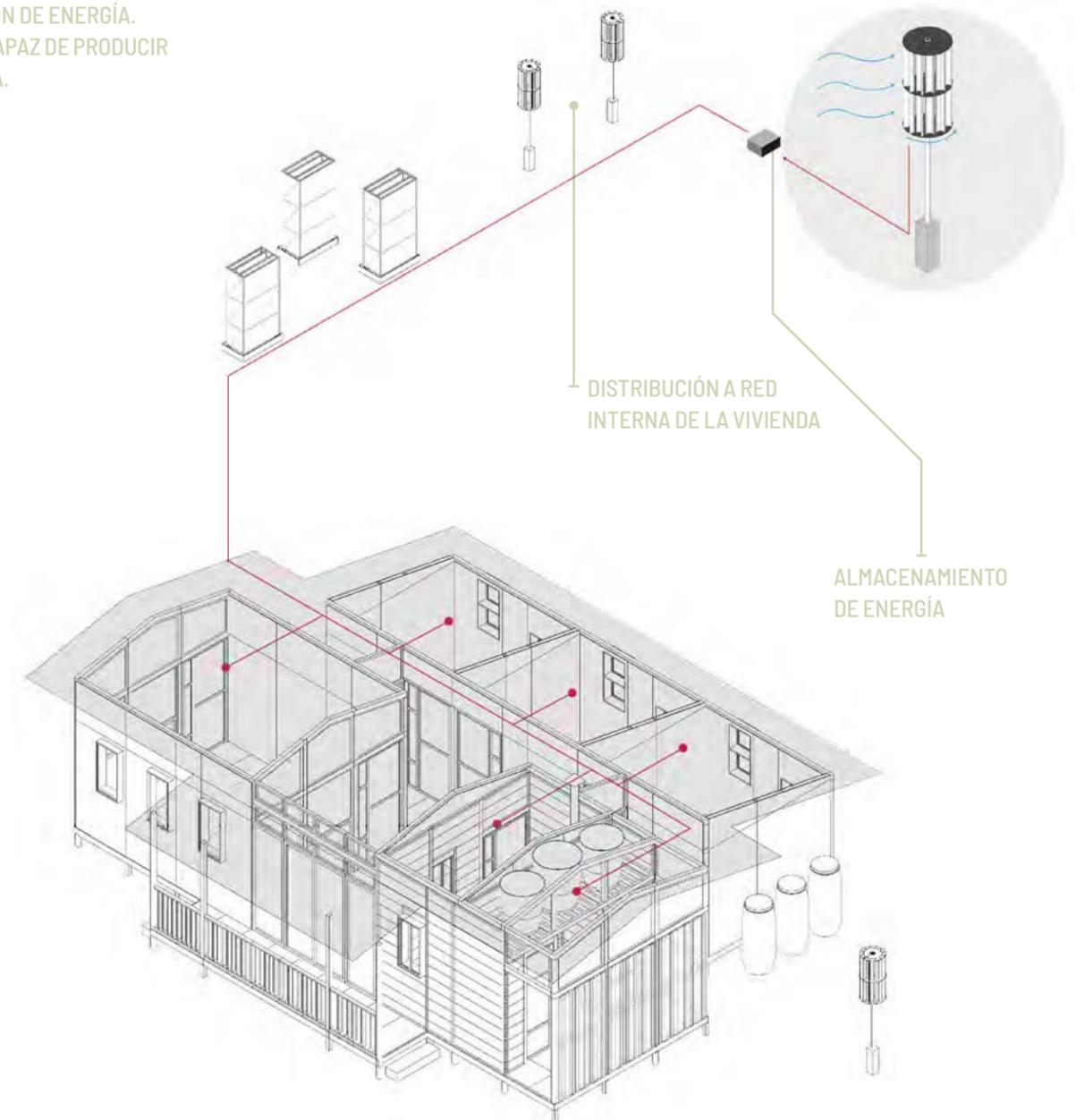
cable al contexto rural de Bogotá es el autogenerador de energía por vientos. Esta alternativa debe ser evaluada para cada vivienda particular; sin embargo,

puede ser muy útil dadas las condiciones topográficas y climáticas propias.

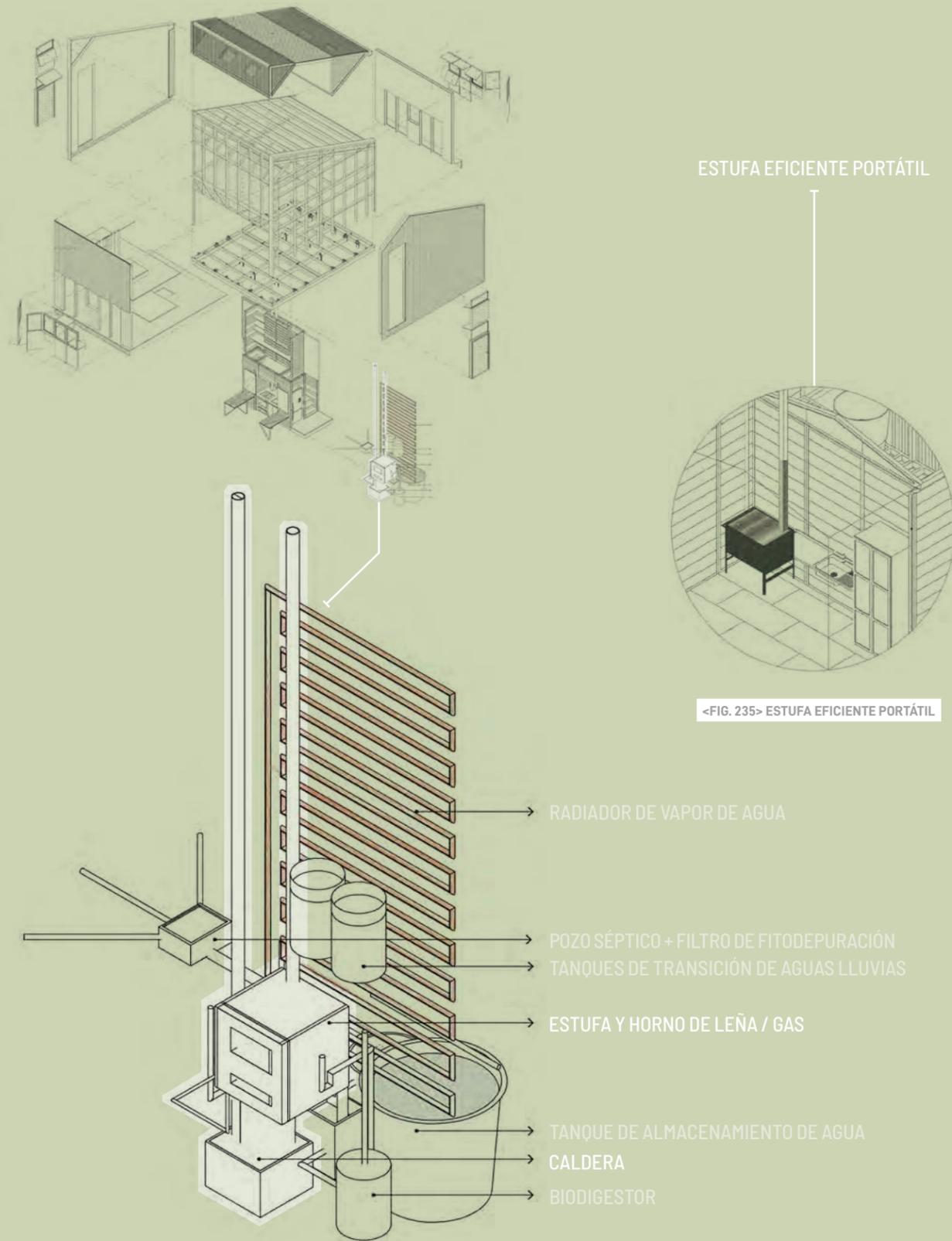
AEROGENERADOR TIPO SAVONIUS DE FABRICACIÓN CASERA

APROVECHAMIENTO DE VIENTOS PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA. UN MÓDULO ES CAPAZ DE PRODUCIR 500 WATTS/HORA.

<FIG. 233> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. DETALLE DE AEROGENERADOR TIPO SAVONIUS



## ESTUFAS EFICIENTES



<FIG. 234> AXONOMETRÍA EXPLOSIONADA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA ESTUFA EFICIENTE CON SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AGUA]

Como se vio en el diagnóstico, en las viviendas rurales de Bogotá la cocina y la estufa se vuelven factores muy relevantes en las condiciones bioclimáticas

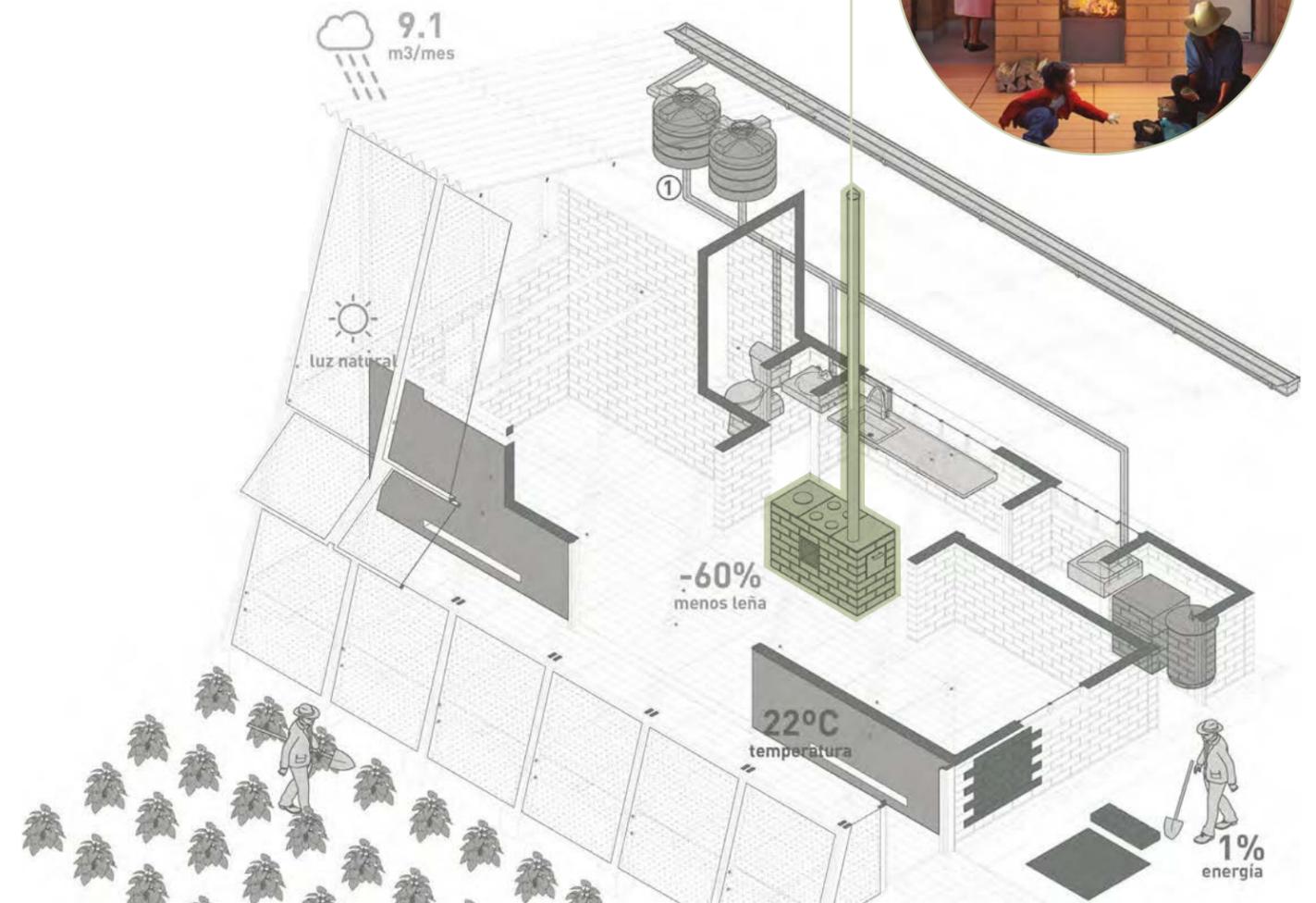
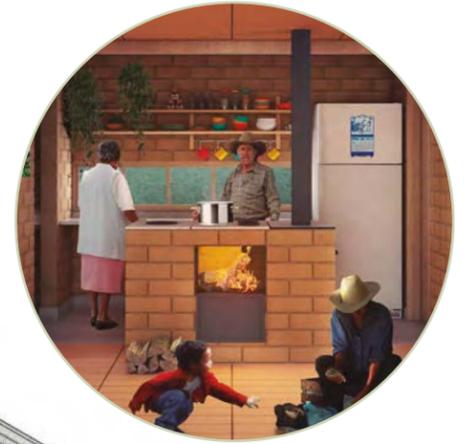
y de consumo de energía. A continuación, se presentan algunos ejemplos de estufas eficientes que permiten aportar a mejorar el consumo de energía y

manteniendo buenas condiciones de temperatura en las cocinas.

### COCINA DE ALTA EFICIENCIA

AHORRA ENTRE 30%-60% DE LEÑA EN COMPARACIÓN CON ESTUFAS DE LEÑA TRADICIONALES, REDUCIENDO CONSIDERABLEMENTE LAS EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO AL AIRE.

<FIG. 236> EL FUEGO COMO CENTRO DE LA CASA



<FIG. 237> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA COCINA DE ALTA EFICIENCIA]

<FIG. 234> FUENTE: HENRY MEDINA. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

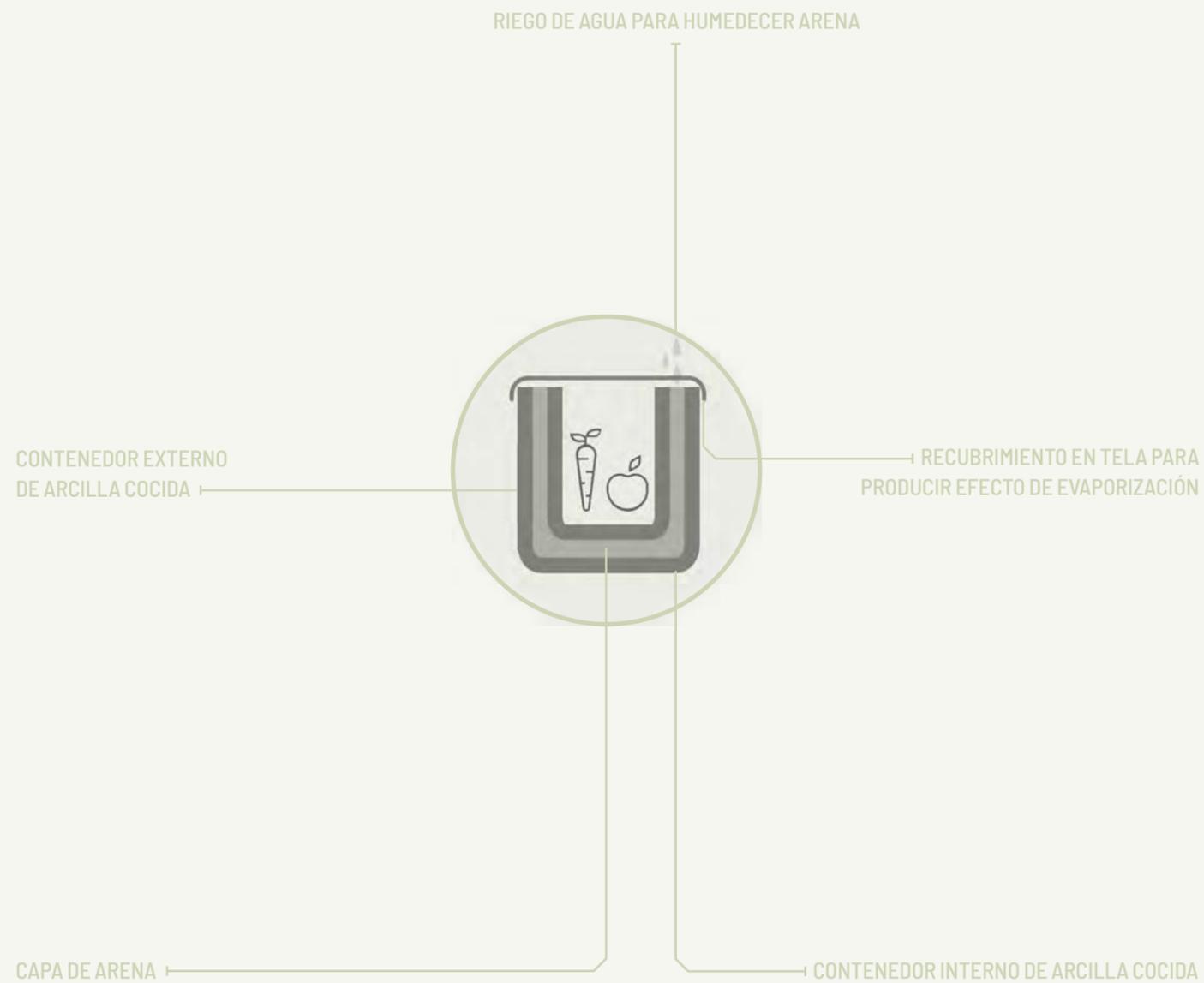
<FIG. 235> FUENTE: NASYL INGENIERIA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 236> <FIG. 237> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER

De manera complementaria, se deben destacar otras alternativas interesantes para disminuir el consumo de energía en la cocina, mediante sistemas de

refrigeración de arcilla que funcionan manteniendo los alimentos a través del efecto de evaporación.

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS

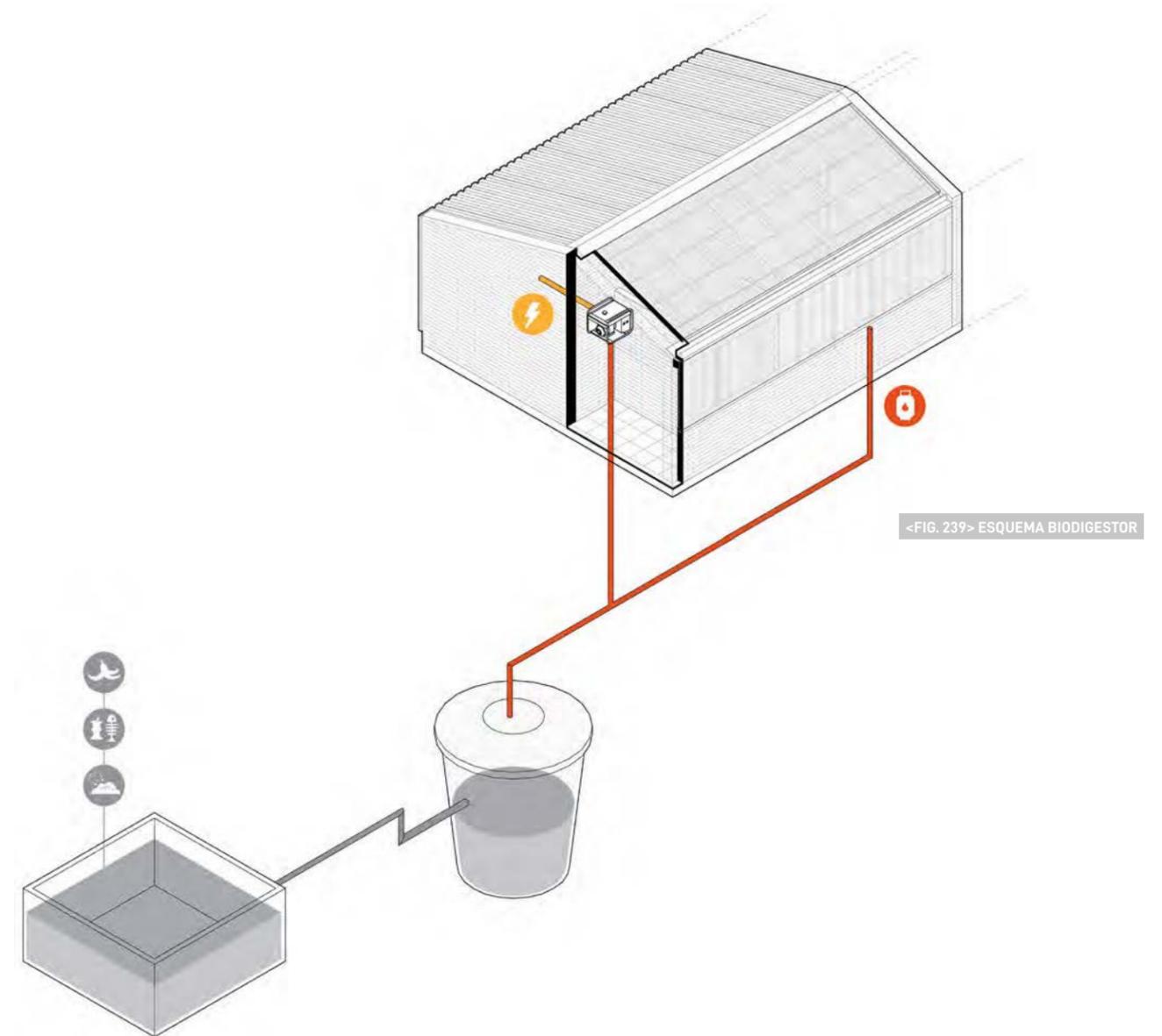


<FIG. 238> SISTEMA DE REFRIGERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS

Otra manera muy eficiente de generar energías alternativas es a través de biodigestores para residuos orgánicos

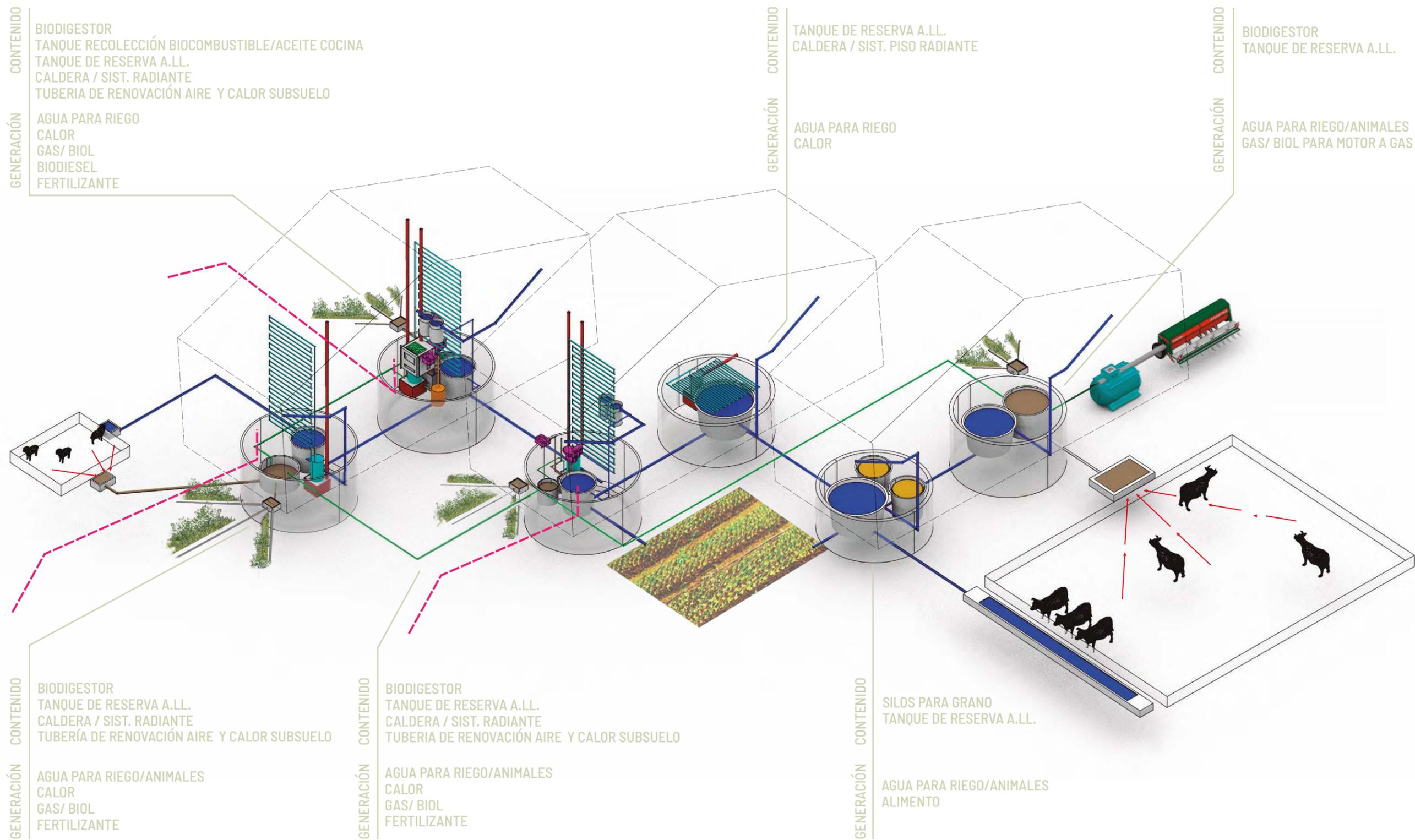
asociados a las actividades humanas y agropecuarias. Esta tecnología para la generación de biogás, combinada

con otras prácticas sostenibles, puede apoyar los procesos productivos de los campesinos.



<FIG. 238> FUENTE: NASYL INGENIERIA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 239> FUENTE: ESTUDIO DE TERRITORIOS SAS. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.



<FIG. 240> SISTEMA DE INTERCAMBIO BIOENERGÉTICO

<FIG. 240> FUENTE: HENRY MEDINA. MENCIÓN. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

# E5

## Manejo de residuos sólidos

“Los residuos sólidos constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo”.<sup>89</sup> Los residuos domiciliarios generalmente son restos de alimentos, revistas, botellas, latas, etc.; y los residuos agropecuarios pueden ser envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos, etc. Estos residuos se deben manejar de manera diferencial a través de su manipulación, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final.

<89> DEFINICIÓN CONSULTADA EN LA PÁGINA WEB: [HTTP://WWW.INFORECICLAJE.COM/RESIDUOS-SOLIDOS.PHP](http://www.inforeciclaje.com/residuos-solidos.php). ÚLTIMA CONSULTA: AGOSTO 18 DE 2019.

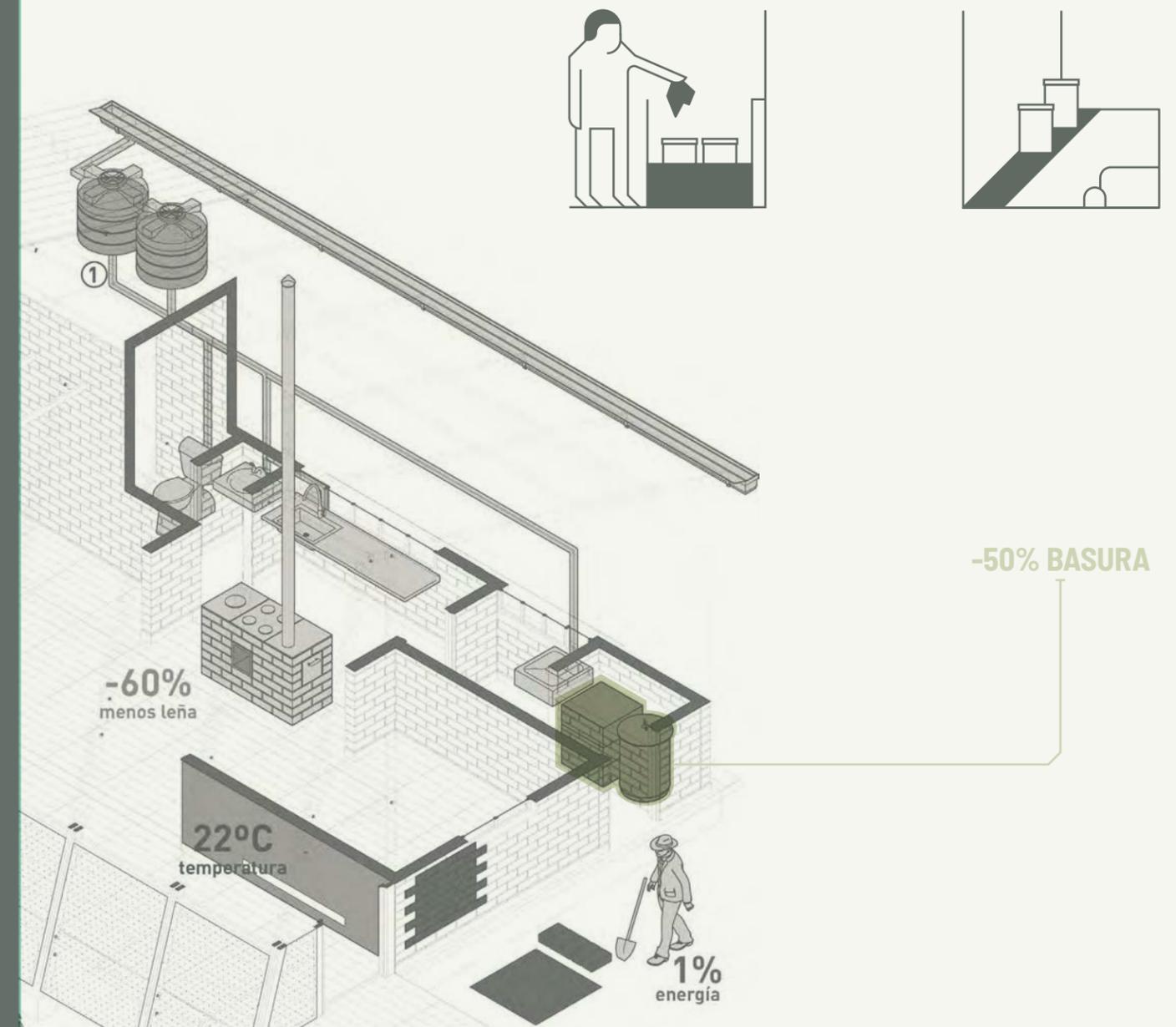
[ E5.1 ] ESPACIO PARA LA DISPOSICIÓN  
[ E5.2 ] COMPOSTAJE

### [ E5.1 ]

### ESPACIO PARA LA DISPOSICIÓN

El tema del uso eficiente de las basuras también es uno importante por resolver en las viviendas rurales. Para esto es indispensable que las edificaciones cuenten con un espacio suficiente para disponer de canecas de separación de residuos, especialmente en las cocinas y en las áreas productivas.

<FIG. 241> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA EL ESPACIO PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS]



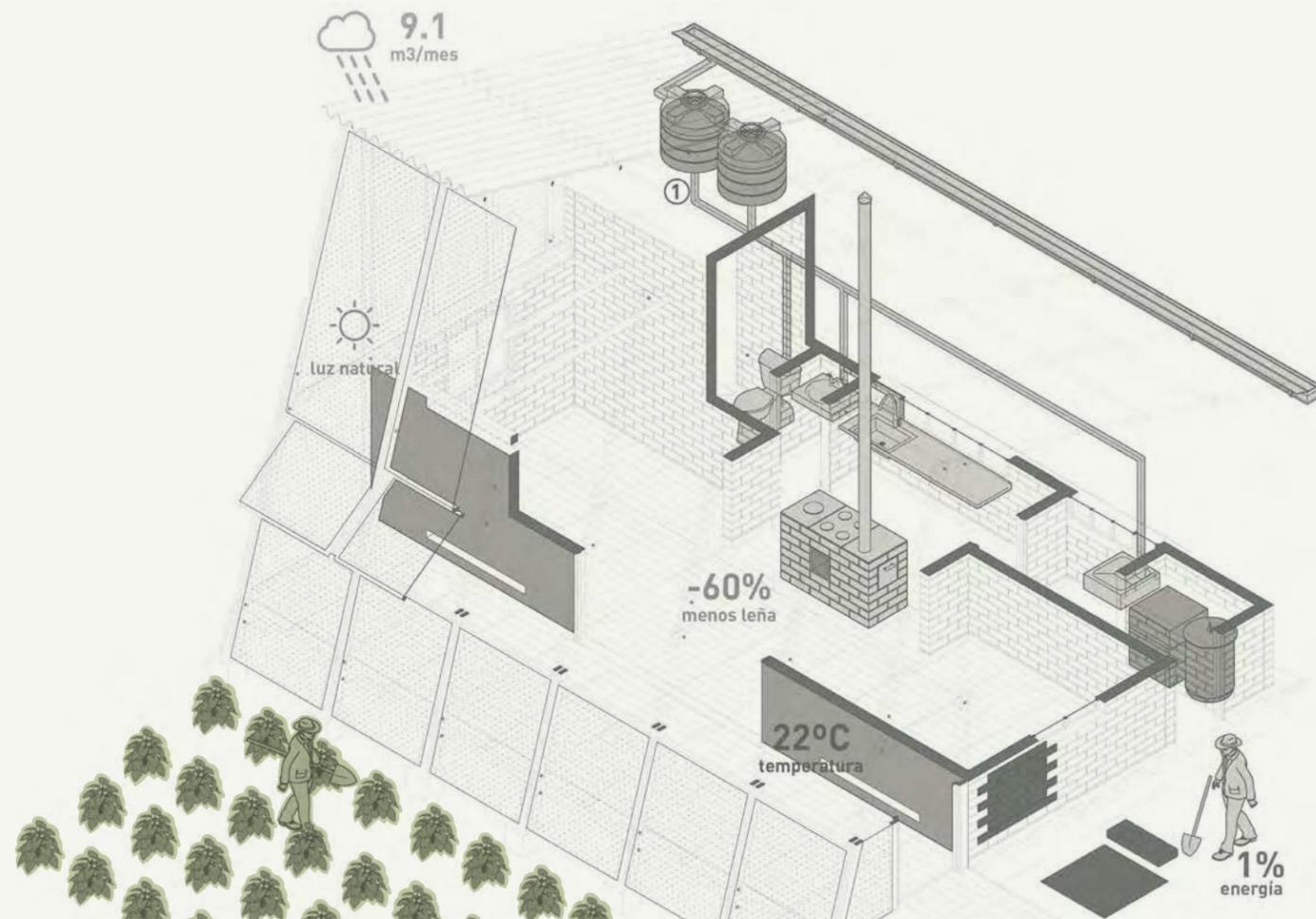
<FIG. 241> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 242> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA HUERTA Y EL CICLO DE COMPOSTAJE]



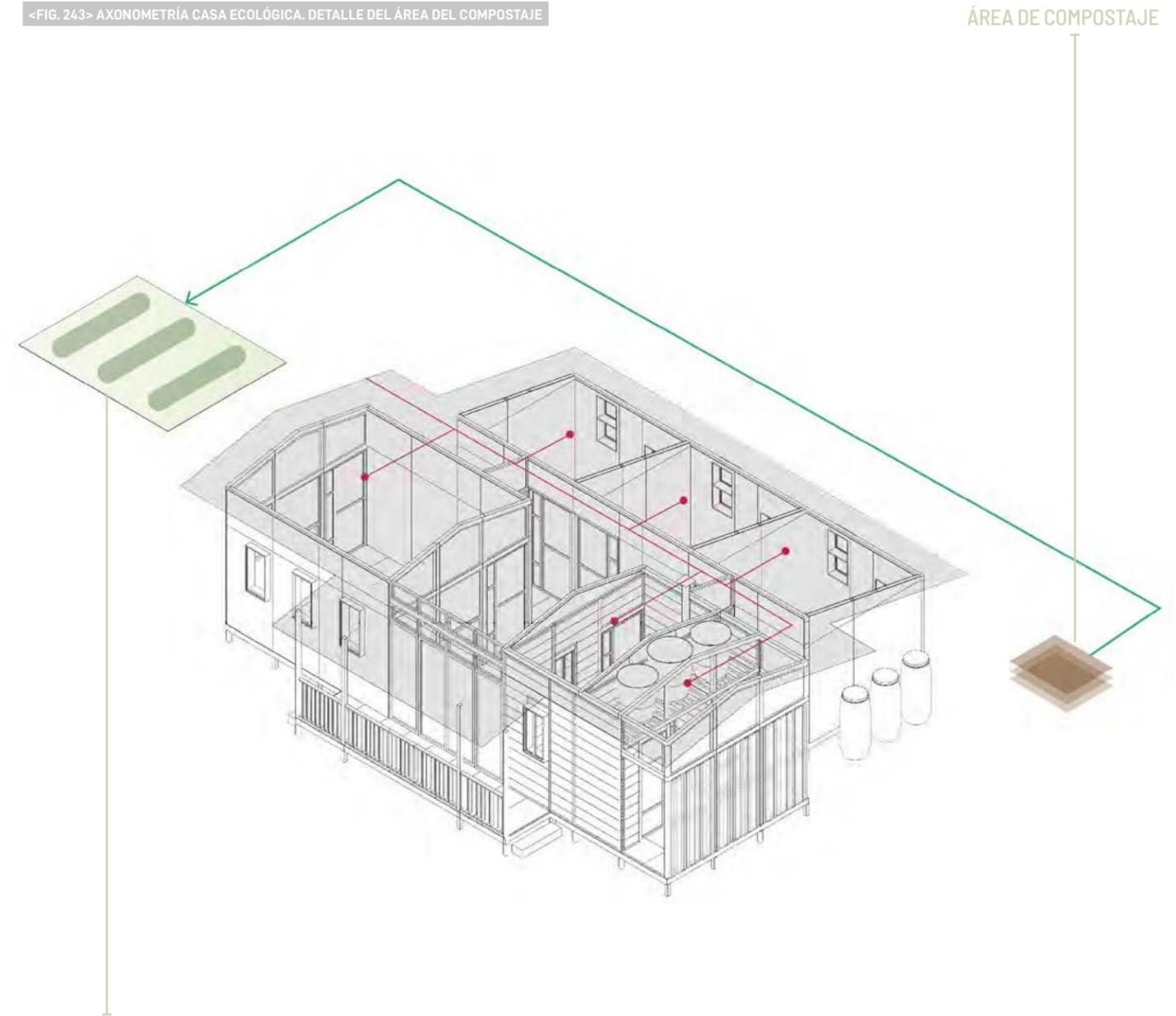
**HUERTA Y CICLO DE COMPOSTAJE**

EL 50% DE LA BASURA SON RESIDUOS ORGÁNICOS QUE PUEDEN REUTILIZARSE EN UNA CICLO DE COMPOSTAJE PARA LA FERTILIZACIÓN DE HUERTAS QUE CONTRIBUYEN A LA SEGURIDAD ALIMENTARIAS DE LA FAMILIA.



Es una de las prácticas sostenibles más relevantes para el manejo de residuos sólidos que se debe tener en cuenta. Esto no solo ayuda a hacer un manejo más apropiado de los residuos orgánicos, sino que también puede contribuir a mejorar la productividad familiar.

<FIG. 243> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. DETALLE DEL ÁREA DEL COMPOSTAJE



APROVECHAMIENTO DE MATERIAL COMPOSTADO COMO ABONO PARA HUERTA

<FIG. 242> FUENTE: OFICINA DE ARQUITECTURA SAS. PRIMER PUESTO. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

<FIG. 243> FUENTE: NASYL INGENIERIA SAS. CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD DEL D.C. [2018]. SCA-BC/SDP-SIPSDER.

La *Guía de Vivienda Rural para Bogotá* es el resultado de un esfuerzo institucional para suministrar conceptos y soluciones prácticas que ayuden a consolidar nuevos tipos de viviendas rurales en el Distrito Capital y en todo el país; con la visión de contribuir al mejoramiento de las condiciones de habitabilidad y de la calidad de vida de la gente en la ruralidad. Como se ha mencionado, esta guía se dirige a todo tipo de público para facilitar su uso e implementación en el territorio.

Intrínsecamente, se concibe al campesino[a] colombiano[a] – y especialmente al bogotano[a] – de una manera más amplia, con una perspectiva más flexible en la que sus modos de vida generan un nuevo enfoque en la vivienda rural contemporánea. Siendo así, en este documento se posiciona una perspectiva de vanguardia *al incluir las nociones de sostenibilidad y productividad, como parte integral del hábitat rural.*

Hasta donde se conoce en el contexto nacional y desde la gestión pública, este es uno de los primeros ejemplos de publicaciones donde se implementan estrategias bioclimáticas en viviendas rurales de clima frío. También es relevante porque se incluyen temas, como parte del diseño y la construcción de las viviendas rurales, tales como la eficiencia para el manejo de los recursos, la implementación de técnicas vernáculas y el diseño de la progresividad, entre otras. La visión de la productividad se vuelve peculiar, pues destaca la multiplicidad de actividades a las que se dedican los habitantes rurales de Bogotá, dándoles espacio y posibilidades de inserción en los nuevos prototipos de vivienda que se puedan generar en un futuro cercano.

A partir de esta publicación, se espera que tanto la inversión pública como la privada, la comunitaria y la familiar puedan redirigirse de manera efectiva al territorio rural, pues ya se cuenta con un referente adecuado para abordar estos asuntos. Este es un paso para facilitar la inversión, en procura de mejorar las condiciones estructurales de las viviendas y la configuración de asentamientos humanos rurales del distrito capital. Además, permitirá generar nuevas oportunidades de negocio con apoyo del sector de la construcción.

Siguen entonces varios pasos para acelerar las acciones en el territorio, en materia de vivienda rural:

**[1]** Generar varios prototipos de vivienda rural con participación comunitaria.

**[2]** Se estima que esta guía sea de obligatorio cumplimiento para la entidades distritales que generen los nuevos prototipos de VISR.

**[3]** Deberán construirse proyectos piloto en la modalidad de vivienda dispersa y concentrada.

**[4]** Consolidar el programa de mejoramiento y de viviendas rurales nuevas, financiadas a través de subsidios.

**[5]** Las entidades de otros sectores [especialmente de la construcción y la academia] deberán tener acceso a esta guía para poder realizar sus proyectos.

**[6]** La Guía deberá socializarse con distintos actores sociales rurales y entidades en el distrito y, en lo posible, en algunos territorios nacionales que aplique.

Esperamos que esta publicación se convierta en un referente práctico y útil para múltiples usuarios, campesinos, maestros de obra, ingenieros, arquitectos, artistas o, simplemente, personas que quieran construir o mejorar sus viviendas en el territorio rural de Bogotá o en contextos similares.

## [BIBLIOGRAFÍA]

### [DOCUMENTOS TÉCNICOS Y ACADÉMICOS]

Bustamante G. Waldo, Rozas U. Yoselin. *Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social*. Pontificia Universidad Católica de Chile, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional [minvu] y Programa País de Eficiencia Energética [cne]. Santiago de Chile. 2009.

*Caracterización preliminar socioeconómica y espacial de otros dos [2] Centros Poblados Rurales*: La Unión y San Juan. 2013

Castañeda Vega, J. M. y Anzellini García-Reyes, M. "Política de construcción de vivienda en la ruralidad de Bogotá: gestiones innovadoras para la arquitectura y la modernización urbana desde perspectivas contemporáneas". En *XXIII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*, Guadalajara, México, 6-9 nov. 2018.

Departamento Nacional de Planeación,

Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas. *Guía de prototipos para la construcción de la Vivienda de Interés Social Rural*. 2017.

Fajardo, D. "Para caminar y reflexionar: los páramos circundantes de la Sabana de Bogotá, un libro de Ernesto Guhl". En E. Guhl Nimtz, *Los páramos circundantes de la Sabana de Bogotá* [pp. 141-148]. Bogotá: Jardín Botánico de Bogotá.

Fals Borda, O. [1956] *Aspectos psico-sociológicos de la vivienda rural colombiana*, en Revista de Psicología, Bogotá, Universidad Nacional, Vol. I, Nº. 2.

Fonseca, L. y Saldarriaga, A. [1980]. *La arquitectura de la vivienda rural en Colombia*. Bogotá: Colciencias. González, N., Javier, F. y Acha Román, C. *Arquitectura bioclimática y construcción sostenible*. Pamplona: DAPP, Publicaciones Jurídicas S.L. 2009.

Manco Silva, D. G. *Eficiencia en el consumo de agua de uso residencial. Análisis desde la demanda. Estudio de caso*

*Pereira, Risaralda - Colombia*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. 2014.

Ministerio de Minas y Energía - MME. Unidad de Planeación Minero-Energética - UPME. *Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética 2017-2022*. 2016.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. Documento CONPES 3810 - Política para el suministro de agua potable y saneamiento básico en la zona rural. Bogotá D.C. 2014.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistente. NSR10*. 2010.

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Caracterización preliminar socioeconómica y espacial de los primeros 2 Centros Poblados Rurales: Betania y Nazareth*. 2013

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Lineamientos generales y enfoque de intervención para el mejoramiento del hábitat rural:*

*Betania, Nazareth, San Juan, La Unión, Nueva Granada y Chorrillos*. 2013

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Inventario preliminar y georeferenciado de los Centros Veredales de las Piezas Rurales de la Localidad de Sumapaz*. 2013

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Documento de Caracterización de la Vivienda Rural Dispersa en la Cuenca del Río Tunjuelo*. 2014

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Caracterización preliminar socioeconómica y espacial de un Centro Poblado Rural: El Destino*. 2014

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Caracterización preliminar socioeconómica y espacial de otro Centro Poblado Rural: Nueva Granada*. 2013

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Documento con los lineamientos preliminares de mejoramiento del hábitat rural en los Asentamientos Humanos Rurales y sus zonas de transición. Capítulo I. Instrumentos de planeación para el mejoramiento del hábitat de los asentamientos humanos rurales y sus zonas de transición*. 2014

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Caracterización preliminar socioeconómica y espacial de un centro poblado rural: Quiba Bajo*. 2014

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Documento con los lineamientos preliminares de mejoramiento del hábitat rural en los Asentamientos Humanos Rurales y sus zonas de transición. Tomo II. Lineamien-*

*tos preliminares de mejoramiento del hábitat rural en los asentamientos humanos rurales y sus zonas de transición*. 2014

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Documento con los lineamientos preliminares de mejoramiento del hábitat rural en los Asentamientos Humanos Rurales y sus zonas de transición. Capítulo II. Lineamientos de mejoramiento del hábitat rural en los asentamientos humanos rurales y sus zonas de transición*. 2014

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Documento con la actualización y/o formulación de las normas urbanísticas de los Asentamientos Humanos Rurales priorizados de la Localidad de Sumapaz en las Cuencas del Río Blanco y Río Sumapaz*. 2015

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Documento con la actualización y/o formulación de las normas urbanísticas de Los Asentamientos Humanos Rurales priorizados de las Localidades Ciudad Bolívar y Usme*. 2015

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Documento diagnóstico consolidado de los Centros Veredales de Las Piezas Rurales priorizadas de Bogotá*. 2013

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Documento con el inventario de los centros de equipamientos de la localidad de Ciudad Bolívar*. 2014

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección de Ambiente y Ruralidad. *Documento con el inventario de los centros de equipamientos de la localidad de Ciudad Bolívar y Usme*. 2014

Secretaría Distrital de Planeación y Sociedad Colombiana de Arquitectos. *Documento técnico de soporte para la*

*estructuración de las bases del Concurso Público de Ideas para el Diseño de Prototipos de Unidades Habitacionales Sostenibles para la Productividad rural del D.C.* Dirección De Ambiente y Ruralidad Equipo Sistema de Información para la Planeación y el Seguimiento del Desarrollo Rural de Bogotá D.C. - SIPS- DER, con apoyo de la SCA Bogotá D.C. y Cundinamarca. 2018.

Secretaría Distrital de Planeación y Sociedad Colombiana de Arquitectos. *Bases para el Concurso Público de Ideas para el Diseño de Prototipos de Unidades Habitacionales Sostenibles y Productivas para la Ruralidad del D.C. Libro 4: Determinantes*. Dirección De Ambiente y Ruralidad Equipo Sistema de Información para la Planeación y el Seguimiento del Desarrollo Rural de Bogotá D.C. - SIPS- DER, con apoyo de la SCA Bogotá D.C. y Cundinamarca. 2018.

Secretaría Distrital de Planeación. Documento técnico de soporte de la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá. 2019.

Secretaría Distrital de Planeación. *Vivienda y asentamientos humanos, Modelo de Desarrollo Rural Sostenible del Distrito Capital- Documento Ejecutivo*. Dirección de Ambiente y Ruralidad. 2019.

Sindicato de Pequeños Agricultores de Cundinamarca - SINPEAGRICUN. Instituto Latinoamericano para una Sociedad y un Derecho Alternativos - ILSA. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER. *Plan de Desarrollo Sostenible de la Zona de Reserva Campesina del Sumapaz*. 2014

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. *Caracterización veredal. Bogotá: ACODAL*. 2010

## [DOCUMENTOS NORMATIVOS]

Decreto Distrital N.º 190 de 2004. "Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003"

Decreto Distrital N.º 566 de 2014. "Por el cual se adopta la Política Pública de Ecorbanismo y Construcción Sostenible de Bogotá, Distrito Capital 2014-2024"

Decreto Distrital N.º 552 de 2015. "Por el

*cual se adopta la Unidad de Planeamiento Rural – UPR Río Sumapaz."*

Decreto Distrital N.º 553 de 2015 "Por el cual se adopta la Unidad de Planeamiento Rural – UPR Río Blanco de Bogotá, D.C., se reglamentan los Planes de Mejoramiento Integral para los Centros Poblados de Betania y Nazareth, y se dictan otras disposiciones."

Resolución N.º 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. "Por la cual se reglamenta el Capítulo 1 del Título

7 de la Parte 2, del Libro 2 del Decreto número 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones".

Resolución N.º 1319 de 2015 de la Secretaría Distrital de Planeación. "Por el cual se adopta el Plan de Acción de la Política Pública de Ecorbanismo y Construcción Sostenible de Bogotá Distrito Capital, 2014-2024."

## [PÁGINAS WEB CONSULTADAS]

<http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/clima-text.pdf>.

[http://biblioteca.clacso.edu.ar/Columbia/ilsa/20170808033502/pdf\\_303.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/Columbia/ilsa/20170808033502/pdf_303.pdf).

<http://ecotec.unam.mx/Ecotec/wp-content/uploads/x-de-construccion-de-ba-o-ecologico-seco.pdf>

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4212/3339116M269.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<http://www.minvivienda.gov.co/conpes-agua/3810%20-%202014.pdf>

<http://www.inforeciclaje.com/residuos-solidos.php>.

[<litica-publica-de-ecourbanismo-y-construccion-sostenible-ppecs>.](http://www.sdp.gov.co/gestion-territorial/ambiente-y-ruralidad/politicas/po-</a></p></div><div data-bbox=)

[http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI\\_PROURE\\_2017-2022.pdf](http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI_PROURE_2017-2022.pdf)

[https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/mdg1/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/)

## [LISTADO DE PLANOS]

P19  
<PLANO 1> TERRITORIO RURAL DE BOGOTÁ – CUENCAS DEL SUR

P20  
<PLANO 2> TERRITORIO RURAL DE BOGOTÁ – CUENCAS DEL SUR

P24  
<PLANO 3> ZONIFICACIÓN DE CENTROS POBLADOS RURALES

P26  
<PLANO 4> ESTRUCTURA AMBIENTAL Y DE ESPACIO PÚBLICO DEL SUELO RURAL

P28  
<PLANO 5> CENTROS DE EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS EN LA RURALIDAD DEL D.C.

P32  
<PLANO 6> TIPOS DE CLIMAS EN LA RURALIDAD DEL D.C.

P36  
<PLANO 7> TIPOS DE MOVIMIENTOS EN MASA EN LA RURALIDAD DEL D.C.

P40  
<PLANO 8> CLASIFICACIÓN DEL SUELO DEL DISTRITO CAPITAL

## [LISTADO DE ILUSTRACIONES]

P12  
<FIG. 1> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N°9 - FINCA LA ALCANCÍA

P14  
<FIG. 2> IMAGEN INTERIOR DEL INVERNADERO

P30  
<FIG. 3> IMÁGENES DE LA RURALIDAD SUR DEL D.C.

P34  
<FIG. 4> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN CASA N°12 - LOS GUAYABOS

P39  
<FIG. 5> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN, ENTORNO DE LA CASA N°1 - EL DIAMANTE

P44  
<FIG. 6> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 1 - EL DIAMANTE  
<FIG. 7> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 1 - EL DIAMANTE

P46  
<FIG. 8> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 1 - EL DIAMANTE  
<FIG. 9> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 1 - EL DIAMANTE

P48  
<FIG. 10> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N°8 – LOS CUBIOS  
<FIG. 11> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 11 – FINCA SAN JOSÉ  
<FIG. 12> ESQUEMA DE IMPLANTACIÓN

P50  
<FIG. 13> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N°4 – LA ARBOLEDA

P51  
<FIG. 14> FAMILIA RURAL DE BOGOTÁ  
<FIG. 15> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 13 – FINCA EL RECREO

P52  
<FIG. 16> CASA INTEGRADA AL PAISAJE

P54  
<FIG. 17> VISTA EXTERIOR

P56  
<FIG. 18> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 1 – EL DIAMANTE  
<FIG. 19> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 9 – FINCA LA ALCANCIA  
<FIG. 20> IMAGEN EXTERIOR DE LA VIVIENDA DESDE EL NOR-OCCIDENTE

P57  
<FIG. 21> VISTA GENERAL

P59  
<FIG. 22> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 8 – FINCA LOS CUBIOS  
<FIG. 23> ILUSTRACIÓN 19. ADAPTABILIDAD AL TERRENO

P60  
<FIG. 24> PATRONES DE ASENTAMIENTO

P63  
<FIG. 25> IMÁGENES DE CARACTERIZACIÓN DE LA CASA N° 13 – FINCA EL RECREO  
<FIG. 26> PATRONES DE ASENTAMIENTO

P65  
<FIG. 27> IMÁGENES DE IMPLANTACIÓN EN EL LOTE

P66  
<FIG. 28> PLAN DE MANEJO ORGÁNICO PARA LA PROTECCIÓN DEL PÁRAMO

P67  
<FIG. 29> INTERACCIÓN DE LO CONSTRUIDO Y EL CONTEXTO

P68  
<FIG. 30> PLANTA DE LOCALIZACIÓN

P70  
<FIG. 31> CORTE DE IMPLANTACIÓN

P71  
<FIG. 32> CORTE O PERFIL DE IMPLANTACIÓN

P72  
<FIG. 33> CORTE DE IMPLANTACIÓN. ETAPA I. A-A

P73  
<FIG. 34> PERFIL DE IMPLANTACIÓN

P74  
<FIG. 35> ESQUEMAS CONCEPTUALES

P75  
<FIG. 36> MANEJO DE ESCORRENTÍAS

P77  
<FIG. 37> PLANTA DE CUBIERTAS CON ASOLEACIÓN

P78  
<FIG. 38> PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN EN FINCA  
<FIG. 39> AXONOMETRÍA EXPLOTADA

P79  
<FIG. 40> PLANTA DE LOCALIZACIÓN CON MOVILIDAD Y REDES PRODUCTIVAS

P81  
<FIG. 41> AGRUPACIÓN Y CRECIMIENTO DE UNIDADES BÁSICAS

P82  
<FIG. 42> ENCLAVE. SISTEMA DE MANEJO TERRITORIAL

P83  
<FIG. 43> TERRITORIO Y PREDIALIDAD

P85  
<FIG. 44> AGRUPACIÓN, PROTOTIPO DE VIVIENDA RURAL

P86  
<FIG. 45> PROPUESTAS DE AGRUPACIÓN EN LOTE PLANO Y PENDIENTE  
<FIG. 46> RENDER, VISTA GENERAL DEL PROYECTO

P87  
<FIG. 47> CORTE TRANSVERSAL FUGADO

P88  
<FIG. 48> VISTA PRINCIPAL

P90  
<FIG. 49> RENDER INTERIOR

P93  
<FIG. 50> MEMORIA DE DISEÑO Y CONCEPTO

P94  
<FIG. 51> ZONIFICACIÓN Y POSIBILIDADES DE AGRUPACIÓN

P95  
<FIG. 52> ADAPTACIÓN DE LOS MÓDULOS SEGÚN PROGRAMA

P97  
<FIG. 53> VARIACIONES ESPACIALES [ENTRE LO PÚBLICO Y LO PRIVADO]

P98  
<FIG. 54> MEMORIA GRÁFICA

P99  
<FIG. 55> PLANTA ARQUITECTÓNICA SIN EXPANSIÓN

P100  
<FIG. 56> CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD HABITACIONAL RURAL

P101  
<FIG. 57> PLANTA PRIMER PISO

P103  
<FIG. 58> RENDER. VISTA GENERAL DEL PROTOTIPO. ETAPA 1.

P104  
<FIG. 59> CIRCULACIÓN Y ZONIFICACIÓN  
<FIG. 60> ESQUEMA DE CIRCULACIONES Y ZONIFICACIÓN

P105  
<FIG. 61> ESQUEMA DE FUNCIONALIDAD

P106  
<FIG. 62> ESQUEMA DE CIRCULACIÓN Y ZONIFICACIÓN

P107  
<FIG. 63> ZONIFICACIÓN Y CIRCULACIÓN  
<FIG. 64> PLANTA DE PRIMER NIVEL

P109  
<FIG. 65> REPLICABILIDAD DE LA UNIDAD BÁSICA MEDIANTE EL MÓDULO COMPOSITIVO

P110  
<FIG. 66> ESQUEMA DEL CRECIMIENTO PARA EL DESARROLLO PROGRESIVO

P112  
<FIG. 67> CRECIMIENTO PROGRESIVO

P113  
<FIG. 68> DESARROLLO PROGRESIVO

P114  
<FIG. 69> ESQUEMAS DE CRECIMIENTO

P116  
<FIG. 70> MEMORIA DESCRIPTIVA  
<FIG. 71> CORTE DE IMPLANTACIÓN

P118  
<FIG. 72> COSTOS DE LA PROGRESIVIDAD

P120  
<FIG. 73> CRECIMIENTO PARA EL DESARROLLO PROGRESIVO

P121  
<FIG. 74> CRECIMIENTO PROGRESIVO. PRODUCCIÓN SOSTENIBLE

P122  
<FIG. 75> ALTERNATIVAS ESPACIALES

P123  
<FIG. 76> ESPACIO PRODUCTIVO

**P124**  
<FIG. 77> IMAGEN INTERIOR INVERNADERO

**P125**  
<FIG. 78> ESQUEMA, ACTIVIDADES DE APOYO ECONÓMICO

**P126**  
<FIG. 79> ORGANIGRAMA HABITACIONAL  
<FIG. 80> IMAGEN EXTERIOR

**P127**  
<FIG. 81> PLANTA PRIMER NIVEL  
<FIG. 82> PLANTA PRIMER NIVEL DEL CRECIMIENTO PROGRESIVO

**P128**  
<FIG. 83> ESQUEMA DE ZONIFICACIÓN Y CIRCULACIÓN  
<FIG. 84> INFOGRAFÍA DE CRECIMIENTO PROGRESIVO  
<FIG. 85> ESQUEMA DE CRECIMIENTO PARA EL DESARROLLO PROGRESIVO  
<FIG. 86> VISTA INTERIOR

**P129**  
<FIG. 87> PLANTA GENERAL. ETAPA I  
<FIG. 88> PLANTA CON DESARROLLO PROGRESIVO

**P130**  
<FIG. 89> IMAGEN MÓDULO FLEXIBLE

**P133**  
<FIG. 90> VISTA GENERAL

**P136**  
<FIG. 91> SISTEMA TRADICIONAL/CIMENTACIÓN CICLÓPEA

**P137**  
<FIG. 92> CORTE TRANSVERSAL FUGADO B-B

**P138**  
<FIG. 93> COMPONENTES CONSTRUCTIVOS [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS ZAPATAS]  
<FIG. 94> CORTE FACHADA [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS ZAPATAS]  
<FIG. 95> DETALLE CIMENTACIÓN

**P139**  
<FIG. 96> AXONOMETRÍA EXPLOSIONADA [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS ZAPATAS]

**P140**  
<FIG. 97> AXONOMETRÍA EXPLOTADA [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LOS PILOTES]  
<FIG. 98> DETALLE CONSTRUCTIVO 4 [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LOS PILOTES]

**P141**  
<FIG. 99> DETALLE 1. AXONOMETRÍA EXPLOTADA  
<FIG. 100> DETALLE 2. AXONOMETRÍA EXPLOTADA

**P143**  
<FIG. 101> DETALLES AXONOMÉTRICOS CONSTRUCTIVOS

**P144**  
<FIG. 102> AXONOMETRÍA EXPLOTADA. DETALLES CONSTRUCTIVOS [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS COLUMNAS, VIGAS Y VIGUETAS]  
<FIG. 103> AXONOMETRÍA EXPLOTADA [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS COLUMNAS, VIGAS Y VIGUETAS]

**P145**  
<FIG. 104> AXONOMETRÍA EXPLOSIONADA [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS COLUMNAS, VIGAS Y VIGUETAS]

**P146**  
<FIG. 105> CORTE POR FACHADA [EN LA IMAGEN SE DESTACA EL SUELO RADIANTE]  
<FIG. 106> DETALLE CONSTRUCTIVO 4 [EN LA IMAGEN SE DESTACA EL CONTRAPISO]

**P147**  
<FIG. 107> AXONOMETRÍA EXPLOTADA. DETALLE 3

**P148**  
<FIG. 108> SECCIÓN TRANSVERSAL B-B [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL]  
<FIG. 109> CORTE POR FACHADA [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL]  
<FIG. 110> SECCIÓN LONGITUDINAL A-A

**P149**  
<FIG. 111> AXONOMETRÍA EXPLOTADA  
<FIG. 112> AMPLIACIÓN MÓDULO PRODUCTIVO

**P150**  
<FIG. 113> AXONOMETRÍA EXPLOTADA [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA ESTRUCTURA DE MADERA]  
<FIG. 115> DETALLE CONSTRUCTIVO 3

**P151**  
<FIG. 116> AXONOMETRÍA EXPLOTADA. DETALLE 4 DE ANCLAJE  
<FIG. 117> AXONOMETRÍA EXPLOTADA. DETALLE 8 DE DOMO

**P152**  
<FIG. 118> ILUSTRACIÓN 115. AXONOMETRÍA EXPLOSIONADA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA ESCALERA INTERIOR]  
<FIG. 119> AXONOMETRÍA EXPLOTADA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA RAMPA DE ACCESO]

**P153**  
<FIG. 120> AXONOMETRÍA ETAPA 1. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA CUBIERTA]  
<FIG. 121> AXONOMETRÍA EXPLOTADA. DETALLE 7 DE CUBIERTA

**P154**  
<FIG. 122> AXONOMETRÍA EXPLOTADA [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA CUBIERTA] Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

**P155**  
<FIG. 123> DETALLES CONSTRUCTIVOS [EXTRAÍDOS DE LA AXONOMETRÍA EXPLOTADA]

**P156**  
<FIG. 124> AXONOMETRÍA EXPLOTADA Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

**P157**  
<FIG. 125> AXONOMETRÍA EXPLOSIONADA  
<FIG. 126> DETALLES CONSTRUCTIVOS

**P158**  
<FIG. 127> DETALLES CONSTRUCTIVOS  
<FIG. 128> DETALLES CONSTRUCTIVOS

**P160**  
<FIG. 129> CORTE POR FACHADA [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA MAMPOSTERÍA DE LA ENVOLVENTE]

**P161**  
<FIG. 130> FACHADA NORTE

**P162**  
<FIG. 131> ESQUEMA CONSTRUCTIVO. ETAPA I. DETALLE BTC Y CINVA-RAM  
<FIG. 132> CORTE-FACHADA [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LOS MUROS EN BTC]

**P163**  
<FIG. 133> RENDER INTERIOR. PRODUCTIVO - DOMÉSTICO

**P164**  
<FIG. 134> AXONOMÉTRICO EXPLOTADO [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LOS MUROS EN BAHAREQUE] Y DETALLE MURO EN BAHAREQUE

**P165**  
<FIG. 135> IMAGEN INTERIOR. UNIDAD BÁSICA

**P166**  
<FIG. 136> CORTE POR FACHADA  
<FIG. 137> FACHADA

**P168**  
<FIG. 138> CORTE POR FACHADA  
<FIG. 139> CORTE POR FACHADA

**P169**  
<FIG. 140> CORTE POR FACHADA

**P171**  
<FIG. 141> AXONOMETRÍA EXPLOTADA [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LOS MUROS INTERIORES]

**P172**  
<FIG. 142> AXONOMETRÍA EXPLOTADA, COMPONENTES Y DETALLES CONSTRUCTIVOS [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS VENTANAS]

**P173**  
<FIG. 143> SECCIÓN TRANSVERSAL B-B [EN LA IMAGEN SE DESTACAN LAS PUERTAS Y VENTANAS]

**P174**  
<FIG. 144> APARATOS, REDES E INSTALACIONES

**P175**  
<FIG. 145> EL FUEGO COMO CENTRO DE LA CASA

**P176**  
<FIG. 146> RENDER DE INTERIOR 2  
<FIG. 147> RENDER. VISTA INTERIOR DE LA UNIDAD DE VIVIENDA

**P178**  
<FIG. 148> TIEMPO + PROCESO CONSTRUCTIVO

**P179**  
<FIG. 149> ESQUEMAS CONSTRUCTIVOS  
<FIG. 150> PROCESO CONSTRUCTIVO

**P180**  
<FIG. 151> ESQUEMA CONSTRUCTIVO

**P181**  
<FIG. 152> ESQUEMA CONSTRUCTIVO. ETAPA I

**P182**  
<FIG. 153> IMAGEN INTERIOR

**P184**  
<FIG. 154> IMAGEN EXTERIOR

**P190**  
<FIG. 155> IMÁGENES DE LA RURALIDAD SUR DEL D.C.

**P193**  
<156> GRÁFICOS, BASE DE ESTUDIO SOLAR: SOLSTICIO Y EQUINOCCIO EN BOGOTÁ D.C.

**P195**  
<FIG. 157> GRÁFICO PSICOSOMÉTRICO DE GIVONI

**P200**  
<FIG. 158> CARTA SOLAR. PLANTA DE CUBIERTAS  
<FIG. 159> MODELACIÓN ASOLEAMIENTO

**P201**  
<FIG. 160> CARTA SOLAR  
<FIG. 161> ORIENTACIÓN

**P202**  
<FIG. 162> SIMULACIÓN BIOCLIMÁTICA VIENTOS  
<FIG. 163> PLANTA DE CUBIERTAS CON ASOLEACIÓN

**P203**  
<FIG. 164> PLANTA DE CUBIERTAS CON CARTA SOLAR, ASOLEACIÓN Y SOMBRA

**P204**  
<FIG. 165> PLANTA DE CUBIERTAS. ETAPA I CON ASOLEAMIENTO

**P205**  
<FIG. 166> ZONIFICACIÓN ESPACIAL CON CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

**P207**  
<FIG. 167> ESTRATEGIA DE MASA TÉRMICA  
<FIG. 168> FACHADA NOROCCIDENTAL

**P208**  
<FIG. 169> BALANCE ENERGÉTICO  
<FIG. 170> ESQUEMA. CASA INVERNADERO

**P209**  
<FIG. 171> SIMULACIÓN TÉRMICA DEL PROTOTIPO. SUELO RADIANTE  
<FIG. 172> CORTE FACHADA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA EL MURO TROMBRE]  
<FIG. 173> CORTE LONGITUDINAL FUGADO

**P210**  
<FIG. 174> BALANCE ENERGÉTICO [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA]

**P211**  
<FIG. 175> SIMULACIÓN TÉRMICA DEL PROTOTIPO. DETALLE MUROS

**P212**  
<FIG. 176> ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS  
<FIG. 177> CORTE FUGADO

**P215**  
<FIG. 178> VENTILACIÓN  
<FIG. 179> SIMULACIONES TÉRMICAS DEL PROTOTIPO. VANOS

**P216**  
<FIG. 180> ESTRATEGIA DE DISEÑO SOSTENIBLE  
<FIG. 181> SIMULACIONES BIOCLIMÁTICAS

**P217**  
<FIG. 182> CORTE FUGADO

**P219**  
<FIG. 183> CORTE LONGITUDINAL FUGADO

**P220**  
<FIG. 184> MODELACIONES LUMÍNICAS

**P221**  
<FIG. 185> FACHADA ORIENTAL  
<FIG. 186> FACHADA NORORIENTAL

**P223**  
<FIG. 187> SIMULACIÓN TÉRMICA

**P224**  
<FIG. 188> MODELACIONES BIOCLIMÁTICAS - TÉRMICA

**P225**  
<FIG. 189> CONFORT TÉRMICO INTERIOR

**P226**  
<FIG. 190> MODELACIONES BIOCLIMÁTICAS. TÉRMICAS

**P227**  
<FIG. 191> SIMULACIONES BIOCLIMÁTICAS  
<FIG. 192> IMAGEN EXTERIOR

**P228**  
<FIG. 193> VIENTOS  
<FIG. 194> FLUJO DE AIRE  
<FIG. 195> AUTONOMÍA DE LUZ NATURAL

**P230**  
<FIG. 196> ESQUEMAS BIOCLIMÁTICOS  
<FIG. 197> SIMULACIÓN TÉRMICA DEL PROTOTIPO  
<FIG. 198> SIMULACIÓN LUMÍNICA DEL PROTOTIPO

**P231**  
<FIG. 199> ESTUDIO DE RADIACIÓN SOLAR ACUMULADA  
<FIG. 200> ILUMINACIÓN NATURAL EN EQUINOCCIO DE OTOÑO  
<FIG. 201> ZONAS TÉRMICAS

**P232**  
<FIG. 202> CARTA SOLAR. PLANTA DE CUBIERTA  
<FIG. 203> DIAGRAMA PSICOSOMÉTRICO  
<FIG. 204> ROSA DE VIENTOS

**P233**  
<FIG. 205> ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA EN LAS SUPERFICIES  
<FIG. 206> ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA DEL AMBIENTE  
<FIG. 207> ANÁLISIS LUMÍNICO  
<FIG. 208> ACCIONES BIOCLIMÁTICAS  
<FIG. 209> CALENTAMIENTO INTERNO Y ESPACIOS ACTIVOS DURANTE EL DÍA

**P234**  
<FIG. 210> MODELACIÓN ASOLEAMIENTO  
<FIG. 211> FACHADA Y SECCIÓN TRANSVERSAL

**P235**  
<FIG. 212> MODELACIÓN TÉRMICA  
<FIG. 213> MODELACIÓN LUMÍNICA

**P237**  
<FIG. 214> RENDER INTERIOR

**P238**  
<FIG. 215> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA

**P240**  
<FIG. 216> CARACTERÍSTICAS PARA EL CONSUMO HUMANO

**P242**  
<FIG. 217> SISTEMA DE GESTIÓN DE AGUA

**P244**  
<FIG. 218> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. DETALLE DE AGUA LLUVIA, LAVADERO Y DUCHA

**P245**  
<FIG. 219> AXONOMETRÍA EXPLOSIONADA. DETALLE DE TANQUES DE TRANSICIÓN DE AGUAS LLUVIAS

**P247**  
<FIG. 220> AXONOMETRÍA CASA ECOEFICIENTE. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA TRAMPA DE GRASAS]

**P248**  
<FIG. 221> RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
<FIG. 222> IMAGEN EXTERIOR. [EN LA IMAGEN SE DESTACA EL ÁREA DE SERVICIOS]

**P249**  
<FIG. 223> FILTROS DE FITODEPURACIÓN

**P250**  
<FIG. 224> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. DETALLE DEL SISTEMA DE BAÑO SECO  
<FIG. 225> ESQUEMAS ECOLÓGICOS. BAÑO SECO

**P252**  
<FIG. 226> AXONOMÉTRICO DE CASA ECOLÓGICA. DETALLE Y TANQUE DE RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS

**P253**  
<FIG. 227> CORTE FUGADO. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS]

**P254**  
<FIG. 228> AXONOMETRIA DE CASA ECOLÓGICA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS]

**P255**  
<FIG. 229> VIVIENDA AUTOSOSTENIBLE. DETALLE DE SISTEMA DE CAPTURA DE AGUAS LLUVIAS

**P256**  
<FIG. 230> COLECTOR DE NIEBLA  
<FIG. 231> CASA ECOLÓGICA. APARATOS DE BAJO CONSUMO

**P258**  
<FIG. 232> ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Y PANEL SOLAR TÉRMICO

**P259**  
<FIG. 233> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. DETALLE DE AEROGENERADOR TIPO SAVONIUS

**P260**  
<FIG. 234> AXONOMETRÍA EXPLOSIONADA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA ESTUFA EFICIENTE CON SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AGUA]  
<FIG. 235> ESTUFA EFICIENTE PORTÁTIL

**P261**  
<FIG. 236> EL FUEGO COMO CENTRO DE LA CASA  
<FIG. 237> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA COCINA DE ALTA EFICIENCIA]

**P262**  
<FIG. 238> SISTEMA DE REFRIGERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS

**P263**  
<FIG. 239> ESQUEMA BIODIGESTOR

**P264**  
<FIG. 240> SISTEMA DE INTERCAMBIO BIOENERGÉTICO

**P267**  
<FIG. 241> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA EL ESPACIO PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS]

**P268**  
<FIG. 242> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. [EN LA IMAGEN SE DESTACA LA HUERTA Y EL CICLO DE COMPOSTAJE]

**P269**  
<FIG. 243> AXONOMETRÍA CASA ECOLÓGICA. DETALLE DEL ÁREA DEL COMPOSTAJE

## [LISTADO DE TABLAS]

**P187**  
<TABLA 1> DATOS DE ANÁLISIS CLIMÁTICOS DEL LUGAR

**P188**  
<TABLA 2> DATOS DE TEMPERATURA SEGÚN CONTEXTO PAISAJÍSTICO  
<TABLA 3> DATOS DE TEMPERATURA MEDIA SEGÚN MICROCLIMA

**P189**  
<TABLA 4> SEMANAS Y DÍAS MÁS FRÍAS DE CADA MICROCLIMA

**P196**  
<TABLA 5> RANGOS DE CONFORT ADAPTATIVO SEGÚN ASHRAE 55 DE 2010  
<TABLA 6> HORAS PERMITIDAS FUERA DE RANGO POR ESPACIO AL AÑO

**P197**  
<TABLA 7> ILUMINANCIAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR CADA TIPO DE ESPACIO [LUX]

**P214**  
<TABLA 8> CAUDALES DE VENTILACIÓN MÍNIMOS EXIGIDOS EN EL DB-HS-3 PARA EDIFICIOS DE VIVIENDAS [A]  
<TABLA 9> CAUDALES DE VENTILACIÓN MÍNIMOS EXIGIDOS EN EL DB-HS-3 PARA EDIFICIOS DE VIVIENDAS [B]

En la Guía de Vivienda Rural del D.C., se compilan y destacan los principales insumos técnicos provenientes del *Concurso Público de Ideas para el Diseño de Prototipos de Unidades Habi-*

*tacionales Sostenibles y Productivas para la Ruralidad del D.C.*, el cual fue adelantado en 2018 por la Secretaría Distrital de Planeación, a través del Sistema de Información para la Planeación

y el Seguimiento del Desarrollo Rural de Bogotá D.C. - SIPSDER [de la Dirección de Ambiente y Ruralidad], con apoyo de la Sociedad Colombiana de Arquitectos Bogotá y Cundinamarca - SCABC.

