

2019-12-06

Sistema habitacional emergente adaptable a zonas no interconectadas

Carlos Nader Manrique
Universidad de la Salle

Alex Pérez Pérez
Universidad de la Salle

Helmuth Ramos Calonge
Universidad de la Salle

Camilo Cifuentes Quin
Universidad de la Salle

Ana Jiménez Sánchez
Universidad de la Salle

See next page for additional authors

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ai>

Citación recomendada

Nader Manrique, Carlos; Pérez Pérez, Alex; Ramos Calonge, Helmuth; Cifuentes Quin, Camilo; Jiménez Sánchez, Ana; and Díaz Neira, Laura (2019) "Sistema habitacional emergente adaptable a zonas no interconectadas," *Ámbito Investigativo*: No. 3 , Article 3.

Disponible en:

This Artículo de divulgación is brought to you for free and open access by the Revistas de divulgación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Ámbito Investigativo* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Sistema habitacional emergente adaptable a zonas no interconectadas

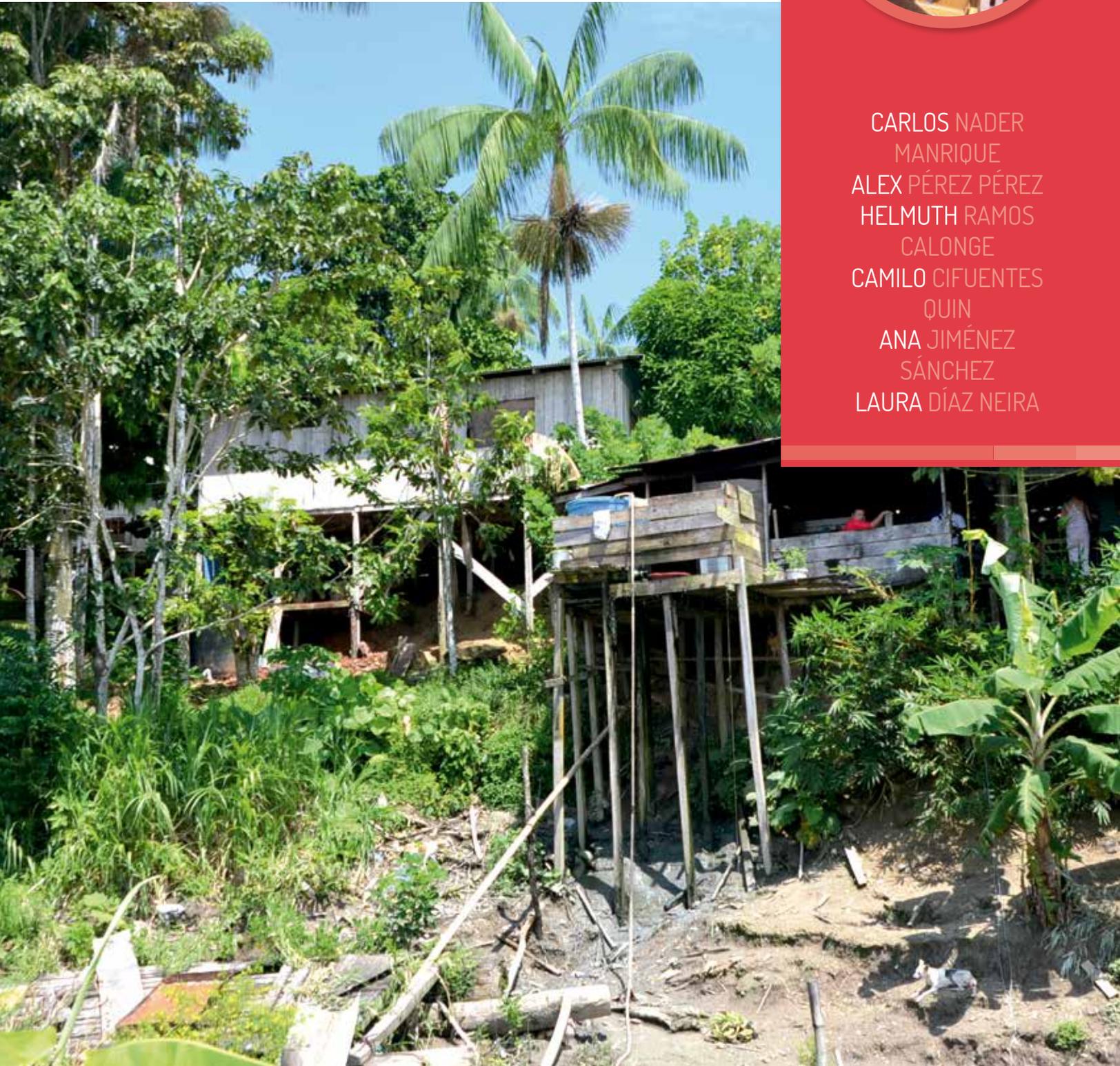
Autor

Carlos Nader Manrique, Alex Pérez Pérez, Helmuth Ramos Calonge, Camilo Cifuentes Quin, Ana Jiménez Sánchez, and Laura Díaz Neira

Sistema habitacional emergente adaptable a zonas no interconectadas



CARLOS NADER
MANRIQUE
ALEX PÉREZ PÉREZ
HELMUTH RAMOS
CALONGE
CAMILO CIFUENTES
QUIN
ANA JIMÉNEZ
SÁNCHEZ
LAURA DÍAZ NEIRA



Introducción

El desarrollo del sector rural en Colombia, especialmente en zonas no interconectadas, exige ofrecer a los habitantes rurales soluciones básicas de habitabilidad. En este contexto, el proyecto "Sistema habitacional emergente adaptable a zonas no interconectadas" plantea el diseño de un sistema constructivo abierto que permite ofrecer soluciones de vivienda transportable y confortable, con características de adaptabilidad, modularidad, flexibilidad, evolución y autonomía, en zonas no interconectadas de nuestro país.

Esta innovación se basa fundamentalmente en el desarrollo de procesos de prefabricación que permiten la producción de viviendas transportables. Adicionalmente, se explora la definición de protocolos de ensamblaje sencillos de ejecutar por personal no calificado en el área de la construcción.

En la primera fase de desarrollo de este proyecto, que se documenta en el presente artículo, el objetivo fue construir y poner en operación el primer prototipo a escala real del sistema habitacional emergente; lo anterior con el fin de corroborar y analizar el proceso de apropiación de la vivienda por parte de una familia, de registrar modificaciones hechas a la vivienda a lo largo del tiempo, así como identificar la aparición de posibles patologías. Los productos de este ejercicio corresponden a la ejecución de una obra arquitectónica

permanente, el desarrollo de dos manuales de uso y construcción, la creación de una pieza audiovisual que documente el proceso, el desarrollo de una estrategia pedagógica de fomento a la CTI, al igual que la presentación del proyecto en diferentes concursos académicos y profesionales. El proceso se adelantó desde el laboratorio lasallista para la construcción del hábitat colombiano LAB-LAHC, de la Facultad de Ciencias del Hábitat.

A continuación, se describen las tres etapas de desarrollo del proyecto; a saber, la fase de diseño y desarrollo de prototipos, la fase de pre-fabricación y la fase de montaje en el sitio. Posteriormente, se presentarán algunas observaciones relacionadas con el proceso de apropiación de la vivienda y algunas conclusiones sobre la implementación del proyecto.

Etapa de diseño y prototipado

El diseño del módulo habitacional se basó en dos elementos centrales: la definición de un sistema constructivo modular que permite generar diferentes configuraciones espaciales, y la participación del usuario del modelo de vivienda a desarrollar en la definición del programa de funciones y áreas, así como en la distribución de una vivienda productiva en los llanos orientales. En el caso particular del módulo de vivienda diseñado, el proyecto se basó en las necesidades del emprendimiento agrícola proyectado por él.

Con base en estos criterios, el proyecto se desarrolló hasta el nivel de detalles constructivos y se definió un protocolo de montaje. Para evaluar el proceso de montaje se construyó un módulo a escala 1:1 en la sede norte de la Universidad de La Salle, en el espacio de trabajo del laboratorio LAB-LAHC.

La construcción del módulo se llevó a cabo durante el mes de marzo de 2018, en la cual participaron ocho estudiantes de proyecto de grado, dos practicantes del laboratorio, seis estudiantes adscritos al semillero LAB-LAHC y tres docentes de la Facultad de Ciencias del Hábitat.



Proceso de prototipado en el laboratorio LAB-LAHC.

Etapa de fabricación

Tras el desarrollo del primer prototipo se identificaron los aspectos que requerían ajustes; por ejemplo, en la cumbrera de la cubierta fue necesario ajustar el diseño para mejorar el intercambio térmico por convección. Resueltos los elementos del diseño que requerían cambios, se procedió a dibujar en detalle los planos de taller, cuantificar las cantidades de materiales necesarios para la fabricación, adaptar la maquinaria disponible en

el laboratorio LAB-LAHC a las necesidades específicas del proyecto y cortar las piezas para armar los elementos estructurales del sistema, de sección compuesta o compensada. Posteriormente, se llevó a cabo el armado de los elementos estructurales por medio de tornillo y taquetes de compensación y, finalmente, se procedió a la consolidación y embalaje de los materiales y componentes del sistema habitacional emergente.



Proceso de fabricación, consolidación y embalaje.

Etapa de montaje en San José del Guaviare

El transporte del módulo requirió tres días de desplazamiento usando diferentes medios de transporte: transporte en camión entre Bogotá y Nare, transporte tractor entre Nare y la orilla del rebalse en la hacienda "Los búfalos", transporte en canoa hasta las inmediaciones del lugar de montaje, y cargue a hombro hasta el sitio

de construcción como es ilustrado a continuación. Esta travesía nos permitió demostrar que es posible acceder con la casa desarmada a lugares de muy difícil acceso; lo anterior gracias a que el sistema habitacional emergente se concibió teniendo en cuenta la complejidad en las zonas no interconectadas del país.



Secuencia de transporte

Secuencia de transporte del módulo habitacional entre Bogotá y San José del Guaviare.

Fuente: elaboración propia

Del mismo modo, el sistema de montaje garantizó que la casa pudiera construirse en cinco días, sin la utilización de maquinaria compleja y empleando mano de obra no especializada.

En este sentido es fundamental no solo la simplicidad del sistema constructivo, sino el desarrollo de un protocolo de montaje que puede ser interpretado por cualquier persona.



Proceso de montaje, día 3.

Proceso de adaptación y apropiación de la vivienda

La familia ha concebido la vivienda diseñada, fabricada y construida bajo el proyecto denominado "Sistema habitacional emergente para zonas no interconectadas", como el punto de partida para el reasentamiento

en una zona de producción agrícola o campesina. En los meses posteriores a la construcción de la vivienda se ha dado un proceso interesante de apropiación y adaptación de acuerdo con las necesidades y maneras de concebir una vivienda, propias de la familia que la habita. La evolución de la vivienda ha permitido su crecimiento

gracias a la construcción de nuevos espacios anexos al módulo inicial, y los habitantes afirman que esta es confortable térmicamente, tanto en el día como en la noche, ya sea temporada de lluvias o de verano.

Desde el montaje de la vivienda, durante el mes de junio de 2018 y de acuerdo con los manuales del usuario y de montaje, la construcción ha evolucionado o se ha adaptado a las necesidades de los usuarios en varios sentidos:

- Se han adecuado espacios para almacenamiento, esto aprovechando el espacio entre los dos volúmenes principales. Se ha dispuesto de elementos de madera a manera de viguetas sobre las que se apoyan tablas o tableros de madera que sirven como plano para almacenamiento.
- Se construyó un pozo para extraer agua por medio de bomba hidráulica, el cual está ubicado a un costado de la vivienda y se instaló un tanque de reserva de agua de 500 litros, en polietileno.
- Se instaló el baño en la parte exterior de la vivienda, sobre la plataforma, y se construyó un pozo séptico, el cual ha funcionado muy bien. Sin embargo, a este no se conectó el desagüe de la cocina, de manera que se evacua el agua residual a la parte baja de la plataforma.
- A la vivienda se puede acceder en vehículo, esto gracias a los acondicionamientos que se han hecho del tramo carretable desde la

La evolución de la vivienda ha permitido su crecimiento gracias a la construcción de nuevos espacios anexos al módulo inicial, y los habitantes afirman que esta es confortable térmicamente, tanto en el día como en la noche, ya sea temporada de lluvias o de verano.

vía veredal (San José-Charras-Carrasqueras), incluyendo el mejoramiento de un paso sobre el cauce de agua, próximo a la vivienda.

Conclusiones y reflexiones

La construcción del módulo tecnológico en un contexto rural no interconectado y su seguimiento durante doce meses de uso nos permite extraer una serie de conclusiones que se tendrán en cuenta para futuros desarrollos del proyecto:

- El sistema estructural —madera natural aserrada en piezas de sección compuesta— ha funcionado de manera adecuada, se mantiene en muy buen estado, sin patologías de ningún tipo.
- Los servicios sanitarios y la cocina, como se suele hacer en el campo, es mejor ubicarlos de manera independiente de las habitaciones; el vapor de agua, el humo de la quema de leña (cuando se cocina con esta técnica), el concepto de privacidad e intimidad, llevan a que estos espacios se dispongan separados de los otros espacios de la vivienda.
- Se debe diseñar el sistema de manera más integral, involucrando sistema de saneamiento hídrico, sobre todo la evacuación o tratamiento de aguas residuales, pues es común que en estas viviendas se viertan las aguas de cocina a la parte exterior de la vivienda, trayendo consigo problemas de salud por olores, gases, vectores, pudiendo llegar a afectar la cimentación de la vivienda.
- Es necesario revisar dentro de un contexto cultural, la existencia y el concepto de baño que se tiene en algunas comunidades o grupos familiares, pues se considera que en algunas viviendas o comunidades este espacio no debería incluirse porque ellos así lo solicitan. Durante el proceso de diseño de la vivienda para la familia Castellanos, como modelo del sistema habitacional emergente para zonas no interconectadas, se incluyó el baño aún en contra de la solicitud de ellos de no incluirlo. Este se instaló, se ha usado y la familia manifiesta que es un cambio muy positivo que ha redundado en una mejor calidad de vida.
- Las piezas fabricadas en tablero terciado o contrachapado son susceptibles a patologías por presencia de agua, lo cual se debe contemplar muy bien al momento de planear las distintas etapas del proceso constructivo. Durante el montaje de la vivienda en la vereda Nare —San José del Guaviare— algunas piezas de uniones, fabricadas en tablero terciado, entraron en contacto con el agua lluvia, lo cual originó patologías por presencia de agentes biológicos —hongos— que, si bien no es extremadamente grave, sí se debe pensar en remplazar las piezas en algunos años; cambio que, dado el diseño del sistema, es relativamente fácil y no requiere mano de obra ni herramientas especializadas.