



# Viviendas emergentes para la comunidad de Río Muchacho (Ecuador)

## Emerging houses for Rio Muchacho's community

María Giuseppina VANGA Arvelo [1](#); Ángel Edmundo PAREDES García [2](#); Nathalie Madeleine SANTAMARÍA Herrera [3](#)

Recibido: 24/07/2018 • Aprobado: 15/02/2019 • Publicado 04/03/2019

### Contenido

- [1. Introducción](#)
  - [2. Consideraciones teóricas](#)
  - [3. Objetivos y metodología](#)
  - [4. Caso de estudio](#)
  - [5. Resultados](#)
  - [6. Conclusiones](#)
- [Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

Las viviendas emergentes son alternativas temporales que contribuyen a la solución de problemas derivados de fenómenos naturales. Luego del terremoto en Manabí en 2016, se realizó un proyecto para contribuir con la comunidad de Río Muchacho (Ecuador). Con el financiamiento de Bomberos Unidos sin Fronteras y 100 estudiantes voluntarios, se entregaron 10 viviendas a los damnificados. Lo acaecido nos recuerda la realidad geomorfológica de Ecuador y la importancia de aprovechar la cooperación internacional para trabajar en proyectos de interés social.

**Palabras clave:** BUSF de España, construcción con caña guadua, vivienda emergente y sustentable.

#### ABSTRACT:

Emerging houses are temporary alternatives that contribute to the solution of problems derived from natural phenomena. After the earthquake in Manabí in 2016, a project was carried out to contribute to Rio Muchacho's Community. With the financing of Bomberos Unidos sin Fronteras and 100 volunteer students, 10 homes were delivered to the victims. What happened reminds us the geomorphological reality of Ecuador and the importance of taking advantage of international cooperation to work on projects of social interest.

**Keywords:** BUSF from Spain, emerging and sustainable housing, guadua cane construction

## 1. Introducción

Ecuador está ubicado geográficamente en el Cinturón de Fuego del Pacífico, donde se encuentran la mitad de los volcanes activos del mundo; frente a su costa norte convergen la placa de Nazca y la placa Sudamericana, por ende, es escenario de mucha actividad sísmica. Según Hugo Yepes, sismólogo y técnico del Instituto Geofísico (IG) de la Escuela Politécnica Nacional de Ecuador, luego de moverse las placas, éstas siguen buscando un nuevo punto de equilibrio, traduciéndose en la liberación de esfuerzos residuales o pequeños sismos; estos

terremotos no son los causantes mayores de la pérdida de vida, pero si la estructura que falla y se colapsa por el terremoto (Yepes, 2016).

De continuar con la construcción de estructuras poco resistentes a sismos e irrespetando los diseños para disminuir costos de construcción, y aunado al hecho de formar parte del Cinturón de Fuego del Pacífico, en cada movimiento telúrico de magnitud considerable las construcciones se seguirán colapsando, quedando cantidades considerables de familias sin albergue y protección, lo que obliga a la búsqueda de alternativas de viviendas emergentes con diseños que se adapten a cada región del país.

Existen varias opciones de vivienda emergente que pueden ser la solución para los damnificados. Al hablar de vivienda, hay que enfocarse en una respuesta habitacional por núcleo familiar, en contraste con los espacios de refugio masivos que suelen romper la dinámica familiar. Estos albergues colectivos como los instaurados en Pedernales, Jama y Canoa en la Provincia de Manabí, tienden a tener problemas de salubridad si no existe el debido tratamiento de aguas e incluso a generar situaciones de violencia y criminalidad al vulnerarse la privacidad de las familias (Jara, 2016).

Luego de analizar la evolución histórica de las viviendas temporales post-catástrofe, se pudo determinar las características comunes a los prototipos que, habiendo sido construidos, se pueden considerar como exitosos por sus resultados en tiempo de construcción, utilización de materiales, y/o aceptación por el usuario. Los materiales locales o de comercialización deben ser comunes del lugar de emplazamiento de las viviendas, evitando así el transporte de material, disminución de costos y de tiempo, a la vez de impulsar la reactivación de la economía local.

El sistema constructivo debe ser conocido por los usuarios para facilitar las tareas de mantenimiento y reformas posteriores. Las viviendas deben ser progresivas, debido a que toda vivienda temporal por lo general termina siendo utilizada por largos períodos y en algunos casos son empleadas como viviendas permanentes. Aquellos prototipos que son pensados para ir evolucionando con el tiempo son los que tienen mayor aceptación.

Según Ariel (2013), la vivienda debe adaptarse al clima, a las condiciones de vulnerabilidad de los asentamientos y a la realidad de los habitantes (formas de vivir y socializar, hábitos y costumbres, entre otros).

Una vez acaecida la catástrofe, otros problemas presentados y que debe dársele también prioridad son la falta de financiamiento para enfrentarlo, la falta de apoyo técnico, de preparación y la forma de canalizar las ayudas económicas que llegan desde otros países.

Existen organizaciones como El Hogar de Cristo, que mediante donaciones ofrece ayuda a los damnificados y viviendas sociales hechas con guadua, cemento y estructuras metálicas. El Banco Mundial, asimismo, ofrece la alternativa de casas de bambú como viviendas dignas, seguras y respetuosas del ambiente.

También existen otros organismos internacionales no gubernamentales sin fines de lucro como Bomberos Unidos sin Fronteras (BUSF), formado por bomberos voluntarios de España y de otros países, cuya misión es la ayuda internacional cuando se producen grandes catástrofes. El grupo BUSF activó, el 16 de abril del 2016, la ayuda por el terremoto ocurrido en Manabí y Esmeraldas, desplazando a un grupo de 17 rescatistas, sanitarios y de apoyo canino para el salvamento bajo escombros, acción esta que fue coordinada con los cuerpos de bomberos ecuatorianos. Además, con la ayuda del Ayuntamiento de Madrid, se logró recabar el monto de \$35.000 para que, con la dirección técnica de la Universidad Nacional de Chimborazo de Ecuador (UNACH), proyectara y ejecutara la construcción de 10 viviendas emergentes.

Para solventar el tema del apoyo técnico, la carrera de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería de la UNACH, desarrolló el proyecto "Vivienda Emergente y Sustentable: Una solución para la comunidad de Río Muchacho". Río Muchacho pertenece a la parroquia Canoa del Cantón San Vicente, Provincia de Manabí. Este proyecto, a través de un Taller Vertical que combina docencia, investigación y vinculación con la comunidad, presentó 14 propuestas de diseño, las cuales fueron analizadas y evaluadas por un jurado para seleccionar la ganadora. Esta propuesta es la que fue presentada a los miembros de la

comunidad para el ajuste de detalles acorde a sus costumbres y necesidades. Luego, una vez recibido el financiamiento y con la ayuda de voluntarios de las carreras de Arquitectura e Ingeniería Civil, se procedió a la construcción.

Gracias a esta intervención conjunta entre universidad, organismo internacional y comunidad, se logró albergar a 10 familias con promedio de cinco integrantes cada uno. La vivienda emergente y sustentable ha dado prioridad a familias de escasos recursos, personas con discapacidad y de la tercera edad y jefas de familia que se encuentran en la comunidad Río Muchacho. Además, la complementariedad en la co-ejecución lograda en este convenio UNACH-BUSF ha permitido que los estudiantes aprenden en la práctica sobre la construcción de viviendas emergentes con materiales alternativos que se vinculen con las necesidades de la comunidad.

---

## **2. Consideraciones teóricas**

El principal material de construcción usado en el proyecto es la caña del género guadua, que ha demostrado sus bondades estructurales, es abundante en la zona y asequible económicamente.

La guadua en América reúne a los bambúes más económicos, es considerado el más importante género por las cualidades de su tallo herbáceo o culmo, que es de gran diámetro y porte, tiene duración prolongada, resistencia mecánica y es adecuado para la construcción de viviendas. De las especies de guadua, fue seleccionada la guadua angustifolia, con excelentes propiedades constructivas y encontrándose en estado nativo en Ecuador (Gonzales, 2005).

En cuanto a la resistencia, a la rigidez, a la seguridad, mecánica y facilidad de uso, el bambú puede competir con materiales que son de uso más común como el acero, el hormigón y la madera. Su estructura anatómica, su morfología, las secciones ahuecadas circulares, presentan ventajas estructurales al ser comparadas con otros materiales. Acumula la misma energía de tensión que la madera y es tan eficiente como el acero (Morales, 2008).

Otras ventajas de la caña guadua como sistema estructural son que se aprovecha su longitud y flexibilidad, el control de la curvatura, rigidez flexional que puede generar múltiples configuraciones espaciales, el bajo costo y fácil obtención pues no requiere mano de obra no especializada (Morales, 2008).

El uso de la caña para construcciones de vivienda no es un concepto nuevo, esta planta ha sido utilizada en varios estados de México y Latinoamérica para la construcción de viviendas vernáculas debido a sus grandes y diversos beneficios, al tratarse de un material renovable, económico y de propiedades físico-mecánicas que lo hacen sismo resistente (Cruz y Correa, s.f.).

En cuanto al proceso de secado y preservado de la caña guadua, este puede iniciar una vez que tenga una humedad menor al 20%, que se logra con un secado previo bajo cubierta. Para ello se requiere una disolución de 1 kg de bórax y de 1 kg de ácido bórico por cada 50 litros de agua. Previamente las cañas se perforan con una punta metálica en su tabique central y para no debilitarlo se recomienda que la perforación se haga en pares junto a cada nudo. Una vez sumergida en la mezcla, ésta se absorbe por las perforaciones durante 8 días. Este proceso se realiza para evitar la aparición de hongos y el ataque de los insectos. Las maderas que usan este tipo de preservación añaden una ventaja ignífuga debido a la presencia de bórax. El proceso de secado se hace al aire libre, inclinando las cañas hasta que lleguen a una humedad inferior al 15% (Rea, 2012).

Para obtener una calidad óptima en la construcción, las cañas utilizadas deben ser maduras debido a que sus fibras son resistentes, no deben tener fisuras o enfermedades, por lo que deben ser debidamente preservadas y secadas.

Las columnas y paredes deben estar aisladas de la humedad del suelo y no se deben empotrar directamente en el concreto o en el suelo para evitar su deterioro y posterior descomposición.

Se debe proteger las cañas de la lluvia y de los rayos solares directos, ya que la excesiva

humedad produce hongos y los rayos solares blanquean y deterioran las cañas, por lo que es necesario construir aleros suficientemente amplios para evitar estos daños.

Para evitar el aplastamiento y la fisura de las cañas cuando se aplica un peso localizado sobre el entrenudo, se deben colocar las cargas sobre los nudos y/o rellenar la caña con concreto, ya que este aplastamiento o fisura puede perjudicar toda la estructura.

Otra de las consideraciones que deben ser tomadas en cuenta al momento de la construcción de la vivienda es la de seleccionar adecuadamente el terreno donde se va a construir, ya que debe ser ubicado en un lugar donde no se esté expuesto a peligros como deslaves, inundaciones, crecientes de agua o lugares que emitan vapores tóxicos, entre otros.

Además, el confort es muy importante, y depende de una buena iluminación y ventilación natural, por lo que es importante localizar la ubicación de la vivienda tomando en cuenta el clima, la orientación del sol y los vientos dominantes (Morán, 2015).

---

### **3. Objetivos y metodología**

El objetivo general del proyecto fue "Dotar de vivienda emergente a la comunidad de Río Muchacho en la Provincia de Manabí como medida temporal para subsanar los problemas de hábitat de los damnificados por el terremoto del 16 de abril de 2016". Para alcanzarlo, se trazaron los siguientes objetivos específicos:

- . Realizar un levantamiento de información de los elementos necesarios para el proyecto.
- . Realizar el diseño de las viviendas emergentes.
- . Construir las viviendas emergentes.
- . Evaluar los resultados del proyecto.

En cuanto al método, atendiendo los lineamientos de Maya (2014), el propósito de toda investigación es el de buscar respuestas a las interrogantes hechas por medio de métodos científicos, que en la presente investigación fue el de buscar una solución viable, segura, de bajo costo, de fácil construcción y con materiales de la zona, que respondiera al problema planteado.

El valor de esta investigación se desprende de la realidad concreta observada se articuló a partir de tres áreas fundamentales (Maya, 2014):

El análisis teórico de todo lo relacionado con los tipos de caña, en especial a las producidas en la zona y los posibles materiales de construcción.

La investigación tecnológica: basada en la construcción y la arquitectura sostenible.

La investigación concreta referida a la selección de la comunidad más necesitada, levantamiento de información sobre el lugar y viviendas afectadas y la selección de las familias a ser beneficiarias.

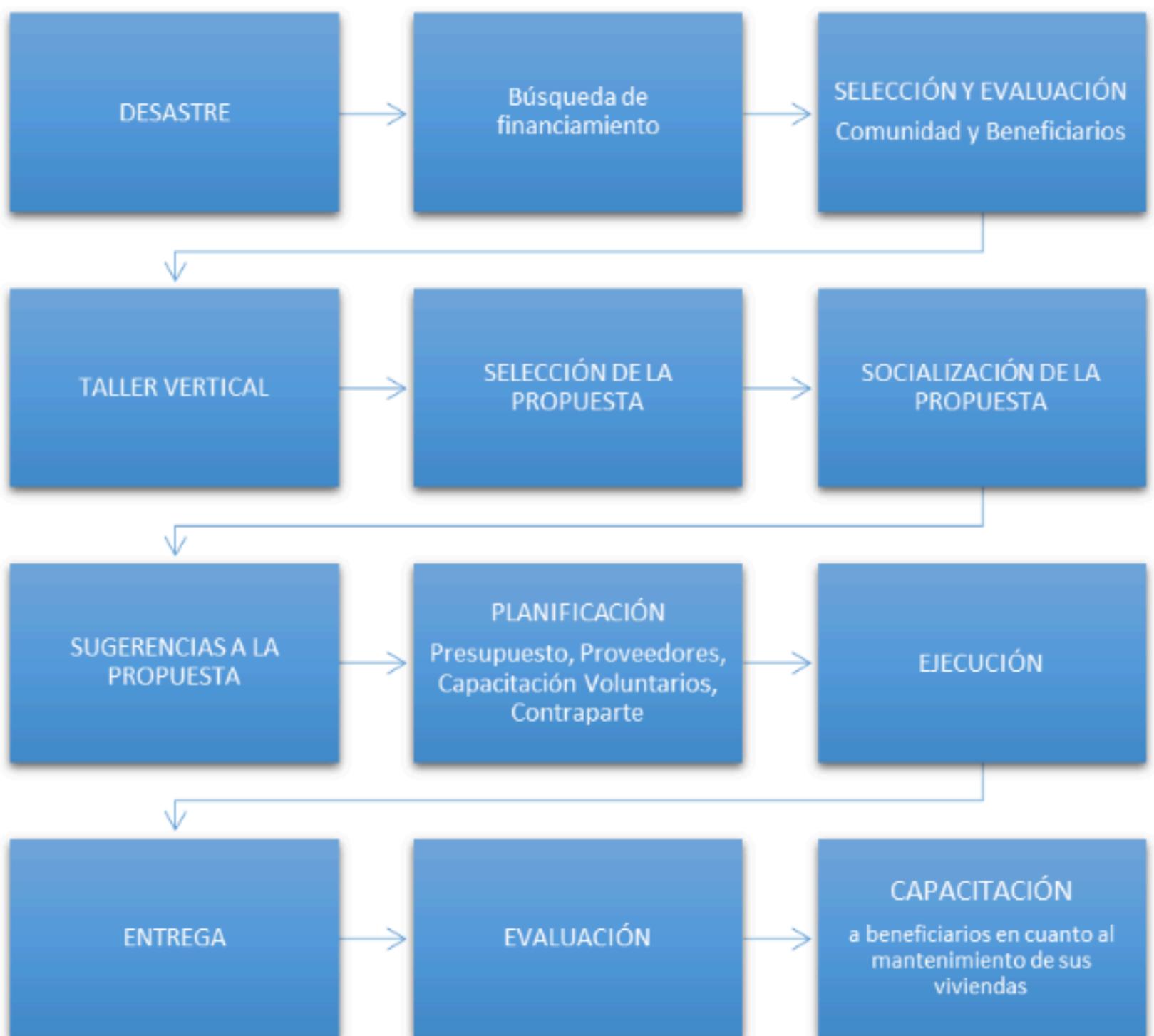
El tipo de investigación es aplicada, ya que luego de la exploración se logró llevar a la práctica los resultados de la investigación básica, concretándose en la materialización de las 10 viviendas emergentes otorgadas a los beneficiarios de la comunidad de Río Muchacho.

En cuanto a los pasos seguidos en la investigación, en la figura 1 puede verse un resumen.

Una vez que se obtuvo el respaldo económico, se realizó la selección de la comunidad con una visita inicial de observación y levantamiento de información, donde se realizó el estudio para determinar la prioridad de los beneficiarios, la ubicación geo-referencial de los sitios donde se realizarían las construcciones, su afectación y la vulnerabilidad de los beneficiarios. También se hizo un diagnóstico situacional para observar las necesidades de la comunidad, las condiciones del lugar y los requerimientos necesarios para su nueva vivienda; se levantó información como clima, vegetación, materiales de la zona y aspectos socio-culturales varios.

#### **Figura 1**

Pasos de la ejecución del proyecto Vivienda Emergente (2017)



Fuente: elaboración propia

Por otro lado, cabe destacar que, desde hace algunos años la carrera de Arquitectura viene desarrollando un Taller Vertical que pretende vincular a los alumnos de diversos semestres en la práctica y quehacer profesional. El IV Taller Vertical realizado en la UNACH, tuvo como eje principal: vivienda emergente y sustentable, donde los estudiantes de 3ro a 10mo semestre generaron propuestas de proyectos para proveer de una solución a los problemas de hábitat de los damnificados.

En la selección del proyecto ganador, se tomaron en cuenta criterios de evaluación como: respuesta a necesidades del usuario y del lugar, modularidad, posibilidad de crecimiento a futuro, bajo costo (aproximadamente \$3.500), fácil construcción, estructura sismo-resistente, cuidado del ambiente, entre otros. Estos criterios fueron evaluados sobre 10 puntos, siendo el proyecto ganador de 42 m<sup>2</sup> de construcción y un presupuesto de \$3.259,08.

Con el proyecto seleccionado (ver figura 2), se realizó una socialización con la comunidad en la búsqueda de sugerencias constructivas, cambio de materiales, o cambios que respondieran al estilo de vida propio de la comunidad.

**Figura 2**  
Prototipo ganador (2017)



Fuente: elaboración propia

Previo a la ejecución del proyecto in situ, los estudiantes de las carreras de Arquitectura e Ingeniería Civil realizaron un curso de capacitación en construcción con caña guadua y sobre el uso de herramientas.

Posteriormente, se realizó el cálculo de los materiales necesarios para la construcción, se ubicó a los proveedores más cercanos a la obra o con los mejores precios en el mercado, se reclutó a los voluntarios que participarían en la construcción del proyecto y se comprometió a los beneficiarios para que efectuaran los trabajos de excavación para la cimentación y dieran alimentación al voluntariado en la fase de construcción.

Se procedió entonces a la construcción de las diez casas en la comunidad de Río Muchacho con 100 voluntarios de las carreras de Arquitectura e Ingeniería Civil, varios docentes de la Facultad de Ingeniería y la ayuda de una cuadrilla de especialistas en construcción con caña guadua en tres jornadas de trabajo de una semana cada una, con una duración total de 20 días laborables.

Luego de que los beneficiarios comenzaron a utilizar sus nuevas viviendas, se realizó una encuesta para medir el grado de satisfacción, comodidad y seguridad con la que se encontraban. También se les dio una capacitación en cuanto al mantenimiento de la estructura con insumos naturales, indicándoles el procedimiento y la periodicidad.

---

## 4. Caso de estudio

Se detectó que había zonas que no recibían ayuda por ser lugares apartados o de difícil acceso; uno de ellos fue la Comunidad de Río Muchacho.

Se localizó un centro de acopio ubicado en la escuela de la comunidad por ser de acceso estratégico, donde se elaboraron los prefabricados tanto de columnas y vigas como paredes, que luego fueron trasladados al sitio de construcción y se procedió con el levantamiento y fijación de la estructura. Se colocaron primero las columnas sobre los mojones de hormigón, luego las vigas en las columnas, culminando con el armado de todas las estructuras de las viviendas (trabajos que se realizaron en la segunda jornada de construcción).

Posteriormente, en la tercera jornada, se procedió con la colocación del techo, el piso, las

paredes, las puertas y ventanas, quedando así las viviendas listas.

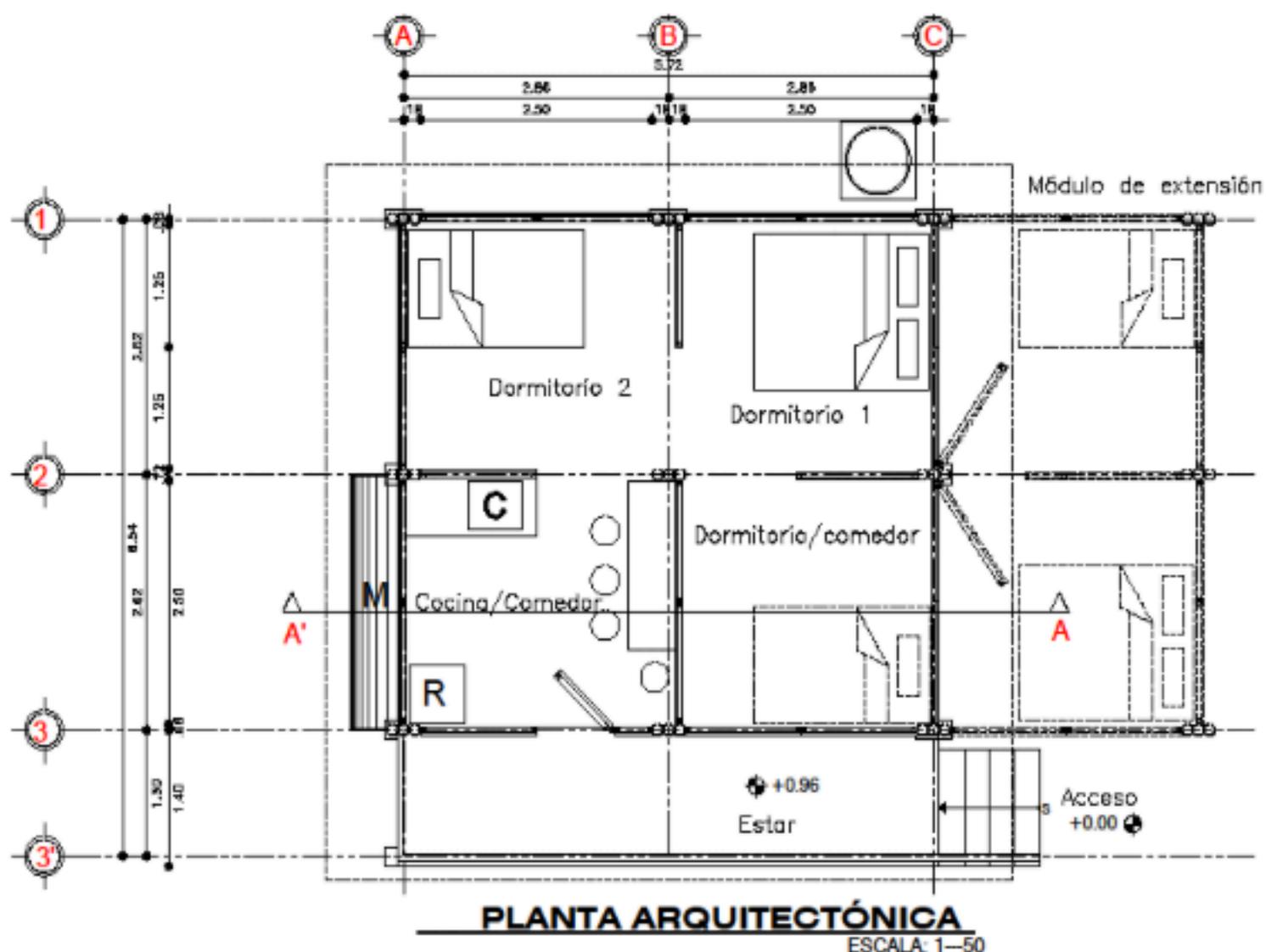
Por último, se realizaron las instalaciones eléctricas y se construyeron los detalles de las escaleras, el molinillo y el pasamano, trabajos que estuvieron a cargo de cada uno de los beneficiarios como contraparte del proyecto.

En el proyecto, los espacios están modulados, permiten áreas flexibles y versátiles, se adaptan a las necesidades del beneficiario, y si fuere del caso, podrían albergar de 4 a 10 integrantes de una familia, sin alterar los criterios arquitectónicos, estructurales, ni climático-ambientales.

En la figura 3, se presenta la planta arquitectónica que detalla la ubicación de tres dormitorios y la cocina-comedor, dándose la facilidad de una futura ampliación según necesidades particulares de añadir un módulo de extensión de dos habitaciones. Cabe destacar que, de acuerdo a las costumbres de la comunidad, los baños se encuentran ubicados fuera de la vivienda. En un principio, se consideró la construcción de los mismos en la vivienda, pero esto no pudo ser realizado por falta de presupuesto, con lo cual estuvo de acuerdo la comunidad.

**Figura 3**

Planta arquitectónica con módulo de extensión, 2017



Fuente: elaboración propia

El mantenimiento de las viviendas, una vez construidas, se puede llevar a cabo con ingredientes naturales de fácil acceso en la localidad, de forma continua y económica; para ello se realizó un taller de capacitación con los beneficiarios, indicándoles la preparación de la mezcla y su utilización.

El tratamiento contiene sustancias tóxicas naturales y debe aplicarse a la madera cruda sin tratar, mismo que se compone de agua, sal bórica y extracto de almendras amargas. Otra opción es la de cocinar una mezcla de tabaco, ajo y cebolla, que será aplicado con un pincel o brocha a manera de pintura, utilizando la protección adecuada como guantes y gafas, para luego dejarlo secar al aire por un lapso de 24 a 48 horas. Este tratamiento se debe realizar

## 5. Resultados

Es importante señalar la eficiente coordinación entre la Universidad Nacional de Chimborazo, la comunidad de Río Muchacho y Bomberos Unidos sin Fronteras de España, quienes supieron administrar de forma óptima y adecuada los recursos financieros, humanos y logísticos. En reuniones periódicas se coordinaron las acciones, se proporcionaron los materiales necesarios para la construcción, se contrató mano de obra calificada, se reunió un grupo de voluntarios a quienes se les proporcionó alimentación y albergue.

Durante la fase inicial de levantamiento de información y diagnóstico situacional, se determinó que el clima y vegetación son de bosque transicional con climas húmedos y desérticos; los aspectos socio-culturales más relevantes encontrados: habitantes costeño-montubios, perciben el bambú como símbolo de pobreza, existe un alto índice de migración y existe una relación importante de la comunidad con el río, no tienen agua potable ni entubada.

Con la ejecución del proyecto se logró desarrollar en los estudiantes de las carreras de Arquitectura y Civil las capacidades de trabajar con materiales de la zona, de interactuar con la comunidad en proyectos de construcción y de fomentar en los mismos el espíritu de ayuda que deben tener hacia los sectores más vulnerables, además del fomento del trabajo en equipo. La experiencia que obtuvieron los estudiantes voluntarios fue invaluable, debido a que participaron en un proyecto social en beneficio de la comunidad más necesitada.

La propuesta y puesta en marcha de las viviendas, cumple con las especificaciones de ser construidas con materiales de la zona como la caña guadua, misma que ha demostrado sus bondades estructurales, es abundante en el sector y asequible económicamente. La producción homogénea y en serie permitió la prefabricación de paneles y columnas para un rápido montaje in-situ disminuyendo el costo de producción, siendo el sistema de construcción de montaje sencillo.

La vivienda cumple con principios de sismo resistencia como es su forma regular, bajo peso, buena estabilidad, mayor rigidez, es sólida, simétrica, uniforme, continua y bien conectada y su estructura se ha previsto en un suelo firme y con buena cimentación. El proyecto estuvo a cargo de un profesional experto en construcción en caña guadua, quien acató las especificaciones de diseño y construcción. La sustentabilidad se manifiesta en la optimización de recursos naturales incluyendo ventilación cruzada, recolección de agua de lluvia y reciclaje de residuos orgánicos.

Una vez construidas las viviendas y pasados tres meses, se realizaron encuestas previamente revisadas por pares expertos para determinar el impacto social del proyecto. Los resultados de la tabulación y análisis de los datos recolectados muestran que la construcción de las 10 viviendas en la comunidad de Río Muchacho tuvo un impacto social positivo, ya que, según la percepción de la totalidad de los beneficiarios, los voluntarios empleados en la construcción de las viviendas fueron suficientes para cumplir con el plazo previsto, además de que se cumplió con las expectativas que los seleccionados tenían sobre su nueva vivienda. En su totalidad, todos consideran que el proyecto tomó en cuenta el cuidado del medio ambiente, están satisfechos con el resultado de la construcción, están dispuestos a apoyar a nuevos beneficiarios, sus necesidades fueron cubiertas, la estructura de sus viviendas es más segura que las que tenían anteriormente, se sienten más protegidos de las condiciones climáticas, mejoraron su calidad de vida y su desarrollo personal, también su salud, privacidad y consideran que su vivienda es cómoda, fresca y ventilada.

En la tabla 1 puede apreciarse un resumen de los resultados del proyecto y en la figura 4 la vivienda terminada.

**Tabla 1**  
Resultados del proyecto

Descripción	Cantidad /
-------------	------------

	<b>Descripción</b>
Número de propuestas de viviendas presentadas	14
Número de estudiantes participantes en las propuestas	140
Número de viviendas construidas	10
Costo por vivienda	\$3.500
Número de voluntarios que participaron en la construcción	100
Carreras involucradas	Arquitectura y Civil
Universidad involucrada	Universidad Nacional de Chimborazo
Organismo internacional involucrado	Bomberos Unidos sin Fronteras, Ayuntamiento de Madrid
Número de personal catalogado como mano de obra calificada	5
Número de docentes en el proyecto que participaron en la construcción	5
Número de Personas Beneficiadas	50
Área de construcción por vivienda	42 m2
Donación recibida para el Proyecto	\$36.650
Ejecución de la obra	20 días

Fuente: elaboración propia

**Figura 4**  
Vivienda terminada perteneciente a la familia del Sr. Ítalo Giraldo, 2017



Fuente: elaboración propia

## 6. Conclusiones

Al finalizar la presente investigación, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- . Las viviendas construidas fueron diseñadas acorde a la realidad socio-cultural, y adaptadas al clima de la zona donde fueron ubicadas; la elaboración de los parámetros y lineamientos de su diseño sirvieron para estandarizar soluciones arquitectónicas de futuros requerimientos similares.
- . El uso de la caña guadua en viviendas emergentes proporciona ventajas económicas y estructurales al tener buenas propiedades mecánicas, al poder ser usadas como diferentes medios estructurales, de fácil manejo y transporte, ideal para construcciones antisísmicas.
- . El uso de materiales locales agiliza el proceso de construcción de las viviendas, a la par de contribuir a la reactivación de la economía local.
- . La co-ejecución lograda en el proyecto UNACH-BUSF permitió la adecuada utilización de los fondos obtenidos, optimizando los recursos y logrando que los estudiantes aprendan en la práctica sobre la construcción de viviendas emergentes con materiales alternativos, pudiendo a la vez vincularse y sensibilizarse con las necesidades de la comunidad.
- . Con la construcción de las 10 viviendas se logró dar albergue seguro y adecuado a 10 familias con un promedio de cinco personas por hogar, dando un total de 50 beneficiarios que no tenían esperanza de obtener un techo seguro, que continuaban viviendo con sus padres o que seguían viviendo en carpas sobre el suelo.

Se recomienda, continuar con la búsqueda de patrocinadores para poder así ayudar a nuevos beneficiarios en sitios donde la ayuda local e internacional es inexistente y donde la necesidad de construcción de nuevas viviendas sigue latente, ya que todavía se encuentran familias viviendo en carpas, plásticos o junto a familiares hacinados en espera de ayuda que no llega, bien sea por el difícil acceso al sitio, por la difícil identificación de necesidades, por las condiciones económicas o por las múltiples deficiencias que presentamos aún como sociedad y como seres humanos.

## Agradecimientos

Se hace un agradecimiento especial a todas las entidades que hicieron posible este proyecto: Bomberos Unidos sin Fronteras de España, Ayuntamiento de Madrid, Cámara de la

Construcción de Riobamba, Colegio de Arquitectos de Riobamba, Casa Ecuador en los Ángeles, Padre Antonio Martínez, Alcaldía de San Vicente de Manabí, a los voluntarios de las carreras de Arquitectura e Ingeniería Civil, a los docentes que apoyaron en las jornadas de construcción y a la Universidad Nacional de Chimborazo, quienes hicieron posible la intervención en la comunidad de Río Muchacho.

---

## Referencias bibliográficas

- Ariel, M. (2013). Prefabricación y Vivienda de Emergencia - Estudio Comparativo de Sistemas Constructivos Industrializados Utilizados en Sistemas Temporales Post-Desastre. Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Cruz, A. y Correa, V. (s.f.). Construir con Bambú: Una alternativa sustentable para atender el déficit de vivienda en México. Recuperado el 14/07/2017 de <http://www.worldbamboo.net/3cmb2016/Alexa%20Cruz.docx.pdf>
- Gonzales, H. (2005). Elaboración de una propuesta para el aprovechamiento y la transformación del Bambú en el ámbito del PRODAPP (Puerto Inca-Oxapampa). Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Jara, E. (2016). Vivienda de emergencia post catástrofe: principales características. Recuperado el 10/07/2016 de <http://blog.vive1.com/vivienda-emergente-principales-caracteristicas>
- Maya, E. (2014). Métodos y técnicas de investigación. Métodos y técnicas de investigación (1a ed.). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Morales, E. (2008). El Bambú como material estructural. Análisis de un caso práctico. Gerona, España: Escuela Politécnica Superior, UdG.
- Morán, J. (2015). Manual de Construcción con Bambú (3a ed.). Lima, Perú: Red Internacional de Bambú y Ratán, INBAR.
- Rea, V. (2012). Uso de la Caña Guadua como material de construcción: evaluación medioambiental frente a sistemas constructivos tradicionales. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Yepes, H. (18 de abril de 2016). Los terremotos no matan gente, sino la estructura que falla y cae: Rayuela Radio.

- 
1. Docente de pre y postgrado, ha trabajado en diseño de carreras y diversos proyectos de investigación. Carrera Ingeniería Civil. Universidad Técnica de Manabí. PhD en Arquitectura. [mgvanga@yahoo.com](mailto:mgvanga@yahoo.com)
  2. Especialista en vías, Director de la carrera de Arquitectura. Carrera Arquitectura. Universidad Nacional de Chimborazo. MgS. en Gestión Ambiental. [aparedes@unach.edu.ec](mailto:aparedes@unach.edu.ec)
  3. Ha desarrollado proyectos comerciales, urbanos y de hospitalidad; especialista en vivienda asequible. Carrera Arquitectura. Universidad Nacional de Chimborazo. MgS. en Arquitectura. [nsantamaria@unach.edu.ec](mailto:nsantamaria@unach.edu.ec)
- 

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 40 (Nº 07) Año 2019

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]

©2019. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados