

ARQUITECTURA VERNÁCULA EN AFRICA: HACIA UNA NUEVA PRODUCCIÓN DE EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS

Mauricio Corba¹, Thierry Joffroy²

Laboratorio de Investigación CRAterre, Unidad de Investigación AE&CC, Universidad Grenoble Alpes, Francia
¹macorito710@gmail.com, ²thierry.joffroy@grenoble.archi.fr

Palabras clave: arquitectura africana, transformación del hábitat, edificio demostrador

Resumen

Desde las últimas décadas, han aumentado considerablemente la cantidad de proyectos de equipamientos colectivos promovidos por los gobiernos, por organizaciones locales y extranjeras en diversos países de África. Los proyectos de equipamientos colectivos que son diseñados bajo los principios del desarrollo sostenible y que se basan en las referencias de la arquitectura vernácula, responden de manera más adecuada a los impactos deseados del desarrollo local. Con el objetivo de comprender estos fenómenos de impacto, actualmente se realiza una tesis doctoral donde se explorarán diversos proyectos construidos principalmente con tierra en África Subsahariana para poder identificar los principios de la arquitectura vernácula que influyen en la producción arquitectónica de un equipamiento colectivo. El presente artículo detalla uno de los casos analizados, llamado “Programa de valoración del sector de la construcción en materiales locales en Benín”. Para desarrollar esta investigación fueron movilizados el método de la investigación acción y el estudio de caso. Esta investigación ha permitido revelar algunos principios del diseño vernáculo utilizados en la producción de equipamientos colectivos principalmente en zona rural.

1 INTRODUCCION

Este trabajo de investigación se encuadra en una reflexión mayor de tesis doctoral, donde se explora la transformación del hábitat rural y vernáculo en diversos contextos de África subsahariana. Allí se indaga sobre los posibles efectos que tienen los proyectos de construcción de equipamientos colectivos sobre el mejoramiento del hábitat. Los enfoques de estos proyectos se ajustan a los principios del desarrollo sostenible, la demostración constructiva en medio rural y la utilización de recursos locales como el saber y saber-hacer de la construcción con tierra.

1.1 El equipamiento colectivo y la oportunidad institucional de la construcción con tierra

La falta de hábitat digno, de acceso a la educación y la baja calidad de equipamientos colectivos, son parte de un problema mundial cuya solución puede contribuir a la lucha contra la pobreza, principalmente en los países económicamente afectados como son aquellos del continente africano. En esta región del mundo, el acceso a la vivienda y los servicios públicos constituyen un gran desafío para los gobiernos, los programas y las políticas nacionales de desarrollo del hábitat las cuales hasta hoy no han aportado respuestas adaptadas en el plano cuantitativo como cualitativo (Majale et al., 2011).

Frente a estas situaciones de precariedad, y de déficit de hábitat y de equipamientos colectivos, los gobiernos de cada país intentan encontrar soluciones que tengan una mejor adaptación a las propias necesidades y medios de la población local. En relación a las necesidades de grande escala, la unificación de esfuerzos entre el Estado y las ONGs (u otro tipo de estructuras¹ asociativas locales) parecen constituir una estrategia viable no solamente

¹ Por ejemplo: la Organización Yamm Solidarité y el antiguo programa LOCOMAT en Burkina Faso; el Centro de la Construcción y de la Vivienda (CCL) en Togo; el Centro de Promoción de Artesanos de Bafoussam (CEPAB) y el Centro de Promoción de Materiales Locales y de Formación profesional (MIPROMALO) en Camerún; El Polo

para la construcción de edificios sino también para acceder a los servicios públicos, adquirir competencias relacionadas al oficio de la construcción con materiales locales y crear un impacto positivo en el medio ambiente, lo social y lo económico, principalmente sobre el acceso al empleo.

De igual manera, organizaciones internacionales como la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja, l'UNESCO, MISEREOR, la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, así como otras organizaciones con fines caritativos, financian el desarrollo de proyectos de equipamientos públicos y de mejoramiento del hábitat focalizando el esfuerzo en la formación profesional. Al centro de estos proyectos, los equipamientos públicos forman parte de una estrategia eficaz para poder demostrar a las comunidades locales que es posible realizar construcciones de alta calidad utilizando y valorizando los materiales locales como por ejemplo la construcción con tierra. Este material y su cultura constructiva son parte fundamental de arquitectura vernácula, los cuales continúan evolucionando con el tiempo y necesitan una permanente demostración de sus cualidades técnicas, económicas, sociales y culturales.

1.2 Del edificio demostrador hacia la evolución vernácula y el desarrollo local

En las últimas décadas, diversos proyectos construidos con tierra se han alineado directa o indirectamente al enfoque estratégico de “demostrador²” con el fin de transformar los paradigmas negativos de la construcción con tierra y demostrar a los gobiernos y poblaciones locales, que este tipo de construcción permite la producción de una arquitectura no solamente de altas cualidades térmicas sino también de altas cualidades técnicas, económicas y sociales.

Para Rollet (2018), el concepto de “demostrador” puede ser clasificado en dos tipos: el primero es el “demostrador in-situ” el cual es un prototipo funcional³ realizado en su ambiente final. Él sirve para demostrar las cualidades espaciales y funcionales del proyecto a diferentes profesionales, industriales, clientes y dueños de las obras así que el público en general; y el segundo es el “demostrador habitado” que es igualmente un prototipo funcional que demuestra sus cualidades espaciales y funcionales del proyecto a los habitantes. Este tipo de demostrador permite recoger datos climáticos, así como identificar y analizar datos sociológicos necesarios para la comprensión de la percepción y de la apropiación de los habitantes según las innovaciones propuestas en el proyecto.

En un contexto de reticencias de la construcción con tierra, diversos proyectos demostradores que utilizan este material son construidos en algunas regiones del continente africano. El desafío es de demostrar que estos edificios construidos con tierra son resistentes y durables, participan al desarrollo de la economía local y vuelven a dar una imagen positiva de las culturas locales. En esta perspectiva, las nuevas construcciones deben acercarse y respetar los deseos y necesidades de las comunidades, ser resistentes al clima y a los riesgos naturales, durables en el tiempo, económicamente accesibles a todo tipo de población y ser un motor de revalorización de las culturas constructivas locales, sobre todo aquellas que en determinados contextos pueden estar en vía de desaparición.

Es por esto que, como estrategia de producir una arquitectura actual capaz de estar acorde al contexto local, es necesario observar, comprender y adaptarse a la arquitectura existente y vernácula. Este tipo de arquitectura vernácula es inicialmente construida sin arquitectos y muchas veces sin planos previos, ella responde a las necesidades específicas de la comunidad y es autóctona debido a que sus recursos materiales y inmateriales utilizados para

Técnico de Promoción de Materiales Locales (POTEMAT) en Benín, la Red de Actores de la Construcción en Tierra del Sahel (FACT Sahel+), etc.

² Este concepto es utilizado en Europa y recientemente en el continente africano en la realización de proyectos urbanos y arquitectónicos bajo una óptica de desempeño energético y de innovación.

³ Pare este mismo autor Rollet (2018) el prototipo funcional, es el prototipo realizado antes de una producción final en serie, realizado en su ambiente final y que permite una demostración de sus comportamientos en condiciones reales.

su producción provienen generalmente del alrededor de la obra o de la región, además su forma de construcción responde al uso por el cual es construida (Frangeard, 2020).

Por otro lado, y desde una visión más próxima al objeto de esta investigación, Frey (2010) ha introducido un nuevo principio llamado la *nueva arquitectura vernácula*, la cual parte de la idea de, que los conocimientos tradicionales no deberían ser incompatibles con los saberes y las técnicas modernas y que los saberes ancestrales y los conocimientos científicos modernos deberían ser complementarios. Sin embargo, para este autor, en la práctica esto puede generar un conflicto en la medida en que el desarrollo de las sociedades tradicionales se vea confrontadas a una competición desleal del mercado y de una economía globalizada que se impone a las comunidades vernáculas por el fenómeno de dominación de la modernidad occidental.

De manera general, para Frey (2010), la noción de la “nueva arquitectura vernácula” en el contexto del mundo globalizado del siglo XXI, propone que todo lo vernáculo corresponde a los procesos que tienden a organizar de una manera optimizada los recursos y los materiales disponibles en abundancia, gratuitos o de bajo costo, incluyendo la “fuerza de trabajo” como la característica más importante. Y que así mismo, lo vernáculo sería todo lo que queda periférico o al exterior de los flujos mundiales del capital. Para este autor la idea de vernáculo en arquitectura: incita a prever la estructuración del espacio interior y su relación con el contexto exterior y ambiental; restituye el lugar que debe dársele a la producción manual, artesanal, táctil y estética de la construcción; reposiciona al centro de sus preocupaciones una fuerza de trabajo abundante y generalmente de bajo poder económico; reubica en la escena arquitectónica los materiales olvidados como las mamposterías en tierra y otros materiales como la cal.

Por otro lado, la arquitectura vernácula son edificaciones esencialmente conectados a su territorio y a sus habitantes que los construyen, estos habitantes que nacen allí reflejan claramente las realidades y los recursos naturales y culturales del lugar. Son arquitecturas que resisten al paso del tiempo y se adaptan a eventuales cambios climáticos y culturales (Sanchez, 2017). En este sentido y retomando la afirmación de Frangeard (2020), la arquitectura vernácula es funcional, contextual, nativa de su región y por consiguiente más sustentable.

Estos principios de la arquitectura vernácula descritos a lo largo del texto anterior parecen entonces corresponder en gran medida a los criterios que son el resultado de una arquitectura más sustentable. Un ejemplo de ello es el proyecto europeo llamado “VerSus – From Vernacular to Sustainable” el cual define los principios de la sostenibilidad del habitat en general a partir de un análisis del patrimonio vernáculo. Por otro lado, demuestra que a partir de estas prácticas vernáculas es posible proponer soluciones arquitectónicas actuales más sustentables, por ejemplo, muros de gran inercia térmica, estructuras ligeras y antisísmicas, sistemas de calentamiento, enfriamiento y ventilación naturales, cubiertas más adaptadas al contexto, espacios compartidos, gestión de recursos naturales, etc. (Correia, Dipasquale, Mecca, 2014). Los criterios definidos por VerSus que son usados para la toma de decisiones y la concepción de un proyecto arquitectónico que busque el desarrollo sostenible de la construcción se pueden resumir en:

a) Criterios medio ambientales: 1) respetar la naturaleza sin dañar los elementos de su ecosistema local, 2) implantar el edificio adecuadamente aprovechando las características bioclimáticas del lugar, 3) disminuir la polución y las basuras optimizando los recursos sin contaminar el lugar, 4) preservar la salud y el desarrollo de los habitantes en ambientes sanos, 5) reducir los efectos de los desastres naturales ofreciendo seguridad y protección de los habitantes del lugar.

b) Criterios socio-culturales: 6) proteger y preservar el paisaje cultural moldeado por el ser humano al pasar del tiempo, 7) transmitir las culturas constructivas reutilizando los saberes y saberes haceres de los hábitats tradicionales, 8) estimular la creatividad aportando soluciones innovadoras y nuevas expresiones, 9) reconocer los valores inmateriales a través de la

expresión de la identidad territorial originada de la experiencia acumulada, 10) favorecer la cohesión social facilitando los intercambios que nutren la inteligencia colectiva;

c) Criterios socio-económicos : 11) estimular la autonomía reforzando la autosuficiencia de la comunidad, 12) promover la actividad local y favorecer la producción, la transformación y los intercambios a nivel local, 13) optimizar los esfuerzos de la construcción utilizando las energías adecuadamente, 14) prolongar la vida útil de edificaciones garantizando su buen desempeño en el tiempo de manera durable, 15) ahorrar los recursos locales utilizándolos con moderación y evitando pérdidas y desperdicios.

Sin que sea una utopía, la producción de arquitectura actual como por ejemplo los equipamientos colectivos deberían – según su contexto y objetivos de proyecto – retomar en gran parte las características de la arquitectura vernácula e inspirarse en los criterios que definen la nueva arquitectura vernácula más sustentable.

2 LA ARQUITECTURA CON TIERRA Y LOS EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS

A través de la revisión de la literatura y los diversos proyectos de equipamientos colectivos en algunos países de África, se ha observado que cada vez más el material tierra está presente para su construcción. Algunos de los proyectos han sido galardonados⁴ con premios internacionales, otros siguen siendo realizados silenciosamente por pequeñas y grandes organizaciones locales con ayuda o no del arquitecto y bajo un objetivo de desarrollo sostenible o no. También se observa que los gobiernos (con apoyo de la cooperación extranjera) desarrollan modelos o integran cada vez más la construcción con tierra en la construcción de equipamientos públicos y por otro lado las comunidades continúan aunando esfuerzos para la autoproducción de sus equipamientos colectivos en sistemas de autoconstrucción o con la intervención de pequeñas empresas locales de construcción con tierra.

Todas estas formas de producción de equipamientos colectivos tienen una relación directa con el hábitat local y vernáculo, ya sea porque el hábitat es fuente de inspiración o determina las características de la construcción local a tomar en cuenta por la nueva construcción, o porque estos equipamientos colectivos ejercen efectos directos sobre la transformación del hábitat local. Esta transformación puede ser inducida por las estrategias del proyecto en generale (ej. El enfoque de proyecto vía la formación profesional) o simplemente puede ser espontánea debido al mimetismo que la comunidad local realiza al copiar o apropiarse (de manera adaptada o no) de la forma como son construidos estos edificios colectivos. La apropiación puede ser según la reproducción de la totalidad (copia de modelos) o según la reproducción de una parte del edificio (materiales, principios, detalles y sistemas constructivos) (Corba Barreto, 2015b).

En algunos países de África Occidental, la evolución y tendencia de la nueva construcción con tierra se ha inclinado hacia la utilización del bloque de tierra comprimida (BTC). Las máquinas Testaram e Hydraforme son en muchas ocasiones utilizadas en obras públicas y algunas privadas para las clases sociales medias y altas. Las clases sociales bajas, por ejemplo, en Benín han adaptado la CINVA-Ram a un formato de bloque más grande (formato del bloque de cemento 39cm x 19 cm x 9cm) que el original. Cada vez más se observan proyectos ya sea de hábitat o de equipamientos colectivos que proponen integrar las técnicas de las culturas constructivas locales como: el adobe, bahareque y de moldeado directo. Estas

⁴ Por ejemplo, desde 1980 el premio Aga Khan ha galardona proyectos de escuelas o centros de formación: en 2004 el arquitecto Francis Keré obtuvo este premio por su proyecto de la Escuela Primaria de Gando en Burkina Faso. Otro ejemplo en el marco del TERRA Award en 2016 (Gauzin-Müller, 2016) otros proyectos fueron galardonados: el Centro por el bien estar de las mujeres en Burkina Faso por el arquitecto Riccardo Vannucci et FARE studio y el Mercado central de Koudougou también en Burkina Faso y por los arquitectos Laurent Séchaud et Pierre Jéquier. En el mismo principio que TERRA Award, en 2020, la red FACT Sahel+, lanza otro premio internacional a la escala de la región del Sahel y los países limítrofes, llamado TERRA Award Sahel+. Allí también fueron galardonados varios proyectos arquitectónicos contemporáneos construidos con tierra relacionados al hábitat y a equipamientos colectivos como hoteleros, públicos etc (Vandermeeren, 2020).

técnicas constructivas que tienen una relación más directa con la arquitectura vernácula, deberán ser más integradas en los proyectos contemporáneos de arquitectura.

3 METODOLOGÍA

El método principal es el estudio de caso el cual se desarrolla en un contexto metodológico de investigación acción dado que la implicación del investigador es simultánea a la de consultor (arquitecto especialista en la construcción con tierra). En este rol paralelo, fueron implementados y producidos conocimientos y aplicado acciones concretas de formación y experimentación, transformando en consecuencia el terreno de estudio a través de la concepción de muretes, prototipos y edificios colectivos. Esta transformación se desarrolla en una realidad social y es el resultado de acciones concretas con los actores del terreno. Los datos y observaciones realizadas para realizar el estudio de caso son obtenidas de la revisión de literatura de los informes de misión de Moles (2014), Gasnier (2014, 2015), Paccoud (2015) y Corba Barreto (2015a, 2018).

4 ESTUDIO DE CASO EN BENIN: PROGRAMA DE VALORACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN MATERIALES LOCALES

4.1 Contexto

En el marco del desarrollo sostenible y más justo entre los territorios del sur y del norte, y la creación de empresas al servicio del hombre y su medio ambiente, la sociedad Solidaridad, Empresas Norte-Sur (SENS) apoya la creación y el desarrollo de empresas solidarias en tres áreas: la agricultura y la transformación agroalimentaria; la eco construcción y los materiales locales; y el acceso a una energía de bajo costo y la más limpia posible. Estas tres áreas son desarrolladas con el objetivo de crear efectos directos sobre la economía rural (Moles, 2014).

En Benín y en el sector de la construcción, la sociedad SENS había iniciado desde 2010 un trabajo para impulsar las empresas locales con vocación a especializarse en la construcción con materiales locales (tierra, piedra, etc.). Su objetivo era de crear el máximo de valor agregado a los hogares rurales, a partir de productos capaces de substituir los materiales importados, aportando mejoramientos técnicos, térmicos, estéticos y medioambientales

4.2 Enfoque y proceso metodológico: la formación y demostración como estrategia

En contexto presentado anteriormente, SENS en asociación con CRAterre, inicia un programa para valorar el sector de la construcción en materiales locales en Benín. Este proyecto tuvo el siguiente enfoque metodológico:

A) Etapa de diagnóstico que permitiera definir un programa de formación y perfeccionamiento de empresarios locales hacia una oferta de la construcción moderna. Este diagnóstico tuvo tres acciones:

- 1) análisis técnico-económico y definición de sistemas constructivos en tierra a ser valorados según la cultura constructiva local;
- 2) identificación de competencias y necesidades específicas de formación según criterios de: producción de materiales, control de calidad, gestión financiera y organización de la obra;
- 3) definición de un programa de formación que vaya desde la concepción al producto final integrando como estrategia de “escuela taller” (Moles, 2014);

B) Etapa de formación que permitiera reforzar a las empresas locales para responder mejor al mercado específico de los materiales locales, esta formación tuvo tres acciones:

- 1) formación de obreros y empresarios sobre la producción y mampostería en materiales locales;
- 2) formación a los jefes del servicio técnico de las alcaldías locales, empresarios, técnicos y

supervisores de obra, sobre la gestión administrativa de las construcciones en materiales locales;

- 3) poner en valor la formación y sus participantes a través de una jornada de puertas abiertas. Uno de los resultados físicos de esta etapa fueron la construcción de 4 muretes demostradores contruidos por los empresarios y obreros que participaron a la formación. Estos muretes sirvieron como demostradores en la jornada de puertas abiertas (Gasnier, 2014; Corba Barreto, 2015a);



Figura 1. Ejemplo vivo y actual de la arquitectura vernácula. Construcción de una casa en tierra moldeada en la región de colinas en Benín



Figura 2. Muretes demostradores de las técnicas de BTC, adobe, tierra modelada y revoques, contruidos durante la formación (crédito: H. Gasnier)

C) Etapa de “escuela taller” para la construcción de prototipos pedagógicos (módulos de salas de clase) que permitieran la aplicación de los conocimientos adquiridos y la demostración constructiva a todos los actores del sector de la construcción incluyendo la comunidad en general, esta etapa tuvo 6 acciones:

- 1) explorar el contexto del lugar y definir el terreno donde serán construidas los módulos de salas de clase e identificar: su cultura constructiva, los actores de la comunidad escolar y su implicación en el proyecto, los materiales y canteras próximas, fuentes de agua, la mano de obra local disponible;
- 2) realizar la concepción arquitectónica del módulo de sala de clase teniendo en cuenta: las técnicas constructivas aprendidas durante la formación (BTC y adobe), las normas y los potenciales de mejoramiento de los modelos de salas de clase propuestos por el gobierno, las técnicas de desempeño térmico, acústico y lumínico, los sistemas de mampostería estructural y detalles técnicos disminuyendo en lo posible el uso del cemento, un costo adaptado y reducido, la utilización de otros materiales locales (piedra y fibras vegetales), la innovación técnica y estética, la posibilidad de ser reproducible y tener un impacto en el mejoramiento del hábitat;

- 3) definir el presupuesto total y elaborar el cronograma de obra integrando: las etapas de formación en la obra, las épocas de lluvia, la disponibilidad de la comunidad escolar y la de las empresas constructoras y a ser formadas;
- 4) crear un espacio de concertación entre los actores del proyecto y la comunidad escolar que permitiera: dialogar sobre los objetivos del proyecto en general y sobre proyecto arquitectónico, crear compromisos de la comunidad y su apoyo para asegurar el abastecimiento de tierra y agua, asegurar administrativamente la propiedad del terreno;
- 5) instalar y comenzar la obra;
- 6) acompañar técnicamente y desarrollar las actividades de formación en todo el proceso de la obra por ejemplo: implementar la “formación de formadores” para que el propio empresario formara su equipo de obreros y ayudantes, formar a la concepción arquitectónica al empresario y el técnico del proyecto, formar sobre el seguimiento administrativo y de presupuesto de obra, formar sobre la caracterización de la tierra y la producción de adobes y BTC así como los principios y detalles constructivos de cada técnica, formar sobre el control de calidad y resistencia de los adobes y BTC producidos, formar sobre los morteros de pega y revoques, así que implementar otras técnicas pedagógicas de proyecto como maquetas a escala reducida y 1:1 (Corba Barreto, 2015a, 2015b).

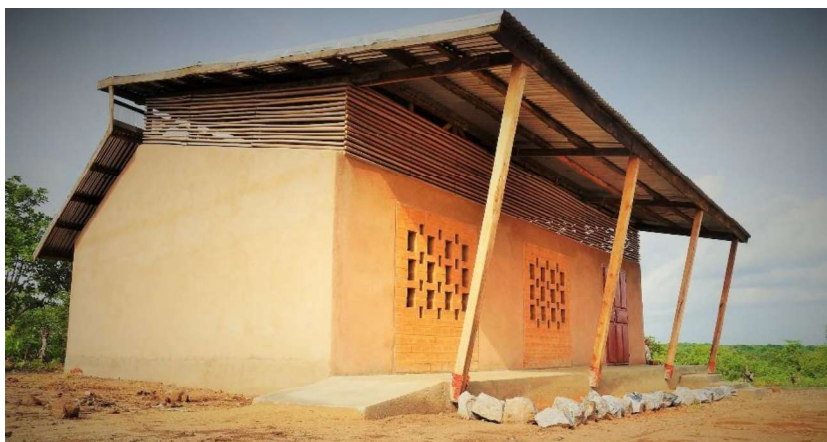


Figura 3. Prototipo pedagógico construido en mampostería portante de adobe, muros perforados en BTC y revoques en cal y arena. Cubierta dilatada en bambú de rafia

D) Etapa de evaluación que permitiera realizar un balance de las etapas de formación y de la construcción de los prototipos pedagógicos, así como identificar los caminos a seguir para que SENS continúe desarrollando el sector de los materiales locales en Benín. Esta etapa tuvo cinco acciones:

- 1) evaluar la formación teniendo en cuenta: los conocimientos adquiridos y sus incomprensiones, las modalidades de valoración de la formación y las necesidades de los empresarios en relación a sus capacidades técnicas, financieras y administrativas; por otro lado y en relación a los organizadores, formadores y actores institucionales evaluar: los aspectos pedagógicos, los impactos en el sector de la construcción con materiales locales, las perspectivas de formalizar la enseñanza de este tipo de construcción y las necesidades específicas de los servicios técnicos de las alcaldías para construir nuevos edificios públicos con tierra;
- 2) evaluar el proceso de “taller escuela” donde fueron construidos los prototipos pedagógicos teniendo en cuenta: una evaluación conjunta con los empresarios visitando los prototipos, la calidad de todo el proceso constructivo, los plazos de concepción arquitectónica y de ejecución de la obra, el control realizado en cada una de las operaciones, un balance financiero entre de planificado y de lo ejecutado y los costos de la formación y acompañamiento técnico de los formadores;
- 3) evaluar las necesidades en apoyo técnico y el control de calidad a partir de : un

acompañamiento pedagógico y constante a las empresas así como el establecimiento de normas y reglas de calidad a ser respetadas y a integrar previamente en los contratos con los clientes; la implementación de herramientas pedagógicas como maquetas modulares (bloques de madera) para facilitar a los empresarios de concebir pequeños proyectos solicitados por sus clientes; fichas técnicas de detalles constructivos y de cálculo de materiales fácil a utilizar durante la obra, bitácoras de obra para ayudar al seguimiento de gastos y el almacenamiento de materiales; las evaluaciones técnicas y colectivas con todas las empresas a través de visitas a sus obras; reforzar las competencias del equipo SENS que acompaña las empresas que construyen con tierra;

- 4) establecer posibles relaciones con otros actores e instituciones regionales que desarrollan formaciones con materiales locales para poder identificar los problemas encontrados en el aumento de competencias y encontrar las soluciones de manera colectiva;
- 5) evaluar el impacto y definir sus criterios con el fin de establecer sistemas de certificación de calidad de tipo Label (sello de calidad). Los criterios de impacto definidos fueron tres: el primero sobre el nivel de competencia de las empresas que tenga en cuenta la evolución y validación progresiva de sus competencias, la calidad final del producto (edificio) y de su proceso de construcción (incluyendo la producción de materiales) así que su concepción arquitectónica y la buena gestión de la empresa; el segundo sobre el impacto en la economía local tomando en cuenta: el material local que no haya tenido una gran transformación como una cocción y un transporte de más de 100km, el lugar y tipo de producción/transformación del material industrial, la mano de obra, el transporte y las herramientas; el tercero sobre el impacto en el medio ambiente para ayudar a determinar los efectos de las construcciones sobre el calentamiento global teniendo en cuenta principalmente la precisión de los datos colectados por les empresarios (modos de transporte, kilometraje, peso de materiales, etc.) (Paccoud, 2015).

E) Etapa de formación complementaria y seguimiento de las empresas que permitiera avanzar sobre la calidad al largo plazo de las construcciones, para desarrollar esta etapa citaremos dos de las acciones más importantes:

- 1) realizar un apoyo técnico directamente en la obra y formaciones complementarias a los técnicos, empresarios y obreros buscando un acceso⁵ atractivo en el mercado de la construcción local no solamente de equipamientos colectivos sino también del hábitat. En esta etapa y como resultado de la formación los empresarios obtuvieron nuevos clientes para ejecutar proyectos en BTC y adobe de casas, iglesias y espacios de almacenamiento agrícola. Las formaciones complementarias tuvieron en cuenta: lectura, comprensión y mejoramiento de detalles constructivos (en obra y en planos), gestión y cálculo de presupuesto de obra, ajustar los modelos tipos de vivienda en adobe y BTC;
- 2) redefinir el proyecto de certificación de calidad llamado Label CoST (construcción solidaria con el territorio) basado en tres criterios : primero la calidad del edificio (calidad del control y costo de ejecución); segundo los efectos sobre la economía local (utilización de materiales locales, empleo de mano de obra local, asegurar el empleo y las competencias de las empresas, mejorar la seguridad de la obra); y tercero la salud y el confort (toma en cuenta de principios de concepción bioclimática, utilización de materiales no nocivos por la salud) (Gasnier, 2015).

⁵ Una de las estrategias de acceso al mercado de la construcción local, trataba sobre el mejoramiento del hábitat. Según uno de los empresarios las comunidades rurales no invierten económicamente en su casa si ella no es construida en materiales convencionales (concreto). Como consecuencia de esto, las viviendas vernáculas actuales no son más construidas con rigor técnico que las haga más durables en el tiempo. Un de los empresarios propone de entrar en este mercado rural y realizar mejoramientos de bajo costo y demostrar a la comunidad que es posible construir una casa con tierra y la transmitir a sus generaciones futuras



Figura 4. Prototipo pedagógico de vivienda rural construido en mampostería portante de adobe, muros de antepecho y pilar en BTC. La foto es antes de los revocos

F) Etapa de seguimiento y acompañamiento a SENS-Benín que permitiera apoyar las empresas locales y la construcción de nuevos equipamientos colectivos utilizando los materiales locales. A partir de esta etapa tres nuevos proyectos de edificios colectivos fueron construidos: el primero llamado “Centro de actividades económicas, de energía y de transformación de la soya” construido principalmente en adobe y tierra modelada en la región de Bourgou; el segundo llamado “Centro de transformación de la soya” construido en BTC en la región de Colinas; el tercero llamado “Kiosco PIVERT – Polo de Innovación Verde Energía Rural y Transformación”. Este último consistía en un módulo capaz de ser desmontado y montado en otros lugares, por esto el material local principal no fue la tierra sino las fibras naturales. En estos tres proyectos, las acciones principales de su producción consistieron en: implicación de la comunidad en las etapas de concepción arquitectónica y de construcción, implementación de estrategias de formación de obreros y empresarios, la valoración del máximo de recursos materiales disponibles localmente, integración de principios bioclimáticos y energía solar, costo accesible y reducido, demostración técnica y de calidad adaptada al contexto y función del edificio (Corba Barreto, 2018).



Figura 5. Concertación colectiva y concepción arquitectónica participativa del centro de transformación de soya (crédito: SENS)



Figura 6. Centro de actividades económicas, de energía y de transformación de soya, construido en adobe y tierra moldeada

4.3 Análisis y resultados

El estudio de caso permitió identificar las etapas, las acciones y los criterios que contribuyeron a la construcción de los diferentes edificios colectivos. Como se ha observado en este estudio de caso, la estrategia que estuvo al centro del proyecto fue la formación y el aumento progresivo de competencias de los diferentes actores del sector de la construcción con materiales locales, principalmente los empresarios y sus obreros. Dentro y simultáneamente de la estrategia de formación, la demostración constructiva estuvo presente principalmente en las etapas de: concertación con la comunidad, construcción de muretes y prototipos

pedagógicos, y acceso de las empresas formadas al mercado local de la construcción pudiendo demostrar su calidad constructiva a la comunidad en general. Los empresarios, los obreros y sobre todo el apoyo y la implicación de la comunidad rural, corresponden a uno de los criterios principales de la nueva arquitectura vernácula el cual se refiere a la valoración de la mano de obra local como la “fuerza de trabajo” que queda fuera de los flujos desleales del mercado occidental y capitalista (Frey, 2010).

Como mencionado en el punto 2 de este artículo, actualmente existen diferentes enfoques, instituciones, objetivos, contextos y tipos de proyectos de edificios colectivos. En el caso de Benín, el proyecto de edificio colectivo hacía parte de un objetivo mayor de desarrollo agrícola y económico del territorio a partir del apoyo a las empresas locales y solidarias. Los desafíos de este tipo de macroproyecto destinan fondos para desarrollar un proceso complejo de formación que muchos de otros proyectos de edificios colectivos en otros contextos no los poseen.

Por otro lado, este trabajo permitió identificar precisar algunos criterios de la arquitectura vernácula y sustentable utilizados para la toma de decisiones en la etapa de concepción arquitectónica de los diferentes edificios colectivos. Como condición esencial se puede destacar que el enfoque de la concepción de un proyecto de equipamiento colectivo debe ir más allá de los planos arquitectónicos y prescripciones técnicas debiendo integrar entonces una visión más holística y cercana a la de un proyecto de desarrollo sostenible. Como resultados parciales de este trabajo de investigación se destacan a continuación los criterios que se consideran fundamentales y a tener en cuenta en la producción del equipamiento colectivo: la relación del proyecto al contexto local (visión socioespacial, sociocultural, socioeconómica y socioambiental), la respuesta directa a las necesidades de la comunidad; la optimización de los recursos materiales y inmateriales siendo ellos adquiridos y/o transformados lo más cerca posible al lugar de la obra; la implicación permanente y adecuada de la comunidad en la toma de decisiones y en la concepción arquitectónica del proyecto; la instalación de una estrategia de formación multiniveles y progresiva será un criterio prioritario más aún si existen fuertes debilidades de conocimientos técnicos y operacionales del equipo de obra; la aplicación de los principios bioclimáticos según las características de lugar; la disminución o prohibición de todo tipo de desperdicio de materiales y espacios; la garantía de la seguridad de los usuarios; realzar los elementos estéticos de la arquitectura del lugar sin modificar su paisaje; el respeto y si posible el mejoramiento de manera fácil de los modos de construcción y producción de otros componentes del edificio; el reconocimiento de los valores identitarios de la comunidad; el estímulo de la cohesión social y los intercambios existentes; el incentivo de la autonomía de la comunidad sobre todo para el mantenimiento y reparación del edificio colectivo; la optimización de la energía necesaria para la producción de materiales, para el uso de las herramientas para la construcción y para el funcionamiento de los espacios.

5 CONCLUSIONES

Uno de los grandes desafíos de hoy es poder proponer una mejor construcción de nuevos equipamientos colectivos, sin dejar de lado la posibilidad de utilizar materiales y técnicas importadas, y al mismo tiempo dar la prioridad al uso de los recursos locales disponibles que permitan la evolución adecuada de la arquitectura vernácula. Para responder a este desafío el arquitecto tiene un rol preponderante en relación a las decisiones arquitectónicas, a las prescripciones técnicas que él propone y a la manera como integra los diferentes actores en su proceso de concepción y realización (principalmente en la etapa de formación). Esto necesita un trabajo previo y profundo de diagnóstico (mejor si es participativo) el cual será lo único que permitirá la comprensión del contexto local y la proposición de soluciones arquitectónicas más acordes a lo que ya existe localmente.

Hay que aprender a aprender antes de querer realmente enseñar y demostrar aspectos útiles de la construcción a las poblaciones locales. Pensar el proyecto no solamente como un elemento técnico y arquitectónico, pero también como un proyecto de desarrollo sostenible que implique lo más posible a los usuarios, la comunidad y otros actores directos del territorio

local. Estos son principios esenciales en la nueva producción de equipamientos colectivos en determinados contextos africanos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Corba Barreto, M. G., (2015a). Rapport de stage: formation et construction de salles des classes en matériaux locaux: 3 nov 2014 - 5 fev 2015. Grenoble: CRAterre-ENSAG.

Corba Barreto, M. G. (2015b). De l'école à la maison: la reproductibilité de infrastructures scolaires et les déterminants de leur impact sur l'amélioration de l'habitat en terre. Mémoire de Post-master. Grenoble: ENSAG.

Corba Barreto, M. G., (2018). Appui aux projets de renforcement des compétences des entreprises et construction de pôles d'activités ruraux en matériaux locaux dans les régions de Borgou et Collines. Rapport de mission. Dassa-Zoume: SENS - Bénin.

Correia, M.; Dipasquale, L.; Mecca, S.; (2014). Versus: heritage for tomorrow: vernacular knowledge for sustainable architecture. Firenze, Italy: Firenze University Press.

Frangard, E. (2020). Architecture(s) vernaculaire(s), pensées, pratiques, politiques: étude d'une théorisation et étude de cas d'une ville, Addis-Abeba, Éthiopie. ENSA-Nantes. Nantes [s.n.].

Frey, P. (2010). Pour une nouvelle architecture vernaculaire. Arles: Actes sud..

Gasnier, H., (2014). Programme de valorisation: filière matériaux locaux au Bénin. Formation de perfectionnement des professionnels de la construction en matériaux locaux. Formation B'EST, Bénin Entreprises Solidaire avec son Territoire: Formation à Dassa, Bénin. Rapport de mission. Grenoble: CRAterre-ENSAG.

Gasnier, H., (2015). Programme de valorisation: Filière matériaux locaux au Bénin Formation de perfectionnement des professionnels de la construction en matériaux locaux. Formation B'EST Bénin Entreprises Solidaire avec son Territoire. Suivi des entreprises. Rapport de mission. Grenoble: CRAterre-ENSAG.

Gauzin-Müller, D. (2016). Architecture en terre d'aujourd'hui. Gignac (Hérault): Editions Museo

Majale, M., Tipple, G., French, M., Sietchiping, R. (2011). Affordable land and housing in Africa. UN-HABITAT. Nairobi. UNON editions.

Moles, O. (2014). Entreprendre solidaire avec son territoire B'EST: Définition d'un programme de perfectionnement d'entrepreneurs valorisant la terre dans la construction moderne au Bénin (Départements des Collines et du Borgou): Mission du 2 au 13 Juillet 2014. Rapport de mission. Villefontaine: CRAterre.

Paccoud, G. (2015). Programme de valorisation: Filière matériaux locaux au Bénin. Evaluation et programmation. Parcours B'EST et label CoST. 25 février - 6 mars 2015. Rapport de mission. Grenoble: CRAterre-ENSAG.

Rollet, P. (2018). Expérimentation(s): Glossaire. Rapport. Grenoble: ENSAG et Grands Ateliers.

Sanchez Munoz, N. (2017). S'inspirer de l'architecture vernaculaire pour construire aujourd'hui. Errachidia: Cambridge international academics. Coll. Proceedings on Applied Life Sciences

Vandermeeren, O. (2020). Construire en terre au Sahel aujourd'hui. Réseau Fact Sahel+. Jean-Pierre Durval (coord. Editorial). Bamako, Mali: Editions Museo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los actores que intervinieron en el proyecto que es objeto del análisis de caso en Benín: SENS-Bénin y el equipo de consultores de CRAterre. De igual manera a la Unidad de Investigación AE&CC/Labex/ENSAG quienes cofinancian estudios doctorales de Corba Barreto.

AUTORES

Mauricio Guillermo Corba Barreto, arquitecto de la Universidad de Boyacá en Colombia, con dos maestrías: una en arquitectura y urbanismo en la USP-Brasil y la otra de DSA-Terre en Francia. Es actualmente miembro del Equipo en Hábitat a CRAterre y también candidato a doctor del laboratorio

CRAterre/AECC/ENSAG de la Universidad de Grenoble Alpes. Ha realizado trabajos como investigador y consultor en 15 países, principalmente en África subsahariana.

Thierry Joffroy, arquitecto y director de investigación doctoral en el laboratorio CRAterre/ AECC /ENSAG/ /UGA. Desde 1986 ha estado implicado en la enseñanza del DSA Arquitectura de Tierra y trabajos como investigador y consultor en 56 países. En 2010 la Academia de Arquitectura le otorgó la medalla de Plata "Restauración" en reconocimiento a su trabajo de conservación del patrimonio en colaboración con ICCROM y la UNESCO.