

A large, abstract watercolor splash in shades of light orange and beige, centered on the page. The splash has a rough, textured edge and a white, irregularly shaped cutout in the center where the title text is placed.

LA ARQUITECTURA DE TIERRA DE BURKINA FASO: **TRADICIÓN E INNOVACIÓN**

ALUMNA: AMPARO CASABAN GARCES
TUTORA: CAMILLA MILETO
GRADO EN FUNDAMENTOS DE LA ARQUITECTURA
CURSO 2016 - 2017

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	
1.1. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	07
1.2. CONSTRUCCIÓN CON TIERRA	08
1.3. BURKINA FASO	09
2. ARQUITECTURA TRADICIONAL	
2.1. ORGANIZACIÓN DEL TERRITORIO	15
2.2. TIPOLOGÍAS EDIFICATORIAS	18
2.3. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS	24
3. INNOVACIÓN. ANÁLISIS DE CASOS.	
3.1. CAMPUS UNIVERSITARIO EN OUAGADOUGOU	34
3.2. MERCADO CENTRAL DE OUAGADOUGOU	38
3.3. CENTRO PARA EL BIENESTAR DE LAS MUJERES	42
3.4. HOME KISITO	46
3.5. COMPLEJO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN GANDO	50
3.6. ESCUELA SECUNDARIA EN GANDO	54
3.7. OPERA VILLAGE	56
3.8. ESCUELA SECUNDARIA EN BAASNEERÉ	60
4. CONCLUSIONES	65
5. BIBLIOGRAFÍA	71



1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Cuando se nombra África en una escena general, el primer pensamiento que recorre se asocia a la pobreza y carencia de recursos. A pesar de ello, el continente africano está lleno de contrastes: políticos, económicos, climáticos, étnicos, sociales, culturales y, en consecuencia, arquitectónicos.

A este efecto, Luis Fernández-Galiano¹ habla del “modelo Dubái” y su prosperidad en lugares turísticos y de negocios en contraste con “[...] la precariedad de la vida cotidiana de la mayoría, que sobrevive en aldeas miserables de belleza intacta o en ciudades de vibrante creatividad material.”

La vida en Burkina Faso discurre en poblados de barro, evolucionados en algunos casos, en urbes de bloques de hormigón que poco tienen que decir de la tradición constructiva del país. El modelo europeo, considerado como símbolo de modernidad y prosperidad, ha llevado a la búsqueda de una sensación de durabilidad que poco tiene que ver con el clima o la cultura inherente del pueblo burkinés.

El rechazo de la historia constructiva del país supone un desprecio de la tierra, material de construcción principal de la arquitectura tradicional. Ésta es, sin embargo, uno de los materiales de construcción más antiguos del mundo y un importante recurso presente en la totalidad del planeta.

El objetivo de este trabajo es ofrecer una visión general de las distintas edificaciones tradicionales de tierra existentes en Burkina Faso y de los sistemas actuales de construcción que utilizan este material en el país. Con esto se propone dotar a la tierra de visibilidad y prestigio en el actual contexto de rechazo y descrédito por parte de la sociedad global.

La metodología empleada se basa en la búsqueda bibliográfica de las distintas formas constructi-

vas vernáculas de Burkina Faso, así como ejemplos de arquitectura reciente realizada en tierra que suponga una innovación en el contexto general de la construcción con este material. La exposición de casos concluirá con una serie de apreciaciones fruto de la comparación entre ambos métodos constructivos.

Para la primera parte, la relacionada con la tradición constructiva se han consultado diversos documentos, tanto en formato digital como en soporte físico. Entre ellos destacan “Architecture et cultures constructives du Burkina Faso”, un recurso editado por *CRATerre* y “African Spaces. Designs for living in Upper Volta”, un libro de la *Africana Publishing Company*, por sus detalladas explicaciones tanto a nivel escrito como, sobre todo, a nivel gráfico.

La selección de los casos de estudio para la segunda parte del trabajo, relacionada con la innovación, se ha realizado en diversas fases. En primer lugar, se procedió a una búsqueda a través de Internet de obras actuales con tierra en Burkina Faso. En esta búsqueda el principal resultado fue el de Francis Kéré dado su auge de popularidad y su creciente ritmo de construcción en el país, además de su relación con el mismo (es nativo de Gando, un pueblo burkinés). Fruto de esta búsqueda también surgió el nombre de Albert Faus y su relación con *Algemesi Solidari* y el pueblo de Baasneéré. En este caso, también se ha podido realizar una entrevista con el responsable del diseño del proyecto, Juan Vicente Maravilla, donde se habló tanto del proyecto de la escuela en Baasneéré como de la situación actual de la arquitectura en Burkina Faso dada su reciente estancia en el mismo.

Para otros casos se ha procedido buscando en organismos defensores de los valores de la arquitectura tradicional y su sostenibilidad especialmente en los países con menos recursos como el *Aga Khan Development Network*, así como en distintos libros y revistas especializadas.

¹ Fernández-Galiano, L. (2011). “África emerge” en *Arquitectura Viva*, vol. 140, p. 3.

1.2. CONSTRUCCIÓN CON TIERRA²

El suelo natural está compuesto por sólidos, gases y líquidos. Dentro de los sólidos se identifica, a su vez, la materia orgánica y la materia inorgánica (o mineral), que forma el denominado "hormigón de tierra", o simplemente tierra, constituido por un conjunto de inertes (gravas y arenas) unidos entre sí por un aglutinante, que en este caso es la arcilla. La proporción en las que estos componentes se encuentren en cada suelo definirán su estructura y textura, así como sus propiedades.

La tierra es un material presente en prácticamente en la totalidad de la geografía y para su uso en la construcción se utiliza sin sufrir ninguna transformación industrial. En la actualidad se identifican doce métodos principales sustancialmente diferentes en el uso de la tierra para la construcción, que pueden clasificarse en tres grupos en función de su sistema constructivo:

- Tierra cruda bajo forma monolítica y portante: tierra excavada, tierra vertida, tierra apilada, tierra moldeada y tierra comprimida.
- Tierra cruda bajo forma de albañilería portante: tierra cortada, tierra extruida y tierra moldeada.
- Tierra cruda como relleno de una estructura o armazón de apoyo hecho de otro material: tierra en recubrimiento, tierra y paja, tierra de relleno y tierra en cubierta.

El diseño de elementos de protección es vital para evitar el deterioro en las construcciones realizadas con tierra. El mantenimiento de estas edificaciones no es muy elevado, pero sí que debe ser constante para evitar una prematura degradación de las mismas.

Las patologías más comunes son causadas por fenómenos naturales, esencialmente por el efecto del agua, y los principales agentes de degradación son la erosión, la absorción, la condensación y las acciones dinámicas y estáticas. El resultado común de dichos efectos (entre otros posibles daños) es la disminución de la resistencia mecánica y térmica del material que puede conducir a la ruina y colapso de la construcción.

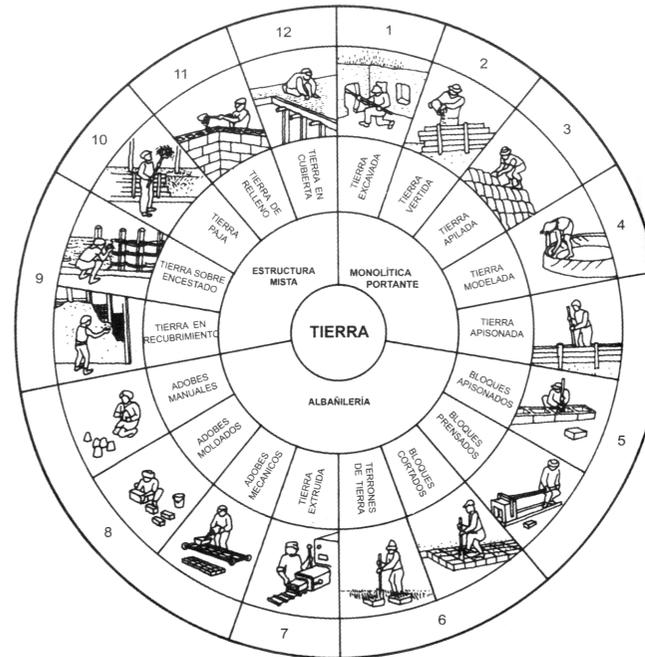


IMAGEN 1: Diagrama de los 12 principales métodos de construcción con tierra

²La información relativa a este apartado es una selección de la expuesta en:

Sanz, J., *Guía azul. Mali y Burkina Faso*. Madrid: Ediciones Gaesa.

1.2. BURKINA FASO³

Burkina Faso está situado en la denominada África Occidental y limita al noroeste con Mali, al noreste con Níger y al sur con Costa de Marfil, Ghana, Togo y Benín.

Su nombre significa “patria de hombres íntegros”, y proviene de la unión de dos vocablos provenientes de las lenguas moré y dioula: del término mosi *burkina*, que significa “hombres íntegros”, y *faso*, que significa “patria”.

Aunque muy próxima a la zona del Sahel, únicamente el extremo norte de Burkina Faso forma parte de este ecosistema: las regiones más septentrionales del país presentan un aspecto semiárido; sin embargo, la práctica totalidad de su geografía está conformada por una meseta sin elevaciones notables cubierta por la sabana. Posee, además, un clima subtropical cuya estación de lluvias se extiende desde junio hasta octubre.

La historia de Burkina Faso se encuentra estrechamente ligada a la de otras naciones de África occidental debido a que las fronteras que delimitan actualmente las naciones de esta región fueron definidas, en gran medida, por los colonos europeos a partir del siglo XIX.

Los primeros núcleos urbanos de África Occidental tuvieron lugar debido al asentamiento de diferentes tribus en los primeros años d.C. Esto se debía al desarrollo económico originado por el comercio transahariano que fue prosperando durante cuatro siglos hasta la conformación del Imperio de Ghana.

La invasión y derrota del Imperio de Ghana por los Almorávides musulmanes a principios del siglo XI dio lugar a un segundo imperio consolidado y en el siglo XIII: el Imperio de Malí. Es durante este periodo

cuando se funda Tenkogodo, el primer reino local de la etnia Mossi en territorio burkinabe, según la tradición local.

La caída del Imperio de Malí en la segunda mitad del siglo XV formó un nuevo imperio, el de Songhai, que intentó conquistar y subyugar el territorio Mossi sin éxito. Esto dio lugar al crecimiento del poder de la misma, la cual alcanzaría su independencia paralelamente al fin del Imperio Songhai a finales del siglo XVI.

Los reinos Mossi rechazaron la adopción del islam y continuaron con sus tradiciones tribales. La influencia de Ouagadougou (territorio situado en el mismo lugar donde se encuentra actualmente la ciudad homónima) se consolidó en casi la totalidad del área que actualmente ocupa Burkina Faso, siendo los pueblos Bobo, Senufo y Lobi, situados en el vértice suroccidental, los únicos que lograron resistir la imposición de la cultura Mossi.

El desmoronamiento de los reinos Mossi tuvo lugar a principios del siglo XIX, situación aprovechada por los colonizadores franceses para conquistar el territorio sin contar con apenas resistencia a finales del



IMAGEN 2. Localización Burkina Faso

³ La información relativa al contexto burkinabe es una selección de la expuesta en:

Sanz, J. (2008). *Guía azul. Mali y Burkina Faso*. Madrid: Ediciones Gaesa.

mismo siglo. Este fue, a su vez, el fin de los reinos nativos de Burkina Faso.

Durante el periodo colonial se le otorga a Burkina Faso la denominación de Alto Volta, y diferentes situaciones de hambruna y la subyugación absoluta al pueblo extranjero dieron lugar a revueltas que reclamaban la recuperación de su libertad. El gobierno colonial dividió el país en dos partes para su explotación comercial en 1932, cediendo sendos territorios a Costa de Marfil y a Mali-Níger respectivamente.

En 1947, Alto Volta pudo recuperar su independencia territorial aunque encontrándose todavía sometida a las autoridades francesas. Es en este contexto cuando surgen los dos primeros partidos políticos burkinabes: la Reagrupación Democrática Africana (RDA) y la Unión Democrática Voltaica (UDV), ambos reclamando el autogobierno dentro de la colonia.

El 5 de agosto de 1960, Alto Volta consiguió la anhelada independencia del gobierno francés, y Maurice Yaoméogo, líder de la UDV, fue elegido como primer presidente aboliendo el resto de partidos burkinabes. La inestable independencia provocó un alzamiento militar en 1966 y el general Sangulé Lamizana se puso al frente del gobierno.

Entre 1978 y 1983 se dieron tres golpes de estado encabezados por militares que agitaron el panorama político y social de Alto Volta, asumiendo Thomas Sankara el cargo de primer ministro en 1982 y autoproclamándose presidente en un segundo golpe de estado en 1984.

Sankara sustituyó el nombre colonial de Alto Volta por Burkina Faso y procedió a la reactivación de zonas rurales mediante acciones económicas, la creación de escuelas y centros hospitalarios y la construcción de una línea de ferrocarril saheliana que le valieron un gran reconocimiento popular. Sin embargo, internacionalmente era considerado un líder "moles-

to", por lo que en 1987 se produce un golpe de estado para derrocarlo que culmina con Blaise Campaoré asumiendo la presidencia nacional.

En 1991 se inicia un periodo supuestamente democrático impulsado por Campaoré mediante la celebración de elecciones generales que le reafirmaron como presidente. En 1997 modificó la Constitución, presentándose de nuevo a las elecciones y resultando nuevamente vencedor.

Campaoré fue depuesto a causa de un nuevo golpe de estado el 30 de octubre de 2014 y fue sustituido por un gobierno militar de transición que duró hasta noviembre de 2015, cuando se realizaron elecciones generales en las que Roch Marc Christian Kaboré resultó elegido presidente.



IMAGEN 3. Geografía Burkina Faso

Burkina Faso es uno de los países más pobres del mundo. La mayor parte de su economía está basada en la agricultura y la ganadería y las condiciones sociales y medioambientales del país no alentan a un crecimiento económico importante en un plazo cercano.

Sin embargo, es un país con una riqueza étnica y antropológica superlativa, ya cuenta con más de 50 grupos étnicos diferentes dentro de su territorio.

En realidad no puede afirmarse que ninguna de éstas sea autóctona de la zona, sino que la gran mayoría se asentó en estos territorios mediante sucesivas oleadas migratorias.

La etnia preponderante en el territorio burkinabe es la Mossi, al que pertenece un 48% de su población total. Otros grupos importantes son los Fulani o Peul (10%), los Lobi (7%), los Bobo-Dioula (7%) y los Mandé (7%). Entre las restantes minorías tribales se encuentran también los Senufo, Gan, Gorounsi, Gourmantché, Samo, Marka, Dagara, Bissa, Bella, Songhai y Tuareg.

Estos pueblos siguen manteniendo sus costumbres y modos de vida en los mismos territorios en los que hace siglos se asentaron sus antepasados. Además, continúan profesando con gran arraigo profundas creencias animistas hasta el punto que el gobierno considera y reconoce que esta fe constituye la religión oficial del país.

Estas sociedades mantienen una férrea estructura jerárquica donde las familias reales, nobles o de reconocido mérito guerrero ocupan la cúspide de la pirámide social. Debajo de ellos se encuentran los artesanos, comerciantes y artistas de diversa índole que a su vez es sucedida por el pueblo llano mayoritariamente compuesto por agricultores y pastores

La "modernización" a la que se ven abocados en la actualidad los diferentes estados de África Occi-

dental provoca conflictos entre las costumbres locales y las nuevas tendencias debido a la dificultad de conseguir la coexistencia de ambas en un modo pacífico y respetuoso. Todo ello supone un gran dilema, además, por la necesidad de que puedan prosperar conjuntamente en beneficio del país sin que pierda su identidad cultural.

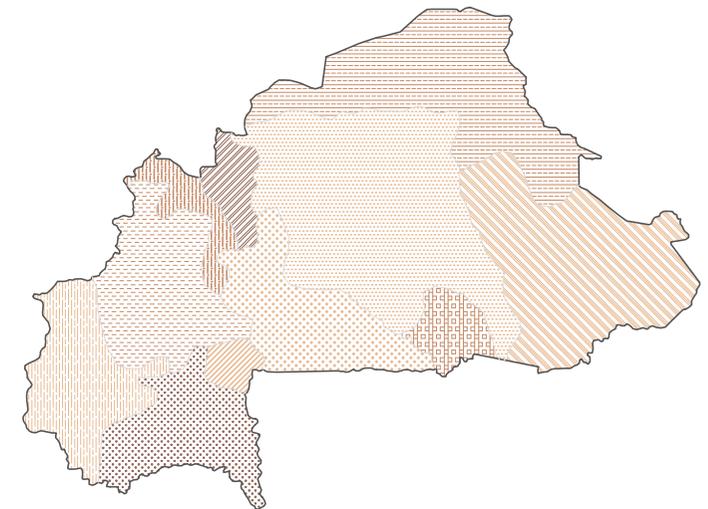


IMAGEN 4. Grupos étnicos en Burkina Faso



2. ARQUITECTURA TRADICIONAL

La clasificación tipológica, tanto de los diferentes tipos de asentamientos como de las tipologías constructivas tradicionales de Burkina Faso, resulta compleja dada la amplia diversidad étnica con la que cuenta el país. La estrecha relación entre la forma de vida de cada pueblo y su arquitectura introducen infinitas variantes, sin embargo, todas ellas responden a factores comunes como el clima, la protección solar y, por supuesto, el material de construcción principal: la tierra.

2.1. ORGANIZACIÓN DEL TERRITORIO

La organización tradicional del territorio responde a los asentamientos de las diferentes tribus que a lo largo de su historia han ido constituyendo el actual estado burkinés. La noción de pueblo o vivienda en este contexto, transmite no solo la idea de demarcación territorial o privacidad, sino que abarca también la realidad social y económica de cada población.

Los primitivos asentamientos han ido evolucionando hasta convertirse en distintos poblados que, a su vez, están constituidos por varias agregaciones. Este término designa una entidad formada por varias edificaciones (principalmente viviendas) organizadas en función del estatus social y familiar que cultivan, tanto individual como colectivamente, las tierras que rodean al mismo. De este modo, el grupo crece tradicionalmente en concordancia con el tamaño de la familia. El conjunto se sustenta económicamente en un marco de autarquía, produciendo y distribuyendo la mayoría de sus productos para el consumo diario.

Históricamente se han producido múltiples enfrentamientos tanto entre tribus como de forma interna entre distintas agregaciones, de modo que el aspecto defensivo es un factor común del carácter de estos

conjuntos. La marcada transición entre los distintos espacios o el intenso control visual hacia el interior y el exterior son dos aspectos que derivan de este cuidado por la defensa.

Los lugares de transición son, por una parte, soluciones arquitectónicas al problema de conexión entre edificios y espacios comunes, y por otra, una forma indirecta de defensa: un medio de vigilancia que sostiene la supervisión colectiva. Alternativamente, pueden ser vistos como espacios intermedios necesarios que configuran y reflejan las relaciones sociales de las personas y les permiten desplazarse naturalmente de una situación a otra.

Las transiciones se formalizan mediante una precisa definición del espacio público; cambios de luz, dirección y nivel; secuencia de puertas y modos de acceso, etc. Todo ello destinado a contribuir a crear un gradiente de intimidad que dota a la población de múltiples niveles de privacidad.

Los distintos conjuntos pueden clasificarse, de manera conceptual, atendiendo a su morfología en agregaciones de formas circulares, poligonales y de forma irregular.

Las agregaciones de formas circulares se desarrollan a partir del establecimiento de la vivienda del cabeza de familia. A partir de ésta, se construyen el resto de edificaciones, también de forma circular, alrededor de un patio, constituyendo una "pared" periférica que delimita el conjunto.

El acceso se produce a través de una pequeña abertura en el muro que conduce al patio central, y a través de éste, a los distintos espacios exteriores de cada vivienda. Éstas tienen muros ciegos en aquellas paredes que delimitan con el exterior del recinto, volcándose al interior del conjunto.

La información relativa a este apartado está ordenada en base al documento:

Kéré, B. (1995). "Architecture et cultures constructives du Burkina Faso". Grenoble. CRATerre-EAG
<<http://craterre.org/diffusion/ouvrages-telechargeables/view/id/3f6598635131ee12780741797b0a8d6c>>

Con matices y aportaciones del libro:

Bourdier, J., Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company.



IMAGEN 5 Planta de una agregación circular

El espacio central desempeña un papel estratégico en la organización del conjunto, ya que este lugar es un punto de encuentro para los habitantes, además de albergar graneros comunes y demás utensilios comunes de la vida diaria. Este espacio desempeña el papel de lugar de reunión para cualquier acontecimiento, careciendo pues de cualquier tipo de edificación destinada a este uso.

El crecimiento de este tipo de agregación está vinculado al crecimiento de la familia que lo habita. A pesar de la aparente rigidez de esta composición, el método utilizado para ampliar el diámetro del grupo es muy sencilla: cuando una vieja edificación se demuele, bien a causa de las lluvias bien a causa de fallecimien-

to de sus moradores, se construye una nueva desplazada hacia el exterior. De este modo, se va ampliando progresivamente el tamaño del conjunto sin dejar ningún vacío que desvirtúe su morfología.

Las agregaciones de formas poligonales están constituidas por unidades rectangulares conectadas entre sí. Su acceso no es restrictivo, contando con diversas entradas a los múltiples corredores de distribución existentes.

El patio del conjunto poligonal se convierte en este caso en una serie de plazas públicas conectadas a través de calles, y adquiere mucha importancia también la delimitación del ámbito del conjunto. Sin embargo, para este grupo de edificaciones el "límite" es mucho más permeable que el tipo circular, contando con aberturas tanto al exterior como al interior del mismo.

La evolución de estos conjuntos se produce por la recuperación de espacios, disponiendo nuevos



IMAGEN 6 Esquema de planta de agregación poligonal

usos en los mismos y/o construyendo nuevas edificaciones anexas a las existentes. Éstas pueden dar lugar a una ampliación de las viviendas tanto en forma de nuevos habitáculos como convirtiéndose en un porche de transición entre el espacio público y la intimidad del hogar.

Las agregaciones de forma irregular se caracterizan por sus muros exteriores sinuosos y de contornos redondeados: una formación continua de carácter amorfo y semejable a una concha que define y protege el interior del grupo.

La modificación de los límites de este tipo de agregación es relativamente sencilla ya que, en este caso, el muro exterior no tiene carácter estructural para con el interior de las edificaciones. De este modo, pueden modificarse y repararse los muros sin necesidad de destruir por completo una parte del complejo, y una pared degradada no constituye un peligro para la seguridad de los habitantes de ese hogar.

Del mismo modo que sucede en algunos grupos poligonales, el acceso a las viviendas propiamente dichas se realiza a través de un corredor, entendido como un elemento distribuidor y como un mecanismo de defensa frente a ataques externos. Las particiones interiores del complejo son muy finas y sinuosas y delimitan espacios interiores y exteriores: la transición entre el ámbito público y el ámbito privado, los espacios "semipúblicos" parcialmente cubiertos, son de gran importancia para la población tanto en aspectos cotidianos como defensivos.

A pesar de las múltiples diferencias existentes entre las distintas etnias, los distintos establecimientos son un reflejo de la estructura social de las mismas, caracterizada por una marcada jerarquía. En este sentido, existe el concepto de cabeza de familia ligado al desempeño de un papel mediador entre la población y la

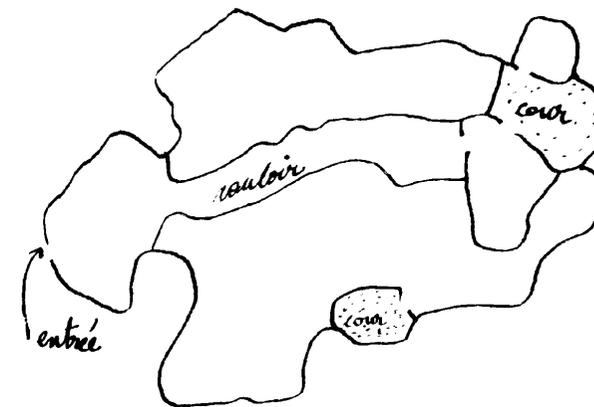


IMAGEN 7: Esquema planta de agregación irregular

divinidad. No es un mero cargo autoritario, sino que el título adquiere un matiz religioso profundo respetado por todos que se otorga al hombre más anciano del conjunto, cuya vivienda es la primera en construirse y alrededor de la cual se establecen el resto de edificaciones.

También existe una clara distinción en el papel que hombres y mujeres desempeñan para la sociedad. Este hecho, ligado a la sociedad poligámica en la que vive la mayor parte de la población burkinesa, implica unas disposiciones constructivas singulares tanto en la distribución de las agregaciones como en el interior de las viviendas.

A pesar de ello, toda la familia participa de la construcción de la agregación, siendo los hombres los encargados de transportar los materiales y de construir los distintos edificios y las mujeres las encargadas del abastecimiento de agua y de todos los procesos de revestimiento y decoración de las agrupaciones.

2.2. TIPOLOGÍAS EDIFICATORIAS

2.2.1. LA VIVIENDA TRADICIONAL

El hábitat tradicional tiene su punto de partida en las necesidades, aspiraciones y habilidades del hombre. De este modo, la formalización de la edificación responde a cubrir las necesidades de sus habitantes al mismo tiempo que supone una demostración de tecnología y una forma de expresión artística.

Del mismo modo que la organización territorial podía clasificarse atendiendo a su morfología, las viviendas responden a ésta, originando edificaciones con distinta geometría en función del conjunto que forme su agrupación. En este aspecto puede distinguirse, a grandes rasgos, entre viviendas circulares y viviendas poligonales.

Las edificaciones circulares se construyen con adobes y muros de tierra moldeada principalmente y su particular agrupación rigidiza el conjunto, constituyendo un sistema estructural capaz de resistir de forma eficaz los empujes horizontales dado que cualquier fuerza exterior de estas características aplicada al conjunto se distribuye "naturalmente" por toda la estructura edificada.

El acceso a las viviendas se produce por unos huecos realizados en el muro de cerramiento. La tradición del lugar no contempla carpinterías y utiliza distintos recursos de demarcación del acceso, desde la enmarcación del hueco con postes de troncos o engrosamientos del revestimiento hasta sistemas más elaborados donde se requiere agacharse para poder acceder al interior (el requerimiento de "doblarse hacia delante" para pasar bajo el umbral de la puerta empalizada con el acto de entrar a través del cambio de posición corporal).

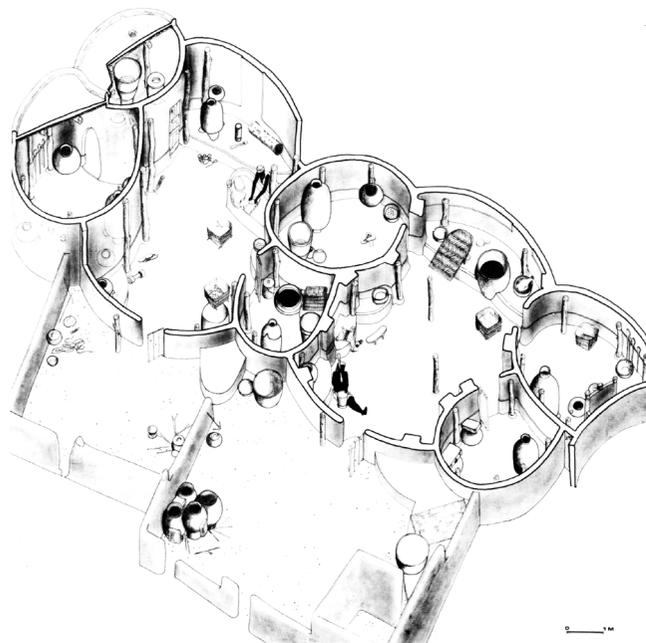


IMAGEN 8. Axonometría seccionada de dos viviendas tipo circular



IMAGEN 9. Interior vivienda tipo circular

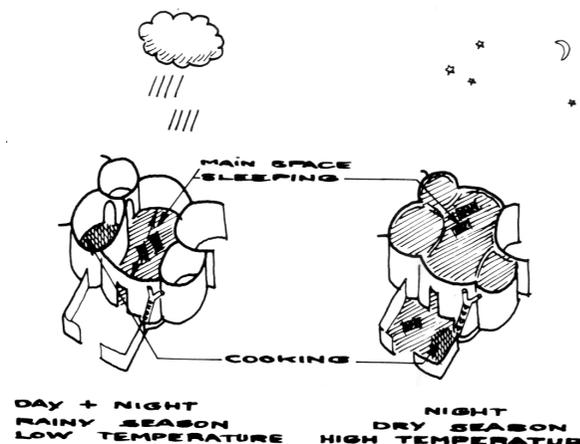


IMAGEN 10. Cambio de las funciones de las estancias

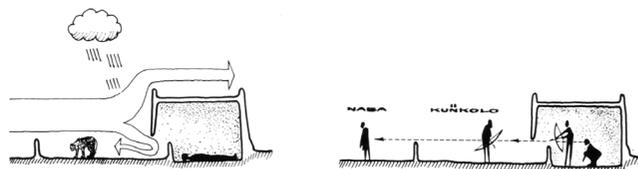


IMAGEN 11. Elementos de defensivos y de protección

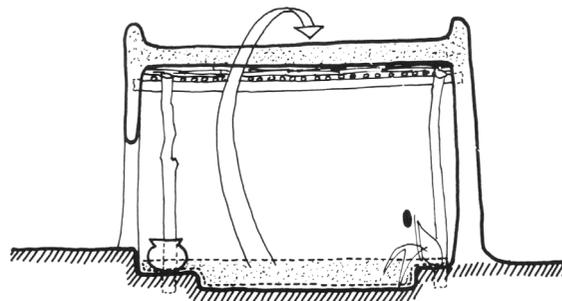


IMAGEN 12. Reutilización tierra en cubierta

La distribución de los hogares, tanto en su interior como en los espacios exteriores anexos a la vivienda, atiende a la función que realiza cada estancia. De forma generalizada se puede contar con un porche exterior (que sirve de transición entre en espacio plenamente público y la intimidad del interior) y un recinto interior con estancias donde cocinar y dormir y otra para el almacenamiento. Esta clasificación de los espacios, sin embargo, es muy flexible, por lo que el espacio exterior también se utiliza para cocinar y para dormir en épocas calurosas. En el idioma nativo, los nombres dados a los distintos espacios no se refieren a una función específica como cocinar, dormir o recibir, sino a distintas partes del cuerpo porque entienden su independencia dentro del conjunto global: "like organs of a body, they form an integral whole and their designs physically express their Independence"¹.

Este tipo de viviendas suelen estar rehundidas en el terreno por motivos climáticos y defensivos, aunque esta condición le otorga cierto grado místico (contacto tierra-hombre). Desde el punto de vista térmico, la temperatura en el interior de este tipo de viviendas es más estable y unos grados menor que en el exterior (debido también al espesor y materialidad de los muros). La defensa depende de la cota a la que se sitúe la edificación, de manera que la disposición de los muros permite a una persona desde dentro mirar hacia fuera y atacar mientras que es prácticamente imposible para el invasor contraatacar. La tierra que se obtiene al realizar la excavación del suelo se reutiliza en la construcción de las cubiertas.

Las viviendas de formas poligonales se construyen tanto con adobe como con sistemas constructivos que utilizan la tierra en su estado plástico (tierra moldeada y cob). Esta tipología supone una "evolución" dentro del ámbito de la vivienda tradicional, y

¹ Bourdier, J.; Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company. P. 155

dentro de las viviendas incluidas en esta categoría podrán distinguirse aquellas que forman un conjunto de las edificaciones poligonales independientes.

En el caso de las agregaciones con viviendas poligonales formando una unidad, el acceso a las mismas se realiza a través de un corredor que cumple las funciones de sistema defensivo y lugar de reunión. Todas las viviendas "vuelcan" a este pasadizo que se encuentra completamente a oscuras, únicamente iluminado por su acceso.

Las estancias de las viviendas poligonales son similares a las descritas para las viviendas circulares, el cambio de morfología no supone una disparidad de sus funciones. Existe, sin embargo, en este caso una estancia que no se da en las viviendas de forma circular que es la destinada al granero. En el caso anterior existen lugares destinados al almacenamiento general de objetos, pero en este caso se trata de un habitáculo que puede albergar el granero, así como constituir el propio recinto el lugar de acopio de las cosechas. Esta tipología también cuenta con espacios exteriores propios de cada vivienda, pero no suponen el acceso a ella y por tanto un espacio semipúblico, sino que resultan una estancia más privada del hogar donde se puede cocinar, dormir, e incluso criar algún animal pequeño.

La estabilidad estructural que las formas circulares proporcionaban a la estructura del conjunto se pierde en este caso con el cambio en la morfología del mismo. Para paliar este efecto suelen construirse habitaciones y viviendas ortogonales entre sí para contrarrestar empujes los empujes en el caso de existir fuerzas exteriores aplicadas.

Las edificaciones aisladas de forma poligonal rompen en cierto modo con la tradición formal del lugar, siendo una "evolución" de la vivienda castiza debida a la influencia de los métodos europeos de cons-

trucción adaptados al lugar

Todas las tipologías de vivienda estudiadas cuentan con una única planta, que es la forma de construcción más común. También existen, sin embargo, algunos ejemplos de viviendas en dos plantas, donde la planta baja se encuentra parcialmente enterrada y ocupada por las estancias de las mujeres y la planta primera alberga las habitaciones de los hombres. Esta primera planta es generalmente un espacio circular techado con una cubierta vegetal y se construye sobre

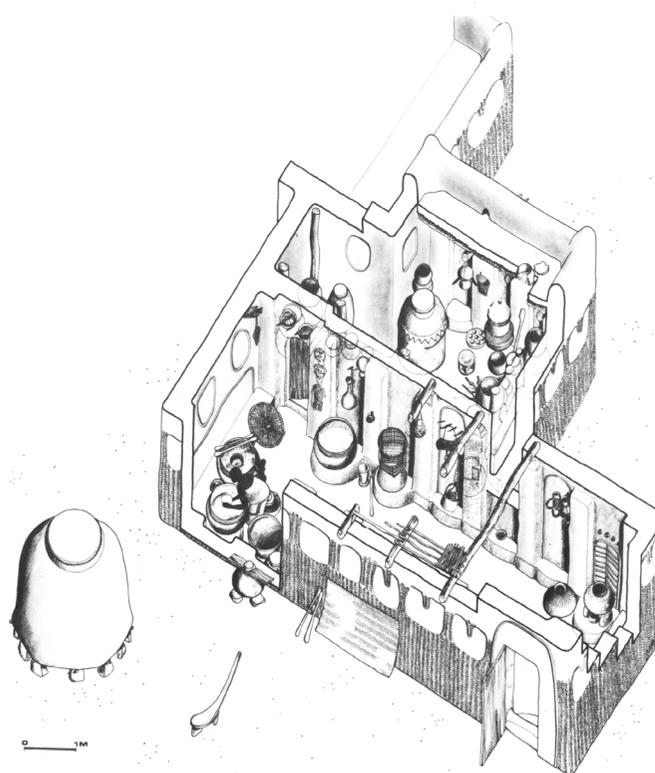


IMAGEN 13 Axonometría seccionada vivienda tipo poligonal

el espacio de planta baja como una “prolongación del mismo”. El acceso a la planta baja se realiza desde el exterior del mismo modo que las viviendas de una sola planta y a las estancias superiores se llega mediante una escalera construida también con tierra.

A pesar de la distinta morfología de las edificaciones, las viviendas comparten muchos aspectos, sobre todo de ámbito cultural. De este modo, es sorprendente la forma en que los muros revestidos suelen estar decorados tanto en el interior (principalmente las estancias de las mujeres) como en el exterior siguiendo distintos patrones geométricos y motivos antropológicos en función del contexto en el que se encuentren. Estos murales alternan el color negro y el blanco, realizados con tierra negra o asfalto y caolín respectivamente, con el color rojizo de las paredes de tierra.

La vivienda del “cabeza de familia” se diferencia de las restantes viviendas por estar situada, normalmente, a la entrada de la agregación. El resto de sus características son similares a las demás dentro del conjunto, aunque suele contar con elementos diferenciadores de carácter ornamental acorde con la distinción de rango de su ocupante.

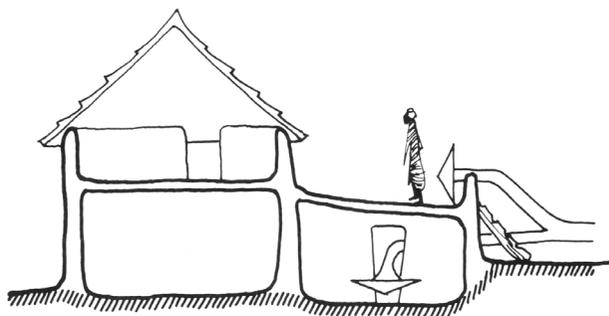


IMAGEN 14. Sección esquema acceso viviendas de dos plantas



IMAGEN 15. Decoración de las viviendas y escaleras de acceso a la planta primera

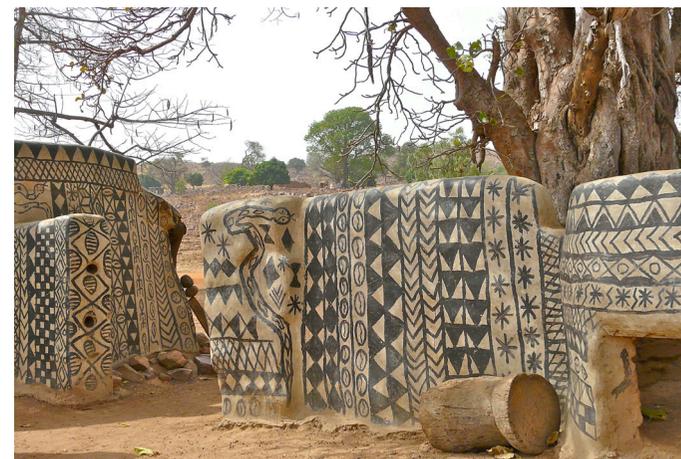


IMAGEN 16. Decoración paredes exteriores con motivos geométricos y animales

2.2.2. GRANEROS

Los graneros son recintos donde se almacenan las cosechas, preservándolas de la intemperie y evitando su degradación. Su disposición en la agregación, así como su construcción puede variar de un conjunto a otro, de modo que existen graneros fabricados con material vegetal y graneros construidos con tierra.

Generalmente, los graneros se encuentran dentro de la agrupación, ocupando un lugar estratégico de control visual en el mismo, y al contrario que sucede con las viviendas, la morfología de los mismos no depende de la geometría dominante de la agrupación en la que se encuentre. La expansión de algunos poblados, no obstante, ha llevado a la reubicación de los graneros, y ya no es inusual encontrar algunos de ellos fuera de los límites de la agregación.

La tipología más común de granero consiste en la construcción de una gran vasija de tierra sobre una cama de piedras y troncos como protección contra la humedad. Éstos están cubiertos, bien por una cubierta plana de tierra bien por una cubierta cónica de material vegetal.



IMAGEN 17. Granero aislado

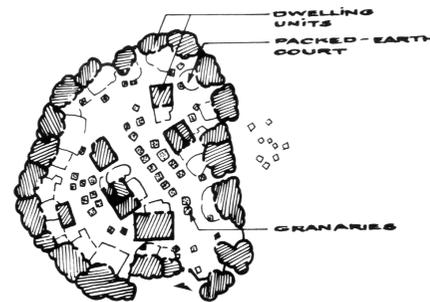


IMAGEN 18. Esquema ubicación de los graneros

Estas construcciones son aisladas y se encuentran dispersas generalmente a lo largo del gran espacio central de las agregaciones y junto a las viviendas de sus dueños. Existe sin embargo otra tipología, menos frecuente, que incorpora los graneros a las viviendas y puede subdividirse, a su vez, en dos modalidades distintas:

- Granero situado en un espacio de almacenamiento cubierto y conformado con adobe. Granero construido "dentro de la pared", con ladrillos de adobe. Esta tipología parece un pilar que se estrecha y muestra una forma redondeada en la parte superior y está cubierto con una cubierta de paja de forma cónica.
- Granero situado en una estancia del complejo a modo de "contenedor dentro de otro contenedor". Se erige en los testeros largos y se moldea en forma de botella, con la base más ancha que la parte superior. El cuello de la botella sobresale de la cubierta y el granero se cubre con un techo cónico de paja que puede retirarse para acceder al interior del mismo. Una variante de esta modalidad consiste en la construcción del granero, con la misma técnica y material, pero concibiéndolo como una habitación más del conjunto.

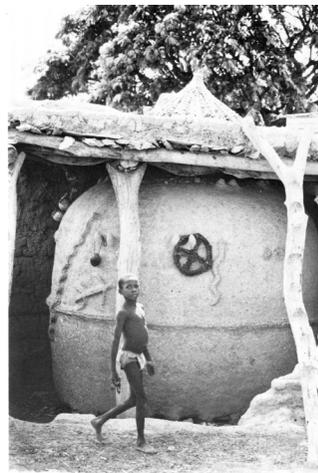


IMAGEN 19. Granero incorporado a la vivienda

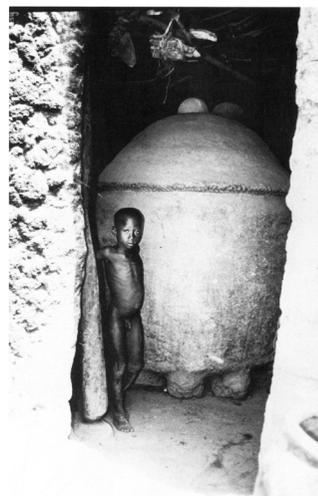


IMAGEN 20. "Contenedor dentro de contenedor"

Los graneros más pequeños incorporados a las residencias suelen ser propiedad de las mujeres, y en él se almacena desde su cosecha hasta artículos personales. Los modelos más grandes, sin embargo, contienen cosechas comunes.

2.2.3. OTRAS EDIFICACIONES

Al contrario que otros países colindantes, la arquitectura tradicional burkinesa no concibe edificios de reunión o de uso público, siendo los espacios vacíos, los extensos corredores en torno a los que se articulan las edificaciones de los distintos conjuntos e incluso la propia vivienda del "cabeza de familia" los que ejercen semejante función. No obstante, la influencia de las distintas culturas que se han impuesto en el país, ha traído construcciones que, pese a no ser originarias, tienen carácter tradicional en muchos lugares.

Es el caso de las mezquitas, y ejemplo de ello es el caso de Bani², donde se concentran hasta siete mezquitas en la misma ciudad. Éstas corresponden a una forma de construcción más típica de regiones vecinas, con las vigas de madera que sobresalen de la construcción. Están realizadas en adobe, tanto los muros de la propia mezquita, como las torres y las edificaciones internas. Además, el exterior cuenta con decoraciones en forma de pequeños símbolos y motivos geométricos labrados sobre los muros.

Bobo Dioulasso también es conocida por su mezquita³, construida con adobe revestido y madera. Esta forma de construcción es más propia de regiones vecinas dado que se trata de una "importación" de la tipología edificatoria no contemplada en la tradición autóctona del lugar. A pesar de ello, la consolidación de la religión musulmana en distintas áreas del país convierte a las mezquitas en un ejemplo de arquitectura de tierra realizada con técnicas tradicionales.



IMAGEN 21. Gran Mezquita de Bani

² Prieto, N. (2012) "Mezquitas en Bani" en *Tectónica blog* <<http://tectonicablog.com/?p=52710>> [Consulta: 14 de junio de 2017]

³ Prieto, N. (2012) "Mezquita de Bobo Dioulasso" en *Tectónica blog* <<http://tectonicablog.com/?p=53519>> [Consulta: 14 de junio de 2017]

2.3. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.3.1. CIMENTACIONES

Las cimentaciones son elementos poco frecuentes en las construcciones tradicionales; sin embargo, este elemento es fundamental para resolver problemas de durabilidad de los muros como la humedad por ascensión.

Para la construcción de la cimentación de muros, se excava una zanja de unos 30-40 cm de ancho (aproximadamente el espesor del muro) y en torno a 10-30 cm de profundidad. En el fondo de la misma, se dispone una cama de arena, grava y/o tierra apisonada y a partir de ésta se construyen los muros.

En el caso de soportes, se fijan en el suelo a una profundidad de hasta 60 cm, cavando un agujero en la parte inferior del cual se dispone una piedra que evita el contacto directo de la madera con la humedad permanente de la tierra.

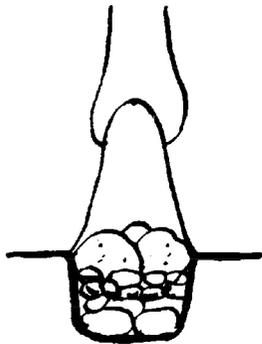


IMAGEN 22 Cimentación muro

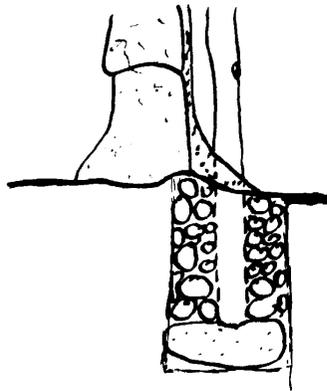


IMAGEN 23 Cimentación poste

2.3.2. MUROS

Para la construcción de los muros de tierra, se emplea el mismo material que se extrae del suelo donde va a realizarse la construcción. De este modo, en primer lugar se libera la tierra de residuos orgánicos y piedras de gran tamaño y a continuación se mezcla con agua y fibras vegetales u otros ingredientes que aportan mayor plasticidad a la mezcla, a partir de la cual existen tres variantes de conformación del material:

- Moldeando ladrillos y dejándolos secar al sol: adobe.
- Construyendo muros directamente a mano con la tierra en estado plástico: tierra moldeada.
- Apilando la tierra en estado plástico formando capas sucesivas: muro "de mano" o cob.

En general las paredes de adobe se levantan directamente sobre el suelo, sin realizar ningún tipo de cimentación: después de limpiar el suelo se dibuja la planta de la edificación y se riega para reducir el fenómeno de la succión y permitir una mejor adherencia. A continuación, se dispone una primera capa de mortero (también de tierra) y se colocan los adobes directamente. En el caso de existir cimentación, ésta se realiza conforme a la descripción del apartado anterior.

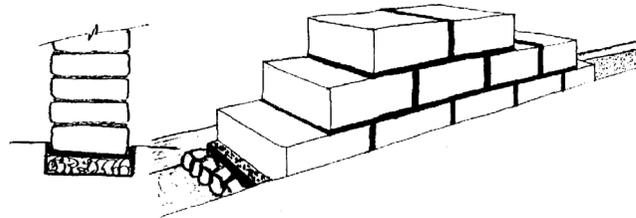


IMAGEN 24 Muro de adobe

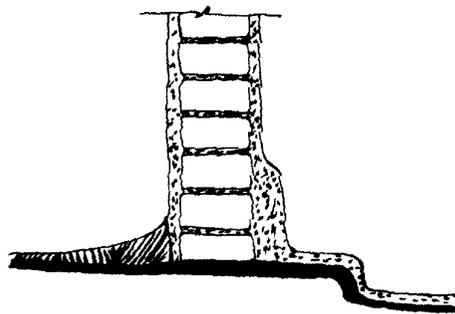


IMAGEN 25 Sección muro de adobe

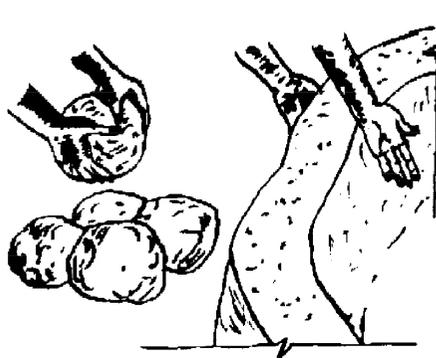


IMAGEN 26 Construcción pared de tierra moldeada

Las paredes no se construyen a plomo, sino que se le da al muro una sección ligeramente trapezoidal para aumentar su estabilidad. Además, las paredes interiores se refuerzan ampliando su sección en la base. La estructura de los muros de adobe es normalmente portante, pero en los casos en los que las paredes resulten muy finas y las cubiertas pesadas, el sistema estructural pasa a ser de soportes y vigas de madera relegando al muro a un papel únicamente de cerramiento.

Los muros de adobe dan lugar tanto a edificaciones de forma cuadrada como a construcciones de forma redonda u ovalada.

En las paredes de tierra moldeada, se forman bolas del material en estado plástico antes de ser utilizadas en la construcción. El proceso de construcción de las paredes consiste en superponer por impacto distintas capas de bolas que se van trabajando y suavizando a la vez que se construye el muro. Las dos o tres primeras filas son generalmente más gruesas (aproximadamente 20 cm) que las superiores (unos 10 cm), siendo el estrechamiento de la pared un factor de estabilidad vertical. Éste se realiza de forma gradual dado que la pared se monta sin plomada.

Las viviendas conformadas con esta técnica tienen forma generalmente redonda u ovalada, y al poder montar varias filas en un mismo día sin esperar a que las anteriores estén completamente secas, una casa redonda de unos 4 metros de diámetro se puede construir en 2 o 3 días.



IMAGEN 27 Viviendas con muros de tierra moldeada

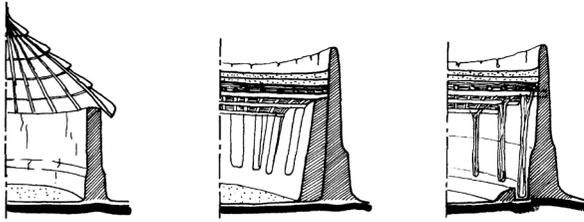


IMAGEN 28. Distintos tipos de sistemas estructurales y cubiertas



IMAGEN 29. Muros de adobe



IMAGEN 30. Viviendas de muros de cob

Los muros realizados con la técnica “de mano” o cob suelen construirse directamente contra el suelo sin cimentación previa, aunque también existen casos donde se extiende una cama de grava para la realización de la misma. Este tipo de paredes no son portantes, sino que su papel queda relegado únicamente al cerramiento de tal modo que las edificaciones construidas con este método requieren de un sistema estructural ajeno normalmente compuesto por vigas y soportes de troncos (es característico utilizar postes terminados “en horquilla” donde se colocan las vigas). De forma excepcional asumirán un papel estructural, y únicamente cuando tengan que soportar cubiertas “ligeras” (vegetales) o mediante el refuerzo con potentes contrafuertes.

Las edificaciones con este sistema constructivo pueden llegar a ser de gran tamaño dada la independencia del cerramiento y el sistema estructural.

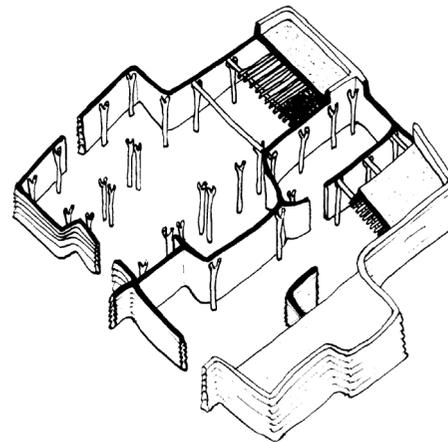


IMAGEN 31. Axonometría seccionada sistema estructural soporte-viga

2.3.3. CUBIERTAS

Las cubiertas de tierra se entienden como cubiertas “pesadas” en contraposición a las cubiertas vegetales o metálicas que serían las denominadas cubiertas ligeras. La solución más extendida para la realización de cubiertas con tierra es la cubierta plana de acceso general. Ésta, a su vez puede realizarse con distintas técnicas:

- Cubierta plana sobre bastidor de madera:

Consiste en la creación de un marco de madera apoyado en los muros (si son portantes) o sobre los postes de madera con terminación en patilla sobre el cual se disponen una serie de vigas secundarias. Éstas sirven de soporte a una capa de material vegetal de sección muy delgada que se cubre con una capa de tierra (normalmente la misma que se extrae del suelo donde se realiza la construcción y que se utiliza también para la construcción de los muros). A continuación, se mezcla se moldean bolas que van colocándose sobre el techo (en estado plástico). El conjunto se deja reposar varios días para completar el proceso de secado, repitiéndose el mismo a continuación para sellar las grietas existentes. La cubierta terminada tendrá alrededor de 10 cm de tierra y la última capa se alisa con las manos, dotando de un aspecto uniforme al acabado.

- Cubierta plana sobre bóvedas de tierra:

Las bóvedas se realizan sin ningún tipo de encofrado y son de muy corto alcance (aproximadamente un metro), de modo que esta técnica se destina a cubrir espacios pequeños como pasillos (o minarettes en el caso de las mezquitas). Las paredes están construidas sobre el arco y el espacio entre las paredes y el techo de la parte superior se llena con tierra a fin de obtener una superficie plana. La terminación de la cubierta se realiza mediante el mismo proceso en el caso del bastidor de madera.

Existe también otra solución menos extendida como el uso de las cúpulas de tierra, donde se utiliza tanto adobe como tierra moldeada para crear el soporte de la misma y tierra moldeada en forma de cordones que se disponen alrededor del borde desplazando cada fila hacia el interior con el fin de reducir el diámetro a medida que se alcanza la forma completa de la cúpula. La solución con adobe también es posible mediante el acople de los mismos en pequeños voladizos, pero es menos habitual.

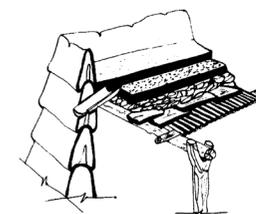


IMAGEN 32: Capas de la cubierta plana de tierra sobre bastidor de madera

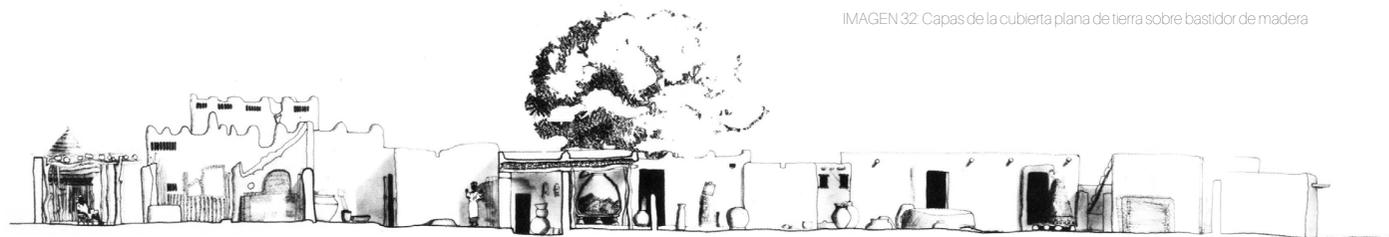


IMAGEN 33: Sección tipo agregación poligonal

2.3.4. PROTECCIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

El principal motivo de la degradación de la tierra es la exposición a la intemperie, siendo el agua (la lluvia y la ascensión por capilaridad de la humedad del terreno provocan la erosión y degeneración del material), el sol y el viento (principalmente los efectos del viento SE) los factores primordiales de dicha degradación.

La temporada de lluvias de Burkina Faso tiene una duración de unos cuatro meses y se caracteriza por las pesadas lluvias que suelen ir acompañadas de fuertes vientos portadores de partículas de arena. La protección contra estos agentes se logra a través de distintos elementos y detalles constructivos entre los que destaca el papel de los enlucidos de los muros.

El revestimiento de los muros atiende a dos razones principales, en primer lugar a la protección del paramento y en segundo lugar, aunque no menos destacable, a la decoración de los mismos. El material básico para la realización de los enlucidos es la tierra en estado plástico junto a distintas adiciones para mejorar sus propiedades.

Las adiciones de esta mezcla abarcan una gran variedad de materiales cuyo factor común es la cercanía a su fuente de extracción. De este modo, la tierra se mezcla con fibras vegetales (que ayudan a controlar la fisuración de la tierra a causa de la retracción del material), estiércol (en estado fresco y macerado con agua limita las grietas debidas a fenómenos de expansión y contracción del material debidas a la humectación y desecación del mismo) y/o la cocción de distintas plantas (la maceración del fruto del "algarrobo africano" (*Parkia Biglobosa*) aplicada sobre el revestimiento dota de cierto grado de impermeabilidad al mismo) para incrementar su durabilidad. En algunas

agregaciones también es frecuente añadir un revestimiento sobre el ya mencionado conformado por una mezcla de cenizas cuya finalidad es la de blanquear el muro y reflejar el calor además de ser un eficaz repelente de hormigas.

Los revestimientos tienden a incrementar su espesor en los puntos de mayor degradación como son las esquinas de las paredes, la parte superior e inferior de las mismas y los marcos de las carpinterías. En estos casos, también es común la realización de unas muescas en forma de v (hechas con cáscaras de maíz) que ayudan al secado del revestimiento y a canalizar el agua de escorrentía que puede darse durante las lluvias.

El enlucido del interior de las edificaciones se realiza cuando éstas no han sido revestidas por el exterior y tiene un carácter más decorativo. El revestimiento se realiza con una mezcla de arena y tierra que se rocía y se sella, una vez seca, con una cocción de cortezas vegetales. Este procedimiento se repite varias veces hasta completar el tratamiento.

Los suelos y techos también se revisten con una pasta de grava fina mezclada con estiércol (generalmente de vaca) apisonada y refinada a la que se le aplica (del mismo modo que al resto de elementos) una cocción de algarrobo que se renueva diariamente



IMAGEN 34: Conjunto revestido y decorado con diferentes motivos

durante un corto periodo de tiempo para pulimentar las superficies dotándolas de cierta resistencia al agua.

El revestimiento de los distintos elementos que constituyen las edificaciones es la manera más común de protección contra la humedad; sin embargo, también existen diversos elementos constructivos de prevención y evacuación de las mismas. En este contexto se incluye la práctica constructiva de disponer una pequeña barrera en el umbral a modo de escalón para evitar la entrada de agua dentro de la vivienda.

El aumento de la sección de los muros en su base, además de una cuestión estructural, permite una mejor conservación del mismo dado que éste es un punto sensible de la construcción. En los muros de tierra moldeada y "de mano", este engrosamiento tiene origen en la propia construcción del muro, mientras que en el caso de las paredes de adobe el aumento de la sección se debe al aumento del revestimiento con una ligera inclinación que permita la correcta evacuación del agua de escorrentía. En el interior de la edificación, este aumento de sección se utiliza como asiento y como lugar de almacenamiento diferentes objetos.



IMAGEN 35: Interior espacio almacenamiento

Cuando las paredes exteriores no están revestidas, la evacuación de agua desde las cubiertas planas se realiza mediante una gárgola realizada también con tierra. En este caso, los muros están reforzados con unos puntales de madera a modo de contrafuertes.

La protección de los graneros de tierra se realiza mediante los mismos sistemas citados en esta sección.

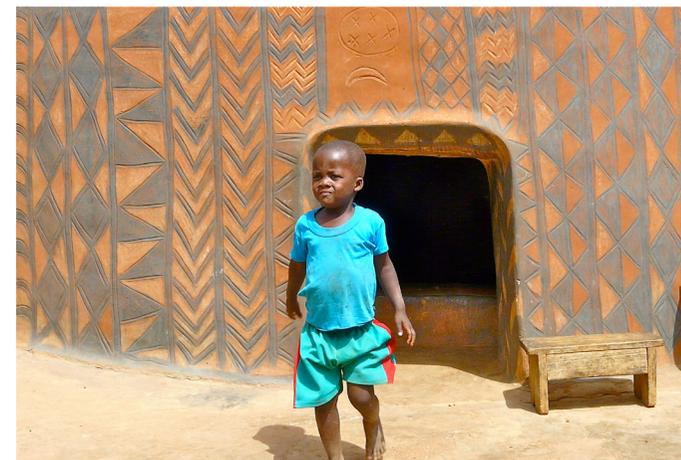


IMAGEN 36: Entrada a una vivienda con "escalón" de protección



IMAGEN 37: Sistema de evacuación de agua de cubierta con refuerzo de los muros



3. INNOVACIÓN. ANÁLISIS DE CASOS.

La influencia europea en la arquitectura de Burkina Faso ha supuesto un cambio en sus edificaciones, tanto en la materialidad de éstas como en su función y distribución. Los bloques de hormigón y las cubiertas metálicas han sustituido, en gran medida, a los tradicionales habitáculos contruidos con materiales autóctonos como la tierra y los distintos elementos vegetales.

Esta evolución tiene impacto en muchas facetas de la vida de la población que, a priori, podrían parecer inconexas. En primer lugar, supone una disminución del confort climático dentro de las viviendas: los gruesos muros de tierra, de gran inercia térmica y cierta higroscopicidad, pueden conseguir una considerable disminución de la temperatura en el interior de los recintos además de controlar la humedad, factores que no se dan en el hormigón pobre utilizado para la fabricación de los bloques. Además, las cubiertas metálicas incrementan, en lugar de aislar, la temperatura en el interior del hogar respecto al exterior del mismo.

Un segundo aspecto negativo es la individualización de las edificaciones. Se ha podido comprobar, tras el análisis de la organización tradicional del territorio, el alto nivel de compacidad y de vida comunal de las distintas agregaciones, independientemente de su morfología. Udo Kultermann¹ decía que “en toda África es característica la necesidad de que, mediante la agrupación más compacta posible de las viviendas individuales, se haga realizable la vida en colectividad, mientras que en la vida privada se disfrute del mayor aislamiento”. De este modo, la evolución de la arquitectura está contribuyendo a una individualización de la sociedad.

Y finalmente, aunque no menos importante, se encuentra el factor económico. Mientras que la tierra utilizada en la construcción tradicional es un recurso próximo a los lugares donde se pretende erigir las edifi-

caciones, los “nuevos materiales” son importados y se requieren muchos más recursos para su obtención.

A pesar de todo, los bloques de hormigón y las cubiertas metálicas no sufren apenas daños ante los efectos de la exposición a la intemperie. Mientras que las edificaciones tradicionales de tierra requieren un mantenimiento continuo e importantes reparaciones tras la temporada de lluvias, las nuevas construcciones no necesitan casi ningún arreglo. La durabilidad, por tanto, otorga a esta nueva forma de construcción un estatus superior a pesar de las contraindicaciones citadas.

“Y en este magma cambiante aparecen de cuando en cuando obras de arquitectura de valor singular, que reconcilian tradición y modernidad para transmitir un mensaje de confianza en el futuro de un continente que sin duda la merece.”²

En este “entorno hostil” sin embargo, existen también nuevas construcciones realizadas con tierra desde un punto de vista nuevo y diferente. El material más utilizado en este contexto de innovación es el BTC (bloque de tierra comprimida), un paralelepípedo de tierra que se prensa mecánicamente, que suele llevar una pequeña proporción de cal o cemento y se deja secar al aire para formar muros de fábrica. Podría decirse que el BTC es un tapial confinado en tamaños pequeños dada la semejanza en su contenido de humedad, dosificación y presión mecánica aplicada en el proceso de conformación³.

Detrás de la edificación con estos nuevos materiales se encuentran, principalmente, organizaciones no gubernamentales. Éstas utilizan mano de obra local y suelen aportar los medios técnicos necesarios para la formación de los trabajadores y la realización de la obra.

¹ Kultermann, U. (1963). *Arquitectura Moderna en África*. Barcelona: Gustavo Gili.

² Fernández-Galiano, L. (2011). “África emerge” en *Arquitectura Viva*, vol. 140, p. 3.

³ Bestraten, S., Hormías, E., Altemir, A. (2011). “Construcción con tierra en el siglo XXI” en *Informes de la Construcción* (vol 63, 523, 5-20).

3.1. CAMPUS UNIVERSITARIO EN OUAGADOUGOU⁴

Localización: Ouagadougou

Arquitecto: ADAUA

Año: 1984



IMAGEN 38. Localización del edificio

IMAGEN 39. Vista general del complejo de profesores

⁴Bibliografía:

Panafrican Institute for Development, Ouagadougou

<<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/1992%20AKAA/Panafrican%20Institute%20-%20Burkina%20Faso.pdf>>

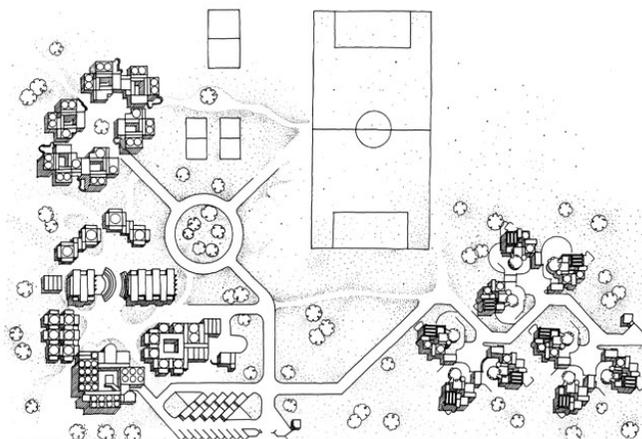


IMAGEN 40 Planta del conjunto

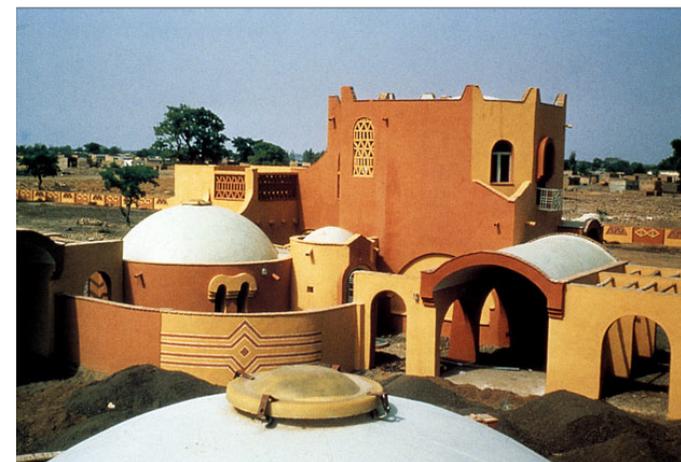


IMAGEN 41 Vista del interior del complejo de profesores

El Campus en Ouagadougou tiene su origen en un encargo del Instituto Panafricano para el Desarrollo a la "Asociación para el desarrollo de una arquitectura y un urbanismo africano" (ADUA). En línea con su filosofía y visión del desarrollo, la construcción de este campus debía utilizar materiales y mano de obra locales para demostrar el potencial creativo y técnico de los primeros (además de reducir los gastos en importaciones) así como posibilitar la creación de empleo y formación de la población. De este modo, el proyecto utiliza los bloques de tierra estabilizada como material principal de la construcción.

Está ubicado en un solar de 6 hectáreas de superficie donado por el gobierno de Burkina Faso situado a unos 6 km al este de Ouagadougou, y se encuentra rodeado de asentamientos de baja densidad cuya edificación principal son pequeñas viviendas rectangulares con cubiertas de chapa.

El campus está dividido en tres áreas principales:

- Un centro administrativo y de enseñanza, con biblioteca, restaurante y una zona de comedor.
- Las residencias para 72 estudiantes.
- Viviendas para profesores (9 villas).

Las distintas estructuras forman un denso tejido urbano organizado de manera que crea distintos lugares abiertos de dimensiones variables. Este diseño está inspirado en la organización del espacio de las agregaciones tradicionales burkinesas. También está implícita la jerarquía característica de éstas: se marcan los distintos espacios con un pórtico o vegetación que señala el paso de un espacio a otro con distinto nivel de privacidad.

La mayoría de los edificios "vuelca al interior", ya que los espacios cubiertos se agrupan alrededor de patios de diferentes tamaños que aportan una sensación de privacidad a la vez que ayudan a la ventilación natural y aportan sensación de frescor: el uso de estos patios refuerza la capacidad de adaptación a las duras condiciones climáticas.

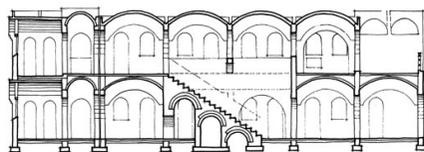
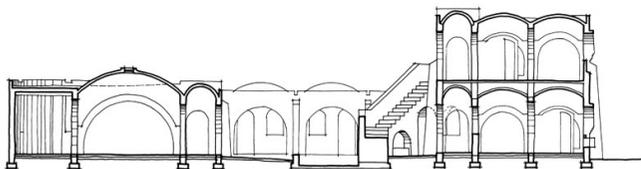


IMAGEN 42. Secciones del edificio de administración

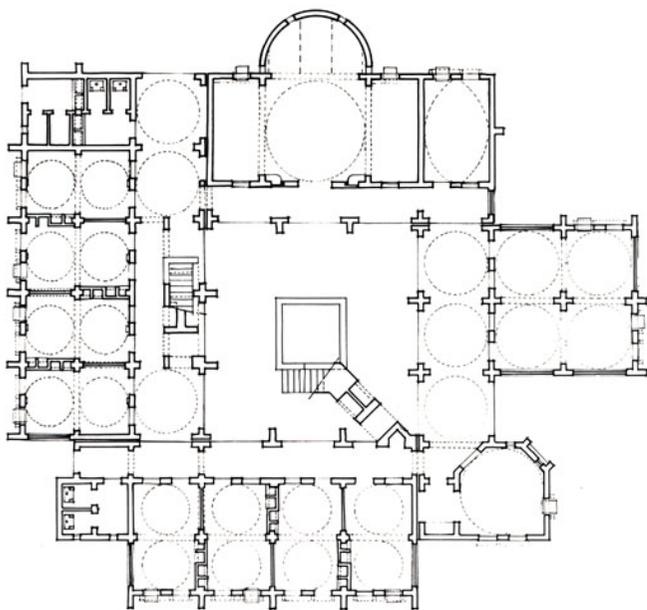


IMAGEN 43. Planta del edificio de administración

Tanto las cimentaciones como los distintos muros, bóvedas y cúpulas se construyen con bloques de tierra estabilizada. La proporción de cemento en la estabilización varía entre el 4% y el 10% en función de dónde se van a utilizar los ladrillos. Los muros son de 14 cm, 20 cm o 29'5 cm de espesor, y los bloques se unen con mortero de la misma composición (tierra estabilizada⁹). Los techos abovedados, son de 11 cm de espesor y se construyen completamente con bloques de tierra sin la ayuda de ningún tipo de encofrado.

Las cúpulas muestran una gran tecnología pese a la "simpleza" de los materiales, ya que se utilizan para cubrir todo tipo de espacios (cuadrados, rectangulares, circulares, poligonales) de grandes dimensiones, siendo capaces de soportar cargas elevadas sobre ellas (como se demostró a través de los distintos ensayos realizados durante la construcción)

Para los revestimientos, tanto en interiores como en exteriores, se utilizan materiales locales mejorados (cal, cemento, arena, tierra). Los suelos se cubren con baldosas de terracota o azulejos esmaltados realizados todos ellos por cooperativas o fábricas locales.

El principal problema del mantenimiento del complejo es la regularidad necesaria, especialmente en elementos exteriores. Para impermeabilizar las cúpulas se utilizó inicialmente una resina que no soportó la temporada de lluvias. La impermeabilización se volvió a realizar con compuestos asfálticos con resultados satisfactorios. Últimamente, sin embargo, el campus presenta un alto nivel de deterioro debido al descenso en el presupuesto de mantenimiento del mismo, que evidencia especialmente en las zonas exteriores los estragos del paso del tiempo.

"This architectural environment creates a remarkable atmosphere that emanates from the complex and rich variety of its forms [...]. All these elements come together to create a poetic space, and peace and serenity rise from this architectural orchestration, in a new and harmonious symphony of universal and African identity."²

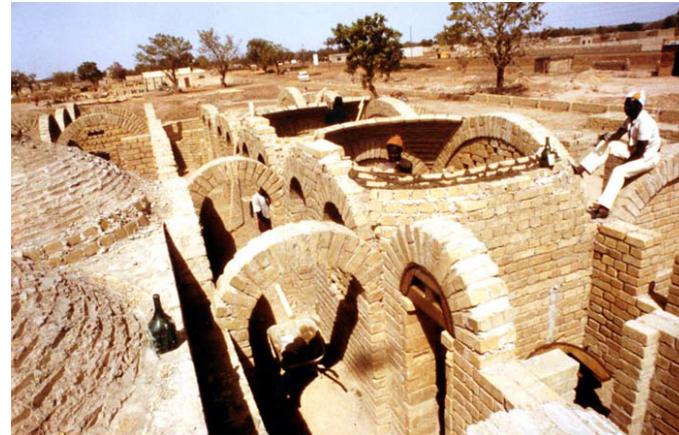


IMAGEN 44. Construcción de las cúpulas



IMAGEN 45



IMAGEN 46



IMAGEN 47. Vista exterior del complejo de profesores

²Panafrican Institute for Development, Ouagadougou

<<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/1992%20AKAA/Panafrican%20Institute%20-%20Burkina%20Faso.pdf>>

3.2. MERCADO CENTRAL DE KOUDOUGOU⁶

Localización: Koudougou

Arquitecto: Deza

Año: 2005



IMAGEN 48 Localización del edificio

IMAGEN 49 Calle interior del mercado de Koudougou

⁶Bibliografía:

Séchaud, L. (2009). "Mercado central de Koudougou. Un proyecto participativo construido con barro", en *Detail. Revista de arquitectura y detalles constructivos*. Vol. 4. p. 412-416.

AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Central Market*. <<http://www.akdn.org/architecture/project/central-market>> [Consulta 19 de junio de 2017]

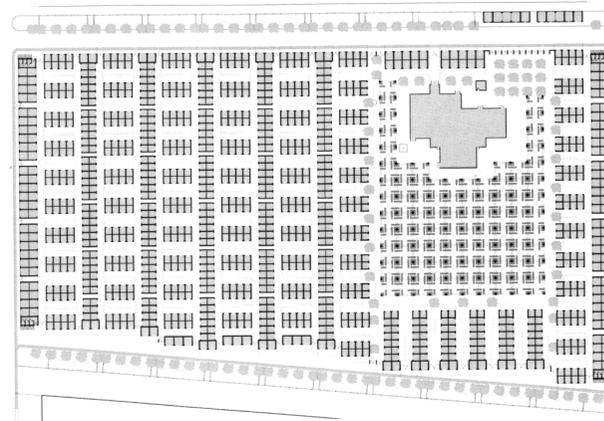


IMAGEN 50: Planta del mercado de Koudougou

El proyecto del mercado en Koudougou tiene su origen en el "Programme de Développement des Villes Moyennes" (PDVM) financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Deza), cuyo objetivo era introducir infraestructuras comerciales en ciudades en crecimiento. El emplazamiento inicial del nuevo mercado era un solar a las afueras de la ciudad, pero ante la negativa de los comerciantes se procedió a la reordenación urbana del espacio que ocupaba el antiguo mercado, en el centro de la ciudad, para la construcción de este nuevo complejo.

La rígida ordenación urbana reticular heredada de la época colonial de Koudougou fue un gran condicionante para el equipo encargado de realizar el proyecto. Éste estaba formado por doce miembros entre los que había comerciantes (futuros beneficiarios), autoridades religiosas tradicionales, delegados municipales y un arquitecto (representante de Deza). De este modo, se trata de un proyecto colectivo en el que se ven satisfechos los intereses del mayor número posible de usuarios.



IMAGEN 51: Tiendas del mercado

El complejo está abordado desde el punto de vista de la densificación para aprovechar al máximo el espacio disponible. De este modo, cuenta con 1.155 tiendas de unos 6 m² cada una en 125 edificios y 624 puestos de mercado en un espacio de 300 m² de superficie que además alberga dos edificios de administración municipal con oficinas y un auditorio e instalaciones adicionales necesarias como servicios públicos o fuentes.

La orientación del conjunto es norte-sur y su estructura urbana interior se basa en un modelo reticular, tal y como lo hace la propia ciudad. Los comercios se disponen interrumpidos regularmente, conformando un entramado de calles y lugares de reunión cuya red no es uniforme: presenta ciertas variaciones que rompen la monotonía de la repetición generando diferentes ritmos. Además, para dar vida al centro de la ciudad que se extiende alrededor del mercado terminada la jornada, se ubicaron en la parte exterior del mismo las tiendas que abren hasta más tarde.

El principal material utilizado es el adobe pren-



IMAGEN 52. Construcción de las cúpulas con adobes prensados



IMAGEN 53. Construcción de las cúpulas sin encofrado

sado, y para probar la eficacia del material se construyeron unos prototipos previos a la ejecución de la obra completa. Este paso permitió afianzar el proyecto resolviendo aquellos puntos que presentaban algún conflicto, calculando verídicamente los costes que podían esperarse de la construcción del mercado y formando a parte de la mano de obra que se emplearía posteriormente.

La tierra para la fabricación de los adobes se extrajo de una colina cercana y se les dio forma con unas prensas manuales siguiendo unos principios modulares que permitieran la colocación de los ladrillos sin necesidad de modificaciones. De este modo, se emplearon ladrillos de 30 cm de grosor para los muros de carga, de 22 cm para las bóvedas de cubrición de las tiendas y de 14 cm para las cúpulas del mercado cubierto y las paredes medianeras de las tiendas, todos ellos compactados con entre un 4% y un 12% de cemento.

Tanto las cúpulas como las bóvedas de cañón se ejecutaron como bóvedas nubias, donde no se requiere encofrado dado su principio de construcción por capas. Este aspecto resulta de gran importancia dada la escasez de madera en la región. Para la protección de los efectos de la intemperie, se dispuso una cubierta de chapa galvanizada ondulada sobre las bóvedas y cúpulas de adobe que ayuda a proporcionar un ambiente agradable en los espacios interiores gracias a la circulación natural del aire entre las dos cubiertas.

El uso de la madera se limita a la estructura necesaria para soportar la cubierta de chapa y el hormigón se emplea únicamente en la construcción de los cimientos, unos pequeños zócalos y los depósitos de agua subterráneos. Las carpinterías son de chapa de acero.

El mercado forma parte de un amplio programa de desarrollo local y se trató desde el principio de un proyecto participativo que debía incluir a gran parte de la ciudadanía. En consecuencia, hoy en día el mercado es gestionado por un grupo organizado colectivamente.



IMAGEN 54 Puestos de mercado



IMAGEN 55 Exterior zona mercado



IMAGEN 56 Tiendas calle interior

3.3. CENTRO PARA EL BIENESTAR DE LAS MUJERES⁷

Localización: Ouagadougou

Arquitecto: FARE Studio: Riccardo Vanucci

Año: 2007



IMAGEN 57 Localización del edificio

IMAGEN 58 Vista exterior del conjunto

⁷Bibliografía

AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. CBF Women's Health Centre.
<<http://www.akdn.org/architecture/project/cbf-womens-health-centre>> [Consulta 21 de junio de 2017]

Arquitectura Viva (2011), vol. 140. Madrid: Arquitectura Viva SL.

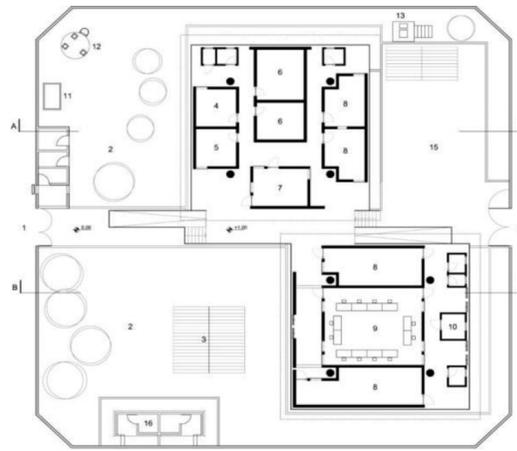


IMAGEN 59. Planta del conjunto

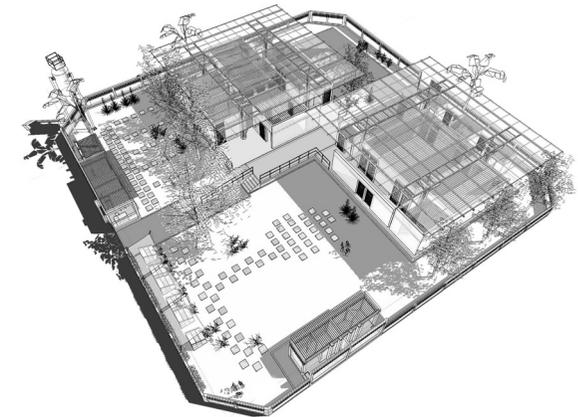


IMAGEN 60. Axonometría del conjunto

El Centro de Salud Femenina CBF (Centro para el Bienestar de las Mujeres) fue un encargo realizado por AIDOS, una ONG italiana que lucha por los derechos de la mujer en los países en desarrollo, y el programa planteado para esta obra exigía la realización de un complejo capaz de albergar una gran variedad de actividades relacionadas con la prestación de servicios educativos, informativos y médicos a las mujeres de este entorno.

El proyecto se desarrolla en un terreno donado por las autoridades municipales, y segrega el programa en dos edificios exentos pero relacionados entre sí: por un lado, el Centro de Formación y las zonas administrativas y de gestión y por el otro, un Centro de Consultoría donde se realizan consultas clínicas y de asistencia psicológica y jurídica. Complementando el programa se integran en el cerramiento de la parcela una garita, un núcleo de aseos y unos almacenes. El espacio exterior se concibe como un lugar abierto al pueblo donde albergar la celebración de todo tipo de

eventos, permitiendo que el centro llegue a ser un punto clave de la vida comunitaria.

El control climático ha sido el mayor condicionante del diseño, y la estrategia adoptada para hacerle frente está basada en los hábitos locales: elección de la orientación, elementos de sombreado para la protección de los materiales contra la exposición directa al sol y el sobrecalentamiento de los mismos, uso de carpintería practicable que facilite la ventilación natural, uso de vegetación, etc.

La plataforma sobre la que se construyen los edificios se dispone para evitar el contacto de la edificación con el terreno, protegiendo los edificios de la suciedad, humedad, etc. Los volúmenes se disponen libremente sobre esta plataforma, articulándose en torno a una serie de patios sombreados y ventilados que garantizan la privacidad desde el exterior.

Los muros de los edificios están contruidos con bloques de tierra compactada (BTC) los cuales, para acelerar la construcción y facilitar su posible re-

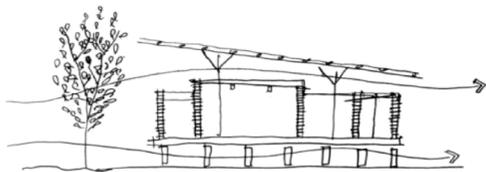


IMAGEN 61. Esquema de la ventilación



IMAGEN 62. Vista exterior del complejo



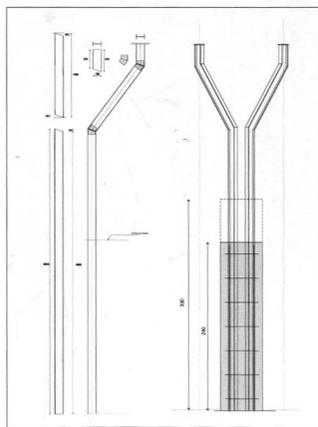
IMAGEN 63. Interior del complejo

utilización, se dispusieron apilados sin utilizar ningún tipo de mortero. Las paredes exteriores que no cuentan con aberturas se recubrieron con yeso pintado además de la incorporación del lema de la ONG local traducido a varios idiomas.

Los volúmenes que contienen las distintas salas son independientes de la cubierta, realizada con PVC (un material resistente al agua y reciclable). Está formada, además, por un entramado metálico ligero que se apoya en una estructura de "árboles" de acero izados in situ que sitúan la cubierta dos metros sobre el techo de los distintos espacios individuales. Su configuración modular permite ampliaciones de la misma preservando el marco general del edificio.

La cámara situada entre la pérgola y el techo de las piezas y la elevación del plano del suelo contribuyen a la ventilación natural del complejo, controlando de forma pasiva la temperatura en el interior de las instalaciones. Los sistemas para el control del consumo de energía van acompañados de la autoproducción energética: el agua procede de un pozo y se han instalado una serie de células fotovoltaicas a lo largo de la pared perimetral que reducen el uso del generador eléctrico.

Para facilitar el mantenimiento tanto del edificio como de los distintos sistemas tecnológicos dispuestos en el mismo, FAREstudio elaboró y proporcionó a los usuarios del CBF un manual que mostraba algunas de las pautas básicas sobre cómo utilizar el edificio para mantenerlo en buen estado de conservación así como recomendaciones de carácter ecológico: recomendación de los ventiladores sobre el aire acondicionado, separación de los residuos...



Detalle de pilares

IMAGEN 64. Secciones y detalle de los pilares

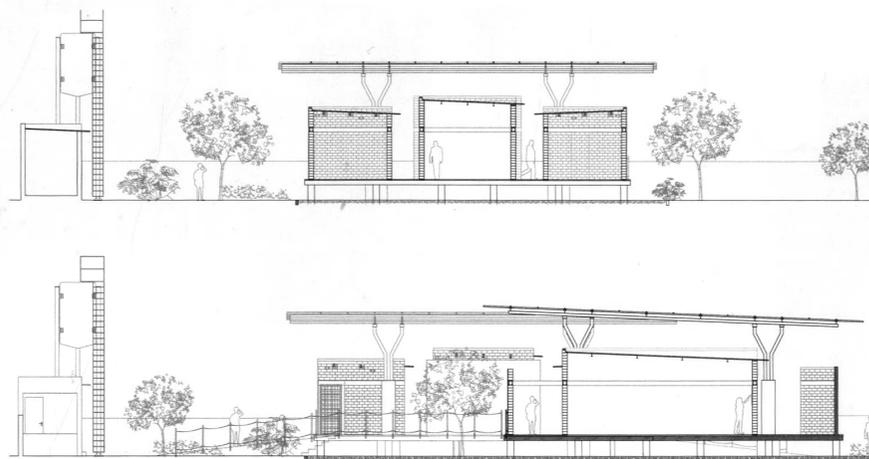


IMAGEN 65. Secciones del conjunto



IMAGEN 66. Interior del complejo



IMAGEN 67. Interior del complejo

3.4. HOME KISITO⁸

Localización: Ouagadougou

Arquitecto: Albert Faus

Año: 2015



IMAGEN 68. Localización del edificio

IMAGEN 69. Vista exterior del edificio

⁸Bibliografía:

CQ (2016). "Home Kisito" en *Tectónica blog*
<<http://tectonicablog.com/?p=100659>>

TRANSFER-ARCH. *Albert Faus*
<<http://www.transfer-arch.com/monograph/albert-faus/>> [Consulta 26 de junio de 2017]

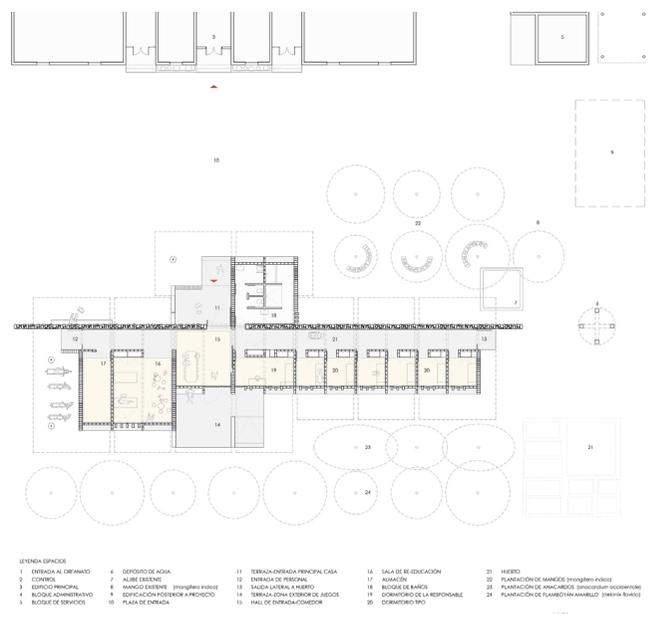


IMAGEN 70: Planta del edificio

Home Kisito es un centro de acogida para bebés a la espera de que sean adoptados que necesitaba de una nueva casa para aquellos que requieren cuidados específicos. La promoción de este edificio surgió a raíz de una estancia de voluntariado de unas jóvenes que observaron la situación en la que se encontraban algunos de los niños.

La nueva construcción se sitúa paralela al cuerpo principal del centro original (formado por un volumen central y dos laterales), convirtiendo el espacio entre ambas edificaciones en una plaza donde dar cabida a distintas reuniones y actividades. El nuevo edificio consta de unos espacios de acceso (terraza de entrada, recepción, comedor y terraza de juegos, el bloque de servicios y el ala de alojamiento (formada por 6 dormitorios para los usuarios y uno para el responsable).



IMAGEN 71: Vista exterior del edificio

En la fachada principal se levanta un muro de piedra a modo de pantalla protectora contra elementos como el viento o las tormentas. El resto de muros del conjunto se han realizado en BTC, con un módulo de proyecto de 2'45 metros correspondiente a las habitaciones y adoptando múltiplos de éste para espacios más amplios. En el exterior resultan vistos, mientras que en el interior se revisten con un enlucido de tierra tradicional y acabado con un barniz. También el pavimento está realizado con baldosines de tierra compactada tratados con manteca de Karité. La cubierta de los espacios interiores se realiza también con bloques de BTC, en este caso más finos, con los que se ejecutan una serie de bóvedas apoyadas en unas vigas de hormigón armado de sección adaptada al arco de las bóvedas. Sobre esta cubierta se dispone una celosía y una serie de perfiles (todos metálicos) que soportan una cubierta de chapa grecada.



IMAGEN 72 Vista interior del edificio

Para crear un perímetro de sombra alrededor de las edificaciones, así como en el espacio central, se ha dispuesto una cubierta que sobresale 2'5 metros del nuevo edificio y se han plantado una serie de alineaciones de árboles de hoja perenne también con este fin, además de humidificar el aire.

En este caso el edificio no cuenta con el respaldo técnico ni económico de ninguna ONG, pero en toda la ejecución del proyecto se ha buscado para cada fase de la obra el mejor profesional al menor coste posible además de algunas colaboraciones locales, como la realización de las mosquiteras a cargo de una asociación de personas con defectos visuales graves.



IMAGEN 73: Espacio exterior en sombra bajo la cubierta



IMAGEN 74: Proceso de construcción



IMAGEN 75. Vista diurna del edificio



IMAGEN 76. Vista nocturna del edificio

3.5. COMPLEJO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN GANDO⁹

Localización: Gando

Arquitecto: Francis Kéré

Año: Actualmente en construcción



IMAGEN 77. Localización del edificio

IMAGEN 78. Vista exterior de la biblioteca y la ampliación de la escuela

⁹Bibliografía:

AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. Primary School.

<<http://www.akdn.org/architecture/project/primary-school>> [Consulta 26 de junio de 2017]

Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz.

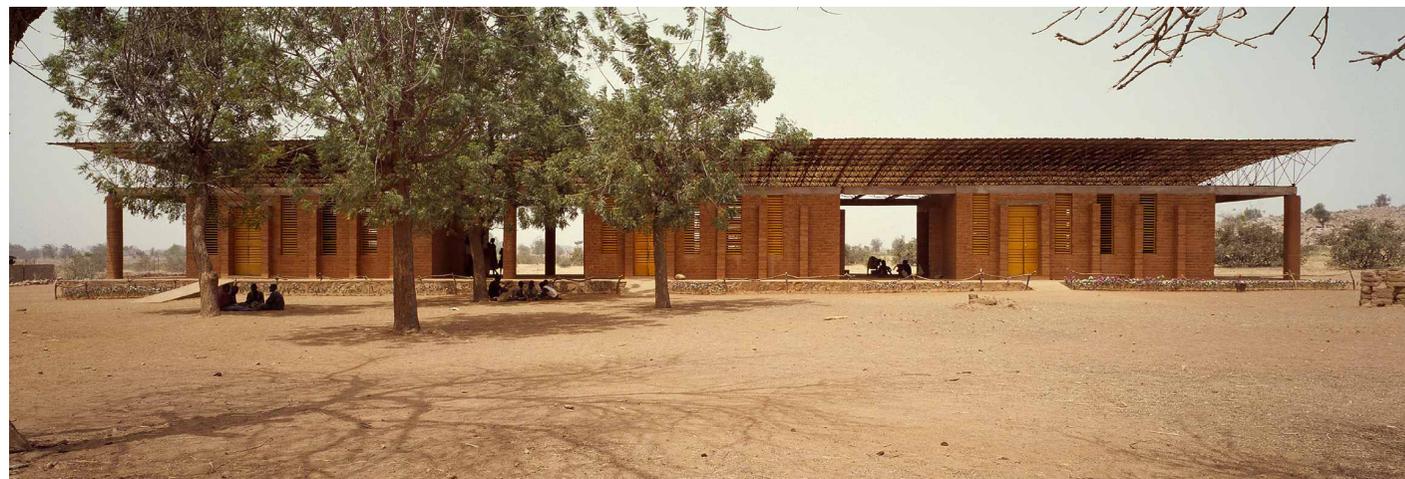


IMAGEN 80. Vista exterior de la escuela primaria

El complejo de educación primaria de Gando está compuesto por varios edificios construidos, según las necesidades de la población, en múltiples fases. El primero y más representativo es la escuela primaria, a la que seguirían una serie de viviendas para profesores, una extensión del aula, una biblioteca, una cocina y un campo deportivo.

La idea de una escuela primaria en Gando surgió de la mente de Fracis Kéré, originario de esta población, mientras cursaba sus estudios de arquitectura en Alemania. Aquí se crea en 1998 la ONG Schulbausteine für Gando con el objetivo de llevar a cabo dicho proyecto.

El edificio consta de tres bloques rectangulares idénticos de aulas de siete por nueve metros dispuestos bajo una cubierta común. Los muros de dichos bloques se realizaron con BTC y mortero de tierra, y cuentan con una base de hormigón que sirve para la separación del terreno y protección de los mismos.

Las fachadas orientadas hacia el norte y el sur cuentan con aberturas cubiertas por persianas metálicas articuladas que permiten filtrar la luz y el aire en el interior de las aulas.

Los distintos bloques están cubiertos también con BTC apoyados sobre viguetas de hormigón y correas realizadas con barras metálicas. Este forjado no llega a cubrir la totalidad del espacio, dejando unas ranuras que favorecen la circulación del aire y la renovación del mismo por el efecto Venturi. Encima de este cerramiento se dispone la cubierta de chapa común a las tres aulas, sobre una cercha metálica, que protege al edificio de la incidencia solar directa y del efecto del viento y las lluvias al prolongarse sobre el límite de los muros.

Las viviendas para los profesores se encuentran en la frontera sur del complejo y están formadas por cuatro unidades que varía en función del tamaño de la familia a acoger pudiendo llegar a conformar un

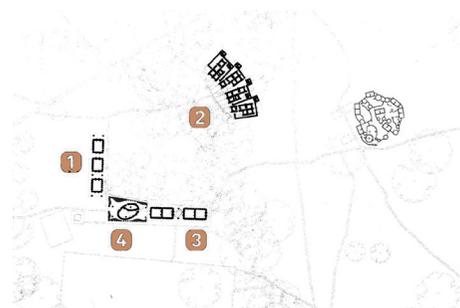


IMAGEN 79. Planta del campus

1. ESCUELA PRIMARIA ORIGINAL
2. VIVIENDAS DE LOS PROFESORES
3. AMPLIACIÓN DE LA ESCUELA PRIMARIA
4. BIBLIOTECA



IMAGEN 81. Vista interior de la escuela primaria



IMAGEN 82. Vista exterior de las viviendas de los profesores



IMAGEN 83. Vista exterior de la ampliación del aula



IMAGEN 84. Espacio interior de la biblioteca

total de seis viviendas. Cada una se compone de dos compartimentos longitudinales abovedados basados en las medidas de la cabaña tradicional y combinados de distintas maneras, pero todas cuentan en la parte posterior con su propio jardín y un pequeño murete donde se encuentra el espacio de aseo. Las fachadas con aberturas, cubiertas mediante persianas o con perforaciones en los ladrillos, se disponen hacia el interior del complejo escolar (orientación norte).

Los muros están realizados con BTC dispuestos sobre una cimentación de piedras de granito y hormigón y revestidos con una capa de yeso de arcilla (excepto en las esquinas que se utiliza yeso de cemento). Los compartimentos están cubiertos por bóvedas de cañón sostenidas por una viga de unión en la parte superior de los muros sobre las que, a su vez, se dispone una segunda cubierta metálica en dos alturas que ayuda a la ventilación e iluminación diurna. El agua que se evacua de las cubiertas se almacena en un tanque de agua.

El tercer edificio en construirse del campus de educación primaria es una extensión de la escuela, y se sitúa en el lado oeste del complejo. En este caso se emplearon los mismos criterios de forma, materialidad y consideraciones climáticas que en el primer edificio pero mejorando las distintas técnicas para aumentar su eficiencia.

La ampliación del aula es un edificio rectilíneo que consta de dos volúmenes iguales dispuestos bajo una cubierta común. Alberga cuatro aulas rectangulares construidas con BTC y cubiertas con una única bóveda perforada a través de la cual se ilumina cenitalmente el interior de las aulas y se permite la evacuación del aire recalentado.

Finalmente se encuentra en proceso de construcción la biblioteca, elemento que acaba de cerrar el complejo, ayudando a protegerlo del polvo y del vien-

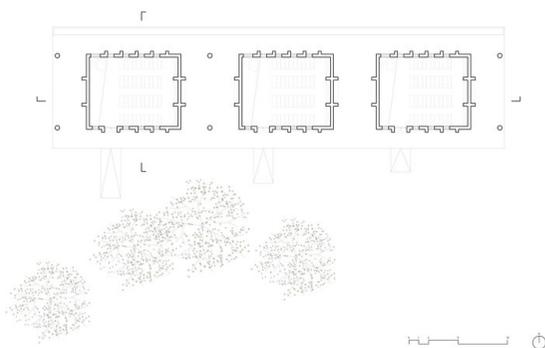


IMAGEN 85. Planta de la escuela

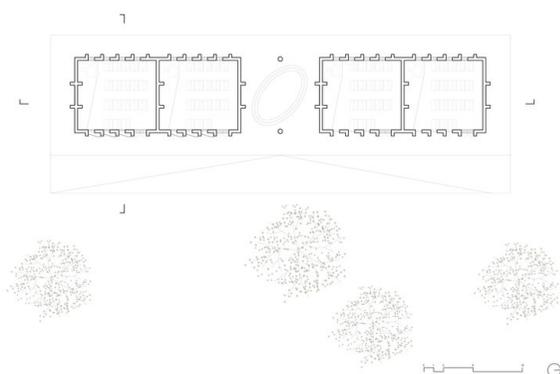


IMAGEN 86. Planta de la ampliación de la escuela

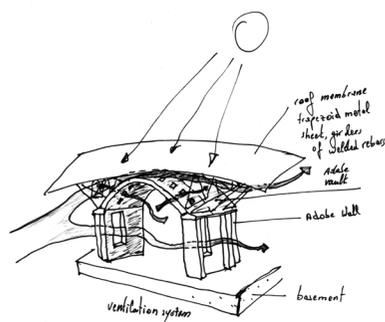


IMAGEN 87. Esquema de ventilación de la ampliación del aula

to. En este caso se utiliza un lenguaje distinto: la planta es elíptica, creando alrededor de la misma distintos espacios al aire libre, y está dividida en dos mediante una pared curva.

Es característica la cubierta de este edificio por ser plana y de hormigón e incluir en ella unas aberturas circulares realizadas mediante la incorporación de los tradicionales recipientes de arcilla cortados por el cuello y la base a modo de encofrado perdido. Estos agujeros proporcionan luz y ventilación natural en el espacio interior. Sobre ésta se dispone, a su vez, la característica cubierta de chapa sustentada por una celosía metálica.

Está previsto que el edificio cuente con una "segunda piel" realizada con madera de eucalipto. La madera no es un material de construcción común en Burkina Faso dada su escasez y los problemas que ocasionan las termitas. En este caso pretende utilizarse el eucalipto, dado su rápido crecimiento, para crear un espacio de transición sombreado entre el interior y el exterior del edificio mediante una pantalla que se plantea disponer a lo largo de la fachada (alineada con la geometría de la cubierta metálica) en un ángulo oblicuo al suelo para ofrecer un aspecto orgánico al volumen del edificio.



IMAGEN 88. Hormigonado de la cubierta de la biblioteca

3.6. ESCUELA SECUNDARIA EN GANDO¹⁰

Localización: Gando

Arquitecto: Francis Kéré

Año: Actualmente en construcción



IMAGEN 89 Localización del edificio

IMAGEN 90 Vista exterior del conjunto

¹⁰ Bibliografía:

Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlin: Hatje Cantz.



IMAGEN 91. Axonometría de la escuela secundaria

La escuela secundaria tiene previsto que incluya doce aulas divididas en cinco bloques, un auditorio, una biblioteca, un edificio administrativo y campos deportivos y se ubica a escasos doscientos metros de la escuela primaria. La ordenación se inspira en las agregaciones tradicionales burkinesas, disponiendo los edificios en torno a un gran espacio central de reunión. Está orientado a oeste, donde se encuentra la entrada principal, para beneficiarse de las brisas más frescas y cuenta con una pared alrededor del campus para protegerlo de los vientos de este que arrastran arena.

Dos de los edificios se encuentran terminados, y para el levantamiento de los muros se ha empleado una especie de hormigón de tierra formado por arcilla, grava y cemento realizado in situ. Este método ha resultado ser más rápido que la utilización de BTC, aunque su utilización no está extendida. Los muros se construyen sobre un zócalo de hormigón armado y también han sido reforzados con elementos de hormigón dispuestos a intervalos regulares.

Estos espacios están cubiertos por una serie



IMAGEN 92. Colocación de la cercha metálica que soporta la cubierta

de bóvedas discontinuas para mejorar la ventilación y entrada de luz. A su vez, se dispone una cubierta de chapa sobre una celosía metálica para proteger el edificio de la exposición directa al sol y a la lluvia.

Se prevé utilizar en este edificio un sistema de aire acondicionado natural mediante unos conductos subterráneos. El aire se filtrará a través de la vegetación plantada delante del edificio y los conductos pasarán bajo unos recipientes de barro dispuestos en las orillas que se llenarán de agua cuando llueva. De este modo, el agua enfriará el aire entrante en el aula a través de unas rejillas de ventilación.

Otro elemento de apoyo para la ventilación es el agua subterránea, que se bombea por una turbina eólica y se conduce a través de canales subterráneos alrededor de los edificios. A medida que se evapora al entrar en contacto con el aire de los conductos, disminuye la temperatura del aire unos pocos grados y ayuda a ventilar el edificio. Estas formas de "aire acondicionado natural" son simples, sostenibles y no requieren ningún mantenimiento especializado.⁷

3.7. OPERA VILLAGE *REMDOOGO*¹¹

Localización: Laongo

Arquitecto: Francis Kéré

Año: Actualmente en construcción



IMAGEN 93 Localización del edificio

IMAGEN 94 Infografía del proyecto

¹¹ Bibliografía:

Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz.

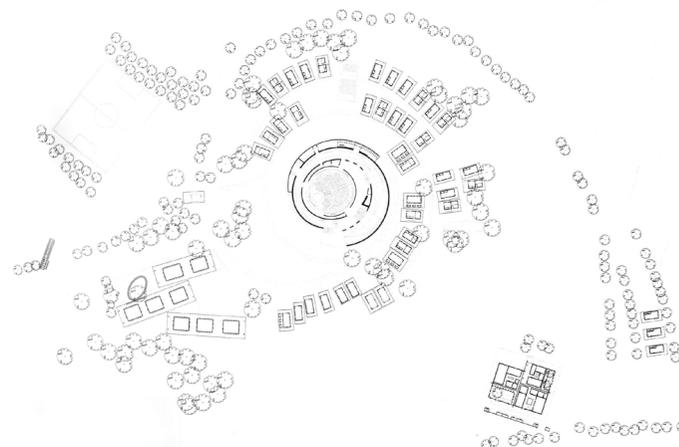


IMAGEN 95 Planta del conjunto

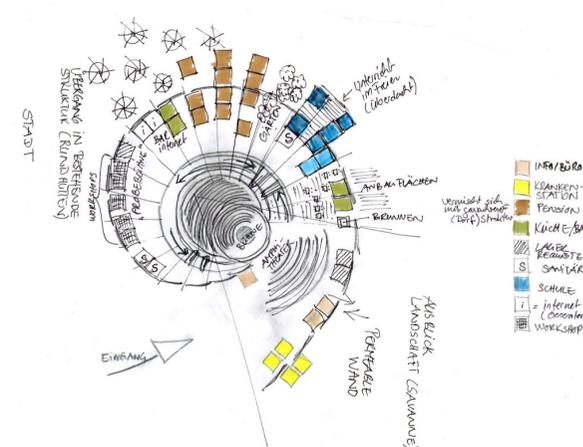


IMAGEN 96 Esquema explicación de la agrupación

Este complejo está situado en plena sabana, a unos treinta kilómetros al noroeste de Ouagadougou y surgió de la cooperación entre Francis Kéré y el director de cine, teatro y ópera Christoph Schlingensiefel a través de la agencia de Peter Anders, entonces Director del Goethe-Institut en Johannesburgo. La idea original era crear un espacio que albergara un festival de teatro, evolucionando hasta el proyecto final consistente en el espacio multifuncional que resulta la Opera Village.

La reordenación del programa se realizó a raíz de las devastadoras inundaciones que sufrió Burkina Faso en 2009, donde miles de personas quedaron sin ningún tipo de refugio. En este contexto, los módulos habitacionales que se habían proyectado para el complejo podían servir tanto como alojamiento de emergencia como prototipo para la reconstrucción de las viviendas de estas familias. Así, en la construcción del conjunto se priorizó la escuela y el centro médico, originalmente programados para la fase final.

La ordenación del Opera Village se inspira en el *kraal*, un tipo de establecimiento tradicional africano de planta circular. La forma en espiral simboliza el crecimiento y facilita la expansión del pueblo; en este caso el centro de la misma sería el teatro y el resto de edificios “irradiarían” de él.

Fuera del *kraal* se encuentran el centro médico (al sureste) y un campo deportivo (al noroeste), y radialmente alrededor del centro (aún no construido) del conjunto se establecen una veintena de módulos, que varían en tamaño y planta, destinados a distintos usos: talleres, oficinas, almacenes y comedores escolares. No se ha acabado de construir la totalidad de ellos y se prevé que conforme crezcan en número aumenten también sus funciones: viviendas para profesores y personal administrativo, viviendas para huéspedes, etc. A la entrada del complejo se sitúa la escuela primaria constituida por un total de tres edificios.

Las distintas edificaciones están proyectadas con muros de BTC con algunos elementos estructu-

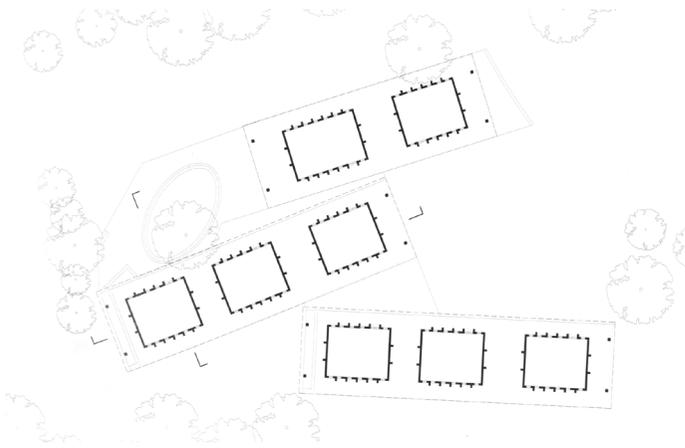


IMAGEN 97. Planta de la escuela del conjunto

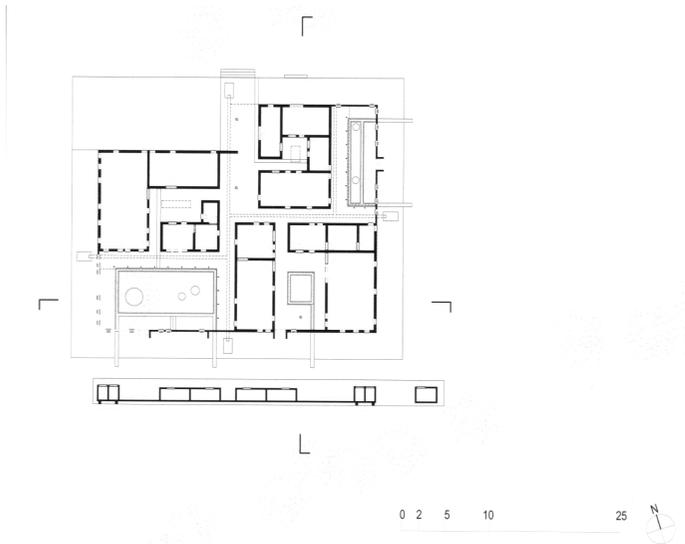


IMAGEN 98. Planta del centro médico

rales de hormigón armado. Las cubiertas de chapa corrugada sobre los techos perforados de los edificios estimulan la circulación del aire evitando el sobrecalentamiento de los edificios, suponiendo una forma de "aire acondicionado" natural.

El proyecto del Opera Village ha supuesto un tema de debate en distintos medios, y las críticas al mismo se han centrado en el concepto de ópera, dado que no existe una tradición de la misma en Burkina Faso y se asocia, en ocasiones, con una expresión cultural elitista europea. Otros aspectos que generan controversia son la falta de implicación de la población local y la lejanía del emplazamiento, ya que no existen medios públicos de transporte hasta este lugar. A pesar de ello, la escuela primaria funciona a pleno rendimiento, y el deseo de mejorar el rendimiento y la identidad cultural de los alumnos ha llevado a la introducción de un nuevo plan de estudios que contempla temas artísticos como el teatro o la música.



IMAGEN 99. Exterior módulos

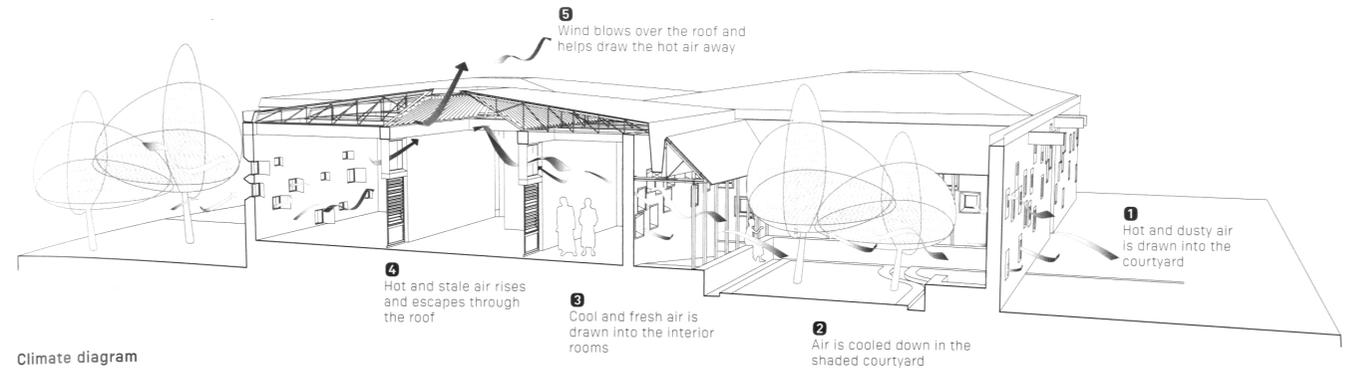


IMAGEN 100. Esquema de la circulación del aire



IMAGEN 101. Vista exterior del complejo



IMAGEN 102. Vista exterior de los edificios de la escuela



IMAGEN 103. Vista exterior de la escuela



IMAGEN 104. Vista del centro de la espiral

3.8. ESCUELA SECUNDARIA EN BAASNEERÉ¹²

Localización: Baasneeré

Arquitecto: HAC-90 architectes SLP

Año: Actualmente en construcción



IMAGEN 105. Localización del edificio

IMAGEN 106. Edificio aulario de la escuela secundaria

¹² Bibliografía:

ALGEMESI SOLIDARI. *L'escola de Baasneeré*.
<<http://www.algemesisolidari.org/escola-de-baasne-ree/>> [Consulta 26 de junio de 2017]



IMAGEN 107. PLANO DE SITUACIÓN

El proyecto de construcción de una escuela secundaria en Baasneéré surge después de una serie de contactos entre la ONG *Algemesi Solidari* y la *Association pour le developpement economique et social* de Baasneere atendiendo a la necesidad concreta de una escuela secundaria en la población, la primera en un radio de 30 km.

El proyecto definitivo fue encargado al estudio HAC90 architectes, sin embargo, la implicación en el diseño de los distintos edificios va mucho más allá, habiéndose realizado talleres y cursos a través de la Cátedra UNESCO de Construcción con Tierra de la Universitat Politècnica de València con alumnos y profesionales con objetivos diversos: elaboración de propuestas de diseño y formación sobre la construcción con tierra entre otros. El diseño final se realizó si-

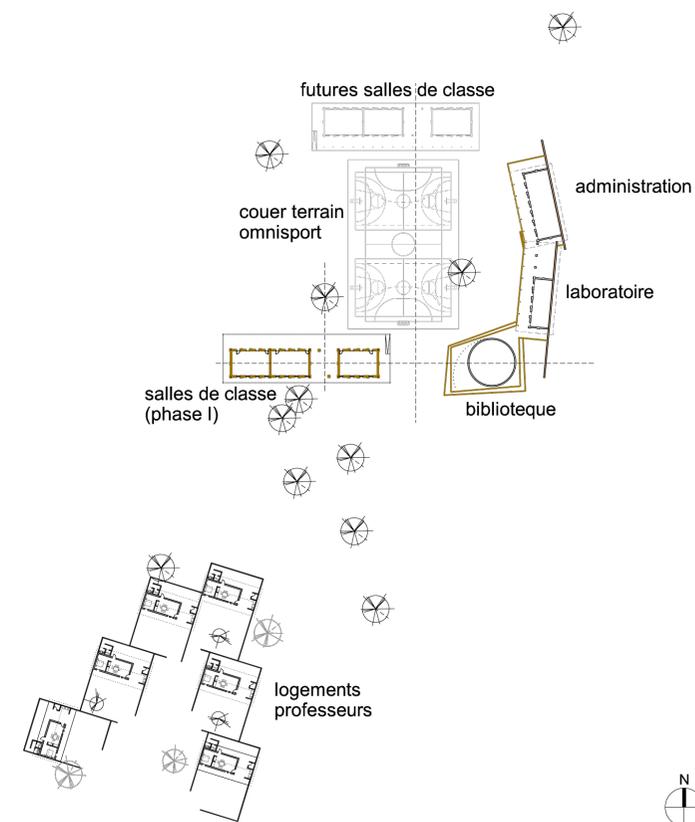


IMAGEN 108. Planta general del conjunto

guiendo los criterios de los edificios de Francis Kéré, especialmente el de la escuela primaria en Gando, con quien han estado en contacto durante el proceso de investigación sobre la construcción con tierra y la arquitectura sostenible.

De este modo, era objetivo del proyecto la sostenibilidad socioeconómica en referencia a la reducción de los costes de construcción y mantenimiento del edificio, así como el aumento de la calidad de vida

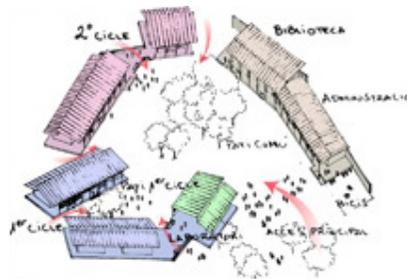


IMAGEN 109. Esquema del complejo



IMAGEN 110. Exterior del aula durante la construcción



IMAGEN 111. Vista interior del aula durante la construcción

de la población a través del uso de materiales propios del lugar y la implicación y participación de la comunidad en la construcción de los edificios.

La escuela secundaria está formada por una serie de edificaciones que configuran un espacio interno inspirado en los esquemas de las agregaciones tradicionales de Burkina Faso. En este aspecto también se ha tenido en cuenta la protección de los principales condicionantes climáticos: vientos del este (que arrastran arena), altas temperaturas ambientales (para lo que se dispondrán grandes cubiertas protectoras que den sombra a las aulas y que presentan aberturas para generar corrientes de aire en el interior de las mismas) y la incidencia del sol (para lo que se dispondrán una serie de celosías).

Los distintos edificios que componen el conjunto se han realizado con BTC con un porcentaje entre el 5% y el 7% de cemento, cuya disposición en muros conforma tanto la envolvente como la estructura portante de los mismos. En este caso, además, las edificaciones cuentan con una cimentación realizada con hormigón para proteger los muros. Los distintos espacios se cubren con bóvedas, y sobre estas, se dispone, una celosía y una cubierta metálicas para permitir la circulación del aire, evitar la incidencia directa del sol y proteger de la lluvia y el viento los BTC.

La construcción del conjunto está dividida en distintas fases, donde la primera corresponde a la construcción de un módulo de aulas: un edificio formado por dos aulas separadas por un espacio cubierto. El proceso conlleva una fase de aprendizaje y otra práctica con la ejecución de las diversas partes de la obra.

Esto se debe a que el equipo de trabajo está formado por miembros de la ONG (principalmente técnicos) y población local. El objetivo del sistema es la formación de los miembros de la comunidad de Baasneeré en estas técnicas de construcción para poder ir menguando la cantidad de personal ajeno en las siguientes fases, de modo que mediante la reproducción de los módulos sea la propia comunidad la que termine la construcción únicamente con acompañamiento (y no protagonismo) de la ONG.

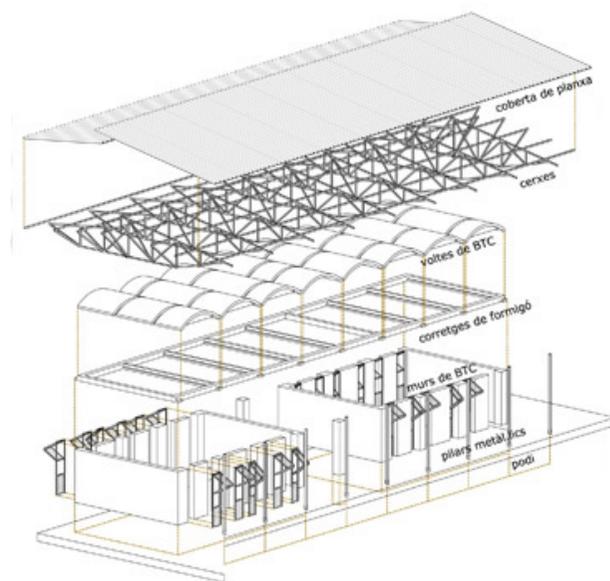


IMAGEN 112: Axonometría constructiva del edificio



IMAGEN 113: Infografía conjunto del complejo educativo



IMAGEN 114: Exterior del aula durante la construcción



IMAGEN 115: Infografía agrupación de las viviendas de los profesores



4. CONCLUSIONES



IMAGEN 116. Realidad constructiva en la actualidad

La evolución de la arquitectura tradicional de tierra en Burkina Faso ha degenerado en un “enredo de viviendas y edificios” realizados con bloques de hormigón y cubiertas de chapa dispuestas sin ninguna consideración. La influencia europea a partir de la época colonial ha favorecido este desarrollo imponiendo en muchos casos una serie de materiales y geometrías que poco, o nada, tenían que ver con la sociedad, el clima y las posibilidades técnicas del lugar.

Esta tendencia ha ido evolucionando con el tiempo, y el auge de la sostenibilidad como criterio de proyecto en las obras arquitectónicas ha iniciado una nueva etapa en la que se busca la relación con el lugar y la utilización de materias primas cercanas al emplazamiento de la construcción. De este modo, son muchos los arquitectos y organizaciones sin ánimo de lucro promotoras de edificios destinados a mejorar la

calidad de vida en países como Burkina Faso los que están volviendo a utilizar la tierra como material de construcción, principalmente en forma de BTC.

Este cambio en la materialidad y en el diseño de los edificios supone una notable mejora en los niveles de confort en el interior de las obras y confiere una apariencia mucho más arraigada al entorno que los bloques prefabricados de hormigón. Sin embargo, todavía son varios los aspectos a tener en cuenta a la hora de introducir esta nueva modalidad de construcción. Cabe destacar el hecho de que, a pesar de contar con un material vernáculo, las decisiones en el diseño del proyecto son tomadas, en su mayoría, por técnicos extranjeros que siguen utilizando criterios ajenos a tradición del lugar. Esta reflexión no pretende aludir a que se reproduzcan modelos de agrupación y edificaciones tradicionales sin más, sino que defiende la



IMAGEN 117. Construcción de la cubierta de la biblioteca del campus de educación primaria de Gando

reinterpretación de éstos como vía para la nueva construcción. Este hecho supondría una mejor adecuación tanto al paisaje como a la forma de vida local que en ocasiones puede menospreciarse al priorizar el propio proyecto.

Otro de los aspectos a considerar es el mantenimiento de este tipo de proyectos y la perpetuación de los nuevos métodos constructivos. Aquí el factor principal a tener en cuenta es la formación de los miembros de la comunidad donde se va a implantar la obra, ya que serán ellos quien tendrán que disfrutarla y cuidarla en el futuro. Todos los casos analizados en el apartado de innovación, pese a ser dirigidos prácticamente en su totalidad por técnicos extranjeros, cuentan con la mano de obra local instruida antes de

realizar la obra para tal efecto. Esta tendencia es muy positiva, puesto que permite al usuario conocer otras maneras de proceder en la construcción mucho más cercanas a su realidad.

Sin embargo, estas técnicas no están todavía muy extendidas entre la población. A pesar de su inclusión y difusión por parte de las distintas organizaciones dedicadas a promover este tipo de obras, la realidad de las ciudades muestra una aplastante mayoría de hormigón. El acercamiento de la tierra como material de construcción debe incentivarse no solo mediante la inclusión de "ejemplos puntuales" sino a través de su utilización en cualquier tipo de edificación: viviendas, edificios gubernamentales, etc. que muestren la versatilidad y las posibilidades de la misma. A su vez, la



IMAGEN 118. Exterior de las viviendas para profesores del complejo de educación primaria de Gando

generación de industria relacionada con la maquinaria necesaria para producir BTC, por ejemplo, podría mejorar la accesibilidad de la población a esta tecnología.

“Hay que reunir ambas fuentes: lo nuevo para activar la tradición africana autóctona, que allí subsiste casi desconocida de la mayoría, y los nuevos métodos técnicos y constructivos que europeos y americanos han introducido en África. Sin embargo, la base de la tradición tiene que ser conocida y reavivada nuevamente por los africanos. Hasta ahora se han esforzado los europeos en hacerlos, pero con patrones europeos casi exclusivamente y, por supuesto, de acuerdo con el propio substrato cultural. La tradición cálida para el hombre africano tiene que diferir fundamentalmente

de la europea y debe ser reavivada como tal.”

Esta cita de Udo Kultermann¹ viene a reivindicar el papel conjunto pero diferenciado que juegan ambas partes, la vernácula y la foránea, en un nuevo proceder en la arquitectura y construcción de países africanos como Burkina Faso, donde la fusión de la tecnología aportada en consonancia con la tradición local supone una solución factible y respetuosa que merece la pena plantear. De este modo, la tierra se convertiría en un material reconocido y sin desprestigio que, dadas sus amplias posibilidades estéticas y constructivas, volvería a normalizarse en la cualquier ámbito de la edificación burkinesa.

¹ Kultermann, U. (1970). *Nuevos caminos de la arquitectura africana*. Barcelona: Blume.

5. BIBLIOGRAFÍA

5.1. BIBLIOGRAFÍA TEXTO

AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *CBF Women's Health Centre*. <<http://www.akdn.org/architecture/project/cbf-womens-health-centre>> [Consulta 21 de junio de 2017]

AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Central Market*. <<http://www.akdn.org/architecture/project/central-market>> [Consulta 19 de junio de 2017]

AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Panafrican Institute for Development*. <<http://www.akdn.org/architecture/project/panafrican-institute-development>> [Consulta 20 de junio de 2017]

AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Primary School*. <<http://www.akdn.org/architecture/project/primary-school>> [Consulta 26 de junio de 2017]

ALGEMESÍ SOLIDARI. *L'escola de Baasneeré*. <<http://www.algemesisolidari.org/escola-de-baasnere/>> [Consulta 26 de junio de 2017]

Arquitectura Viva (2011), vol.140. Madrid: Arquitectura Viva SL.

Bestraten, S., Hormías, E., Altemir, A. (2011). "Construcción con tierra en el siglo XXI" en *Informes de la Construcción* (vol 63, 523, 5-20).

Bourdier, J., Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company.

CQ (2016). "Home Kisito" en *Tectónica blog*. <<http://tectonicablog.com/?p=100659>>

Detail. Revista de Arquitectura y Detalles Constructivos (2009), vol. 4. Bilbao: Reed Business Information.

Kéré, B. (1995). "Architecture et cultures constructives du

Burkina Faso". Grenoble: CRATerre-EAG <<http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/view/id/3f6598635131ee12780741797b0a8d6c>>

Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlin: Hatje Cantz.

Kultermann, U. (1963). *Arquitectura Moderna en África*. Barcelona: Gustavo Gili.

Kultermann, U. (1970). *Nuevos caminos de la arquitectura africana*. Barcelona: Blume.

Maldonado, L., Rivera, D., Vela, F. (2002). *Arquitectura y construcción con tierra. Tradición e innovación*. Madrid: Mairca.

Prieto, N. (2012) "Mezquitas en Bani" en *Tectónica blog* <<http://tectonicablog.com/?p=52710>> [Consulta: 14 de junio de 2017]

Prieto, N. (2012) "Mezquita de Bobo Dioulasso" en *Tectónica blog* <<http://tectonicablog.com/?p=53519>> [Consulta: 14 de junio de 2017]

TRANSFER-ARCH. *Albert Faus* <<http://www.transfer-arch.com/monograph/albert-faus/>> [Consulta 26 de junio de 2017]

Sanz, J. (2008). *Guía azul. Mali y Burkina Faso*. Madrid: Ediciones Gaesa.

Rocha, M. ; Jové, F. (2015). *Técnicas de construcción con tierra*. Lisboa: Argumentum.

Vellinga, M., Oliver, P., Bridge, A. (2007). *Atlas of vernacular architecture of the world*. Oxon: Routledge.

5.2. CRÉDITOS DE LAS IMÁGENES

- PORTADA: Elaboración propia

- CABECERA INTRODUCCIÓN: flickr Anthony Pappone
<<https://www.flickr.com/photos/ronnyreportage/7375949430/in/album-72157629171549880/>>

- CABECERA ARQUITECTURA TRADICIONAL: flickr Eric Montfort
<<https://www.flickr.com/photos/glouk/5544175345/in/album-72157626089358769/>>

- CABECERA INNOVACIÓN: Plataforma Arquitectura
<<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/760352/escuela-de-educacion-infantil-laafi-albert-faus>>

- CABECERA CONCLUSIONES: flickr Eric Montfort
<<https://www.flickr.com/photos/glouk/5514471616/in/album-72157626089358769/>>

- IMAGEN 1: Rocha, M. ; Jové, F. (2015). *Técnicas de construcción con tierra*. Lisboa: Argumentum. [Pág. 40]

- IMAGEN 2: Elboración propia

- IMAGEN 3: Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz.

- IMAGEN 4: Elaboración propia a partir de Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz.

- IMAGEN 5: Bourdier, J., Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company. [Pág. 35]

IMAGEN 6: Bourdier, J., Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company. [Pág. 53]

- IMAGEN 7: Kéré, B. (1995). "Architecture et cultures constructives du Burkina Faso". Grenoble: CRATerre-EAG
<<http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/view/id/3f6598635131ee12780741797b0a8d6c>> [Pág. 59]

- IMAGEN 8: flickr Anthony Pappone
<<https://www.flickr.com/photos/ronnyreportage/6854317536/in/album-72157629171549880/>>

- IMAGEN 9: Bourdier, J., Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company. [Pág. 39]

- IMAGEN 10: Bourdier, J., Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company. [Pág. 150]

- IMAGEN 11: Bourdier, J., Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company. [Pág. 48]

- IMAGEN 12: Bourdier, J., Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company. [Pág. 71]

- IMAGEN 13: Bourdier, J., Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company. [Pág. 135]

- IMAGEN 14: flickr Anthony Pappone
<<https://www.flickr.com/photos/ronnyreportage/7983892197/in/album-72157629171549880/>>

- IMAGEN 15: flickr Rita Willaert
<<https://www.flickr.com/photos/rietje/3376602934/in/faves-82713211@N04/>>

- IMAGEN 16: Bourdier, J., Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company. [Pág. 35]

- IMAGEN 17: Bourdier, J., Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company. [Pág. 102]

- IMAGEN 18: Bourdier, J., Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company. [Pág. 121]

- IMAGEN 19: flickr Marco Di Leo
<<https://www.flickr.com/photos/marcodileo/32031825890/in/faves-82713211@N04/>>

- IMAGEN 20: flickr Anthony Pappone
<<https://www.flickr.com/photos/ronnyreportage/7061133809/in/faves-82713211@N04/>>

- IMAGEN 21: Kéré, B. (1995). "Architecture et cultures constructives du Burkina Faso". Grenoble: CRATerre-EAG
<<http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/view/id/3f6598635131ee12780741797b0a8d6c>> [Pág. 12]

- IMAGEN 22: Kéré, B. (1995). "Architecture et cultures constructives du Burkina Faso". Grenoble: CRATerre-EAG
<<http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/view/id/3f6598635131ee12780741797b0a8d6c>> [Pág. 30]

- IMAGEN 23: Kéré, B. (1995). "Architecture et cultures constructives du Burkina Faso". Grenoble: CRATerre-EAG
<<http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/view/id/3f6598635131ee12780741797b0a8d6c>> [Pág. 09]

- IMAGEN 24: Kéré, B. (1995). "Architecture et cultures constructives du Burkina Faso". Grenoble: CRATerre-EAG
<<http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/view/id/3f6598635131ee12780741797b0a8d6c>> [Pág. 34]

- IMAGEN 25: Kéré, B. (1995). "Architecture et cultures constructives du Burkina Faso". Grenoble: CRATerre-EAG

<<http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/view/id/3f6598635131ee12780741797b0a8d6c>> [Pág. 10]

- IMAGEN 26: flickr Rita Willaert
<<https://www.flickr.com/photos/rietje/3381548340/in/album-72157615598783227/>>

- IMAGEN 27: Kéré, B. (1995). "Architecture et cultures constructives du Burkina Faso". Grenoble: CRATerre-EAG
<<http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/view/id/3f6598635131ee12780741797b0a8d6c>> [Pág. 10]

- IMAGEN 28: Kéré, B. (1995). "Architecture et cultures constructives du Burkina Faso". Grenoble: CRATerre-EAG
<<http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/view/id/3f6598635131ee12780741797b0a8d6c>> [Pág. 26]

- IMAGEN 29: flickr Eric Montfort
<<https://www.flickr.com/photos/glouk/5511602263/in/album-72157626089358769/>>

- IMAGEN 30: flickr Eric Montfort
<<https://www.flickr.com/photos/glouk/5509065198/in/album-72157626089358769/>>

- IMAGEN 31: Kéré, B. (1995). "Architecture et cultures constructives du Burkina Faso". Grenoble: CRATerre-EAG
<<http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/view/id/3f6598635131ee12780741797b0a8d6c>> [Pág. 13]

- IMAGEN 32: Kéré, B. (1995). "Architecture et cultures constructives du Burkina Faso". Grenoble: CRATerre-EAG
<<http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/view/id/3f6598635131ee12780741797b0a8d6c>> [Pág. 17]

- IMAGEN 33: Bourdier, J., Minh-ha, T. (1985). *African Spaces. Designs for Living in Upper Volta*. New York: Africana Publishing Company. [Pág. 54]

- IMAGEN 34: flickr Rita Willaert
< <https://www.flickr.com/photos/rietje/3374546743/in/fa>

ves-82713211@N04/>

- IMAGEN 35: flickr Anthony Pappone

<<https://www.flickr.com/photos/ronnyreportage/7251395556/in/album-72157629171549880/>>

- IMAGEN 36: flickr Rita Willaert

<<https://www.flickr.com/photos/rietje/3381567916/in/album-72157615598783227/>>

- IMAGEN 37: flickr Eric Montfort

<<https://www.flickr.com/photos/glouk/5517038294/in/album-72157626089358769/>>

- IMAGEN 38: Elaboración propia a partir de Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz.

- IMAGEN 39: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Panafrican Institute for Development*.

<<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/1992%20AKAA/Panafrican%20Institute%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág.45]

- IMAGEN 40: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Panafrican Institute for Development*.

<<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/1992%20AKAA/Panafrican%20Institute%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág.17]

- IMAGEN 41: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Panafrican Institute for Development*.

<<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/1992%20AKAA/Panafrican%20Institute%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág.20]

- IMAGEN 42: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Panafrican Institute for Development*.

<<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/1992%20AKAA/Panafrican%20Institute%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág.21]

- IMAGEN 43: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Panafrican Institute for Development*.

<<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/1992%20AKAA/Panafrican%20Institute%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág.19]

- IMAGEN 44: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Panafrican Institute for Development*.

<<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/1992%20AKAA/Panafrican%20Institute%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág. 49]

- IMAGEN 45: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Panafrican Institute for Development*.

<<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/1992%20AKAA/Panafrican%20Institute%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág. 18]

- IMAGEN 46: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Panafrican Institute for Development*.

<<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/1992%20AKAA/Panafrican%20Institute%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág. 18]

- IMAGEN 47: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Panafrican Institute for Development*.

<<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/1992%20AKAA/Panafrican%20Institute%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág. 46]

- IMAGEN 48: Elaboración propia a partir de Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz.

- IMAGEN 49: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Central Market*.

<<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/2007%20AKAA/Central%20Market%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág. 18]

- IMAGEN 50: Detail. Revista de Arquitectura y Detalles Cons-

tructivos (2009), vol. 4. Bilbao: Reed Business Information. [Pág. 412]

- IMAGEN 51: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Central Market*. <<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/2007%20AKAA/Central%20Market%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág. 43]

- IMAGEN 52: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Central Market*. <<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/2007%20AKAA/Central%20Market%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág. 39]

- IMAGEN 53: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Central Market*. <<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/2007%20AKAA/Central%20Market%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág. 39]

- IMAGEN 54: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Central Market*. <<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/2007%20AKAA/Central%20Market%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág. 62]

- IMAGEN 55: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Central Market*. <<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/2007%20AKAA/Central%20Market%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág. 17]

- IMAGEN 56: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *Central Market*. <<http://www.akdn.org/sites/akdn/files/media/documents/AKAA%20press%20kits/2007%20AKAA/Central%20Market%20-%20Burkina%20Faso.pdf>> [Pág. 41]

- IMAGEN 57: Elaboración propia a partir de Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz.

- IMAGEN 58: Arquitectura Viva (2011), vol.140. Madrid: Arquitectura Viva SL. [Pág. 44]

- IMAGEN 59: FARE STUDIO. *CBF*.

<http://www.farestudio.it/wp-content/uploads/2014/07/FA-REstudio_CBF_Scheda-progetto.pdf> [Pág. 12]

- IMAGEN 60: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *CBF Womens Health Centre*. <<http://www.akdn.org/architecture/project/cbf-womens-health-centre>>

- IMAGEN 61: FARE STUDIO. *CBF*. <http://www.farestudio.it/wp-content/uploads/2014/07/FA-REstudio_CBF_Scheda-progetto.pdf> [Pág. 11]

- IMAGEN 62: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *CBF Womens Health Centre*. <<http://www.akdn.org/architecture/project/cbf-womens-health-centre>>

- IMAGEN 63: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *CBF Womens Health Centre*. <<http://www.akdn.org/architecture/project/cbf-womens-health-centre>>

- IMAGEN 64: Arquitectura Viva (2011), vol.140. Madrid: Arquitectura Viva SL. [Pág. 45]

- IMAGEN 65: Arquitectura Viva (2011), vol.140. Madrid: Arquitectura Viva SL. [Pág. 45]

- IMAGEN 66: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *CBF Womens Health Centre*. <<http://www.akdn.org/architecture/project/cbf-womens-health-centre>>

- IMAGEN 67: AGA KHAN DEVELOPMENT NETWORK. *CBF Womens Health Centre*. <<http://www.akdn.org/architecture/project/cbf-womens-health-centre>>

- IMAGEN 68: Elaboración propia a partir de Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz.

- IMAGEN 69: TRANSFER-ARCH. *Albert Faus*
<<http://www.transfer-arch.com/monograph/albert-faus/>>

- IMAGEN 70: CQ (2016). "Home Kisito" en *Tectónica blog*.
<<http://tectonicablog.com/?p=100659>> [Pág. 4]

- IMAGEN 71: CQ (2016). "Home Kisito" en *Tectónica blog*.
<<http://tectonicablog.com/?p=100659>> [Pág. 12]

- IMAGEN 72: CQ (2016). "Home Kisito" en *Tectónica blog*
<<http://tectonicablog.com/wp-content/uploads/2016/09/kisito-11-730x484.jpg>>

- IMAGEN 73: CQ (2016). "Home Kisito" en *Tectónica blog*.
<<http://tectonicablog.com/wp-content/uploads/2016/09/kisito-10-730x484.jpg>>

- IMAGEN 74: TRANSFER-ARCH. *Albert Faus*
<<http://www.transfer-arch.com/monograph/albert-faus/>>

- IMAGEN 75: TRANSFER-ARCH. *Albert Faus*
<<http://www.transfer-arch.com/monograph/albert-faus/>>

- IMAGEN 76: TRANSFER-ARCH. *Albert Faus*
<<http://www.transfer-arch.com/monograph/albert-faus/>>

- IMAGEN 77: Elaboración propia a partir de Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz.

- IMAGEN 78: KERE ARCHITECTURE. *Gando School Library*.
<<http://www.kere-architecture.com/projects/school-library-gando/>>

- IMAGEN 79: Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis*

Kéré: radically simple. Berlín: Hatje Cantz. [Pág.31]

- IMAGEN 80: KERE ARCHITECTURE. *Gando Primary School*.
<<http://www.kere-architecture.com/projects/primary-school-gando/>>

- IMAGEN 81: KERE ARCHITECTURE. *Gando Primary School*.
<<http://www.kere-architecture.com/projects/primary-school-gando/>>

- IMAGEN 82: KERE ARCHITECTURE. *Gando Teacher's housing*.
<<http://www.kere-architecture.com/projects/teachers-housing-gando/>>

- IMAGEN 83: KERE ARCHITECTURE. *Gando Primary School Extension*.
<<http://www.kere-architecture.com/projects/school-extension-gando/>>

- IMAGEN 84: KERE ARCHITECTURE. *Gando School Library*.
<<http://www.kere-architecture.com/projects/school-library-gando/>>

- IMAGEN 85: KERE ARCHITECTURE. *Gando Primary School*.
<<http://www.kere-architecture.com/projects/primary-school-gando/>>

- IMAGEN 86: KERE ARCHITECTURE. *Gando Primary School Extension*.
<<http://www.kere-architecture.com/projects/school-extension-gando/>>

- IMAGEN 87: Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz. [Pág. 46]

- IMAGEN 88: KERE ARCHITECTURE. *Gando School Library*.
<<http://www.kere-architecture.com/projects/school-library-gando/>>

- IMAGEN 89: Elaboración propia a partir de Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Ha-

tje Cantz.

- IMAGEN 90: KERE ARCHITECTURE. *Gando Secondary School*. <<http://www.kere-architecture.com/projects/secondary-school-gando/>>
- IMAGEN 91: Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz. [Pág. 55]
- IMAGEN 92: KERE ARCHITECTURE. *Gando Secondary School*. <<http://www.kere-architecture.com/projects/secondary-school-gando/>>
- IMAGEN 93: Elaboración propia a partir de Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz.
- IMAGEN 94: KERE ARCHITECTURE. *Opera Village*. <<http://www.kere-architecture.com/projects/opera-village/>>
- IMAGEN 95: KERE ARCHITECTURE. *Opera Village*. <<http://www.kere-architecture.com/projects/opera-village/>>
- IMAGEN 96: KERE ARCHITECTURE. *Opera Village*. <<http://www.kere-architecture.com/projects/opera-village/>>
- IMAGEN 97: KERE ARCHITECTURE. *Opera Village*. <<http://www.kere-architecture.com/projects/opera-village/>>
- IMAGEN 98: KERE ARCHITECTURE. *Centre de Santé et Promotio Sociale*. <<http://www.kere-architecture.com/projects/csps/>>
- IMAGEN 99: KERE ARCHITECTURE. *Opera Village*. <<http://www.kere-architecture.com/projects/opera-village/>>
- IMAGEN 100: Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz. [Pág. 89]
- IMAGEN 101: ARQUITECTURA VIVA. *Diébédó Francis Kéré: Opera Village en Laongo (Burkina Faso)*.

<<http://www.arquitecturaviva.com/Info/News/Details/7436>>

- IMAGEN 102: ARQUITECTURA VIVA. *Diébédó Francis Kéré: Opera Village en Laongo (Burkina Faso)*. <<http://www.arquitecturaviva.com/Info/News/Details/7436>>
- IMAGEN 103: ARQUITECTURA VIVA. *Diébédó Francis Kéré: Opera Village en Laongo (Burkina Faso)*. <<http://www.arquitecturaviva.com/Info/News/Details/7436>>
- IMAGEN 104: ARQUITECTURA VIVA. *Diébédó Francis Kéré: Opera Village en Laongo (Burkina Faso)*. <<http://www.arquitecturaviva.com/Info/News/Details/7436>>
- IMAGEN 105: Elaboración propia a partir de Kéré, D.F., Lepik, A., Beygo, A. (2016). *Francis Kéré: radically simple*. Berlín: Hatje Cantz.
- IMAGEN 106: Aportación de Juan Vicente Maravilla.
- IMAGEN 107: Recorte de aportación de Juan Vicente Maravilla.
- IMAGEN 108: Recorte de aportación de Juan Vicente Maravilla.
- IMAGEN 109: ALGEMESI SOLIDARI. *L'escola de Baasneéré*. <<http://www.algemesisolidari.org/wp-content/uploads/2015/09/8-Esquemes.jpg>>
- IMAGEN 110: Aportación de Juan Vicente Maravilla.
- IMAGEN 111: Aportación de Juan Vicente Maravilla.
- IMAGEN 112: ALGEMESI SOLIDARI. *L'escola de Baasneéré*. <<http://www.algemesisolidari.org/wp-content/uploads/2015/09/8-Esquemes.jpg>>
- IMAGEN 113: ALGEMESI SOLIDARI. *L'escola de Baasneéré*. <<http://www.algemesisolidari.org/wp-content/uploads/2015/09/4-Vistes-Edifici-724x1024.jpg>>

- IMAGEN 114: Aportación de Juan Vicente Maravilla.

- IMAGEN 115: ALGEMESI SOLIDARI. *L'escola de Baasneeré*.
<<http://www.algemesisolidari.org/wp-content/uploads/2015/09/7-Conjunt-habitatges-.jpg>>

- IMAGEN 116: flickr castelouaga
<<https://www.flickr.com/photos/castelouaga/16778053766/in/album-72157650912292049/>>

- IMAGEN 117: KERE ARCHITECTURE. *Gando School Library*.
<<http://www.kere-architecture.com/projects/school-library-gando/>>

- IMAGEN 118: KERE ARCHITECTURE. *Gando Teacher's housing*.
<<http://www.kere-architecture.com/projects/teachers-housing-gando/>>

Son muchos los agradecimientos que se requieren al término de este trabajo. En primer lugar, gracias a Camilla Mileto por permitirme descubrir el fascinante aspecto de la arquitectura que es la construcción con tierra, especialmente en un país como Burkina Faso, donde puede suponer una verdadera solución a muchos de los problemas de la población local. Gracias también a Juan Vicente Maravilla, Albert Faus y Laura Villacampa, por compartir vuestro tiempo conmigo y ayudarme en la búsqueda de recursos para realizar este trabajo. Y finalmente gracias papá, mamá, Iván y Majo, por vuestro apoyo constante y desinteresado a lo largo de este camino de cinco años que no ha sido fácil pero ha merecido la pena.