



LA ARQUITECTURA COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR EL MUNDO
FRANCIS KÉRÉ

La arquitectura como herramienta para cambiar el mundo. Francis Kéré

TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN FUNDAMENTOS DE LA ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ALUMNO: PAULA SERRANO MARTÍN
TUTORA: SARA PÉREZ BARREIRO
DEPARTAMENTO DE TEORÍA DE LA ARQUITECTURA Y PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS

■ ■
E
C
I
D
N
Í

1.	Resumen.....	6
2.	Objetivos y metodología.....	8
3.	Introducción.....	10
4.	Características de la arquitectura social.....	14
5.	Marco social de África.....	16
Francis Kéré		
6.	Biografía	20
7.	Análisis de las obras.....	24
	7.1. Escuela de Gando	24
	7.2. Centro de Salud de la Opera Village.....	38
	7.3. Biblioteca de Gando.....	52
	7.4. Viviendas para maestros.....	66
8.	Conclusiones.....	78
9.	Bibliografía.....	82

RESUMEN :

En este trabajo se analiza la obra del arquitecto Diébédo Francis Kéré, su biografía y como su historia ha influido notablemente en su arquitectura. Primeramente, se estudia el marco social africano y se obtienen las características de la arquitectura social. Para entender su arquitectura se han elegido cuatro de sus obras principales: la escuela, la biblioteca y las viviendas de los profesores de Gando, su ciudad natal; y el Centro de Salud de Laongo. Estos edificios han marcado un antes y un después en la arquitectura de África, siendo Kéré el primer africano con un premio Pritzker. Con este trabajo se pone en valor su arquitectura, entendiendo su punto de vista y como su construcción está hecha por y para las personas.

ABSTRACT:

This paper analyzes the work of the architect Diébédo Francis Kéré, his biography and how his history has significantly influenced his architecture. First, the African social framework is studied and the characteristics of social architecture are obtained. In order to understand his architecture, four of his main works have been chosen: the school, the library and the teachers' housing in Gando, his hometown, and the Laongo Health Center. These buildings have marked a before and after in African architecture, Kéré being the first African with a Pritzker Prize. This work highlights his architecture, understanding his point of view and how his construction is made by and for people.

OBJETIVOS:

El propósito de este Trabajo de Fin de Grado es el análisis de la arquitectura social, destinada a personas con pocos recursos y climas extremos, en los que la situación social, económica y política es desfavorable. Demostrar que con la arquitectura, aunque no haya un elevado capital, se puede mejorar la vida de las personas, haciéndolos partícipes de los proyectos e incorporando la tradición y la cultura a los edificios. Se plantea evaluar si el arquitecto ganador del premio Pritzker 2022 cumple los requisitos de la arquitectura social y reflexionar sobre el beneficio de su arquitectura para la población africana, y en particular de su pueblo natal de Gando.

METODOLOGÍA:

La metodología de este trabajo se ha basado en la búsqueda de bibliografía tanto en papel como en formato digital, comenzando por libros de la cultura africana y la arquitectura social para contextualizar, y ahondando en la arquitectura de Francis Kéré. Se ha tratado la obra del arquitecto con profundidad, tanto en sus matices compositivos como los constructivos. También se ha llevado a cabo un análisis gráfico con los planos originales aportando información de elaboración propia. A la vez se han estudiado obras de otros arquitectos como Alvar Aalto o Le Corbusier, entre otros, para contextualizar y referenciar las obras de Kéré.

INTRODUCCIÓN:

La arquitectura social es una actividad enfocada a la planificación y construcción para la población de bajos ingresos. Entre sus principales objetivos está promover la interacción entre la vida y la forma y fomentar una relación sana entre las personas y las ciudades. En un proyecto de arquitectura social, el arquitecto antepone a la estética otros aspectos como el uso de materiales del lugar, las condiciones del terreno y el clima, la disponibilidad de mano de obra y la situación socioeconómica de los vecinos¹.

La arquitectura social y de emergencia es la que se construye como respuesta a las problemáticas tanto de crisis económica, social, de salubridad o pobreza extrema, epidemias o guerras, como de catástrofes medioambientales como son los incendios, tsunamis o inundaciones.

En este tipo de proyectos es de vital importancia valorar el cambio de situación a la que tienen que adaptarse los futuros usuarios, por lo que es primordial la construcción de edificios acogedores y preparados para las condiciones climáticas y las necesidades del lugar en el que se construyen. En este ámbito, los arquitectos intentan ofrecer unas condiciones de vivienda digna y los servicios necesarios de la forma más eficiente y ágil posible, ya que en muchas ocasiones, estas extremas condiciones dejan a muchos habitantes sin hogar.

¹ *Arquitectura social: Concepto, proyectos y cómo trabajar en la zona.* Uso Arquitectura. (2020). <https://usoarquitectura.com/arquitectura-social/>



Fig. 2. Sequías



Fig. 3. Pobreza extrema

Por otro lado, es muy importante que estas edificaciones utilicen los materiales de la zona, donde se disminuyen los gastos económicos del transporte y se fomenta la industria local, a la vez que buscan el mínimo gasto energético, ya que en este tipo de proyectos los recursos suelen ser mínimos. Intentar que estos edificios sean lo más autosustentables posible es bastante importante, y a esto, se llega en gran medida con el diseño arquitectónico.

Según la asociación de la arquitectura y compromiso social de la Universidad de Sevilla², el objetivo básico que debe tenerse en cuenta al hablar de Arquitectura social consiste en la búsqueda del debate y sobre todo la formación sobre la influencia que debe tener la arquitectura en las situaciones de marginalidad o pobreza en la sociedad. Se busca la sensibilidad social haciendo partícipes de este problema a los ciudadanos e inculcar en los expertos, ya no sólo en el ámbito de la arquitectura, si no también sociología o psicología, una concienciación y pensamiento crítico para que en los proyectos se prioricen las condiciones de vida de estas personas marginadas, y no se vulnere su derecho a la vivienda y condiciones dignas de habitar.

2 Muchada Suárez, Jiménez Maya, B., Gómez Delgado, B., & Manuel Jerez, E. de. (2012). *Experiencia y reflexiones en cooperación al desarrollo : arquitectura y compromiso social (1994-2011)* (1a ed.). Arquitectura y Compromiso Social.



Fig. 4. *Vivienda tradicional Burkina Faso*

CARACTERÍSTICAS DE LA ARQUITECTURA SOCIAL

Hay unos rasgos comunes que definen la arquitectura social y ayudan a entender la importancia de este tipo de edificios y como mejoran la vida de la sociedad. Del libro ya citado anteriormente *Small Scale, Big Change*³ se han extraído y recopilado las siguientes características:

1. El proyecto siempre tiene un problema social específico a resolver, como la falta de hogares, la falta de edificios públicos o la inexistente organización del territorio.
2. La financiación es llevada a cabo por organizaciones con objetivos sociales, el gobierno o donaciones
3. Participación de la comunidad: tanto en aportación de ideas y colaboración para el diseño de los proyectos, como para construir estas edificaciones.
4. Arquitectos que ceden su conocimiento a estas causas y colaboran con los usuarios de las futuras edificaciones para el diseño. Gran estudio de los sistemas constructivos tradicionales del lugar donde se llevan a cabo los proyectos y especialización en las técnicas de construcción de la zona.

³ Lepik, A (2010). *Small scale big change : new architectures of social engagement*. Museum of Modern Art.

5. Países en desarrollo con baja capacidad económica y sin acceso a materiales de alto coste, ni maquinarias ni industria.

6. El punto anterior lleva a un uso de materiales de la zona, también denominados de kilómetro 0, en los que el ahorro de dinero y de contaminación por transporte es considerable. Principalmente se lleva a cabo la construcción con tierra, ya sea adobe, tapial u otros materiales constructivos acordes a la zona en la que se construye.

7. Una construcción mucho más tradicional, más relacionada con el lugar, pero a su vez con una innovación en los métodos constructivos que haga que los materiales usados tradicionalmente tengan un claro aumento en su calidad y duración. Se llevan a cabo técnicas muy antiguas con un enfoque contemporáneo.

8. Necesidad de enseñar a la comunidad a construir para la incorporación de estos conocimientos en futuras edificaciones. Búsqueda de técnicas de construcción cooperativas. Hacer a la población sentirse parte del proyecto.

9. Importancia de una buena organización urbanística del territorio, para evitar los asentamientos marginales y dotar a toda la población primeramente del derecho a una vivienda, después de los servicios públicos en donde se necesiten, y finalmente de las infraestructuras necesarias para fomentar el uso de estos servicios.

MARCO SOCIAL:

La arquitectura de emergencia se centra en ayudar a la población desfavorecida en todo el mundo, ajustándose a las diferentes situaciones del país y clima. Este trabajo está focalizado en África, debido a las condiciones de pobreza de este continente y a sus condiciones climáticas de calor extremo, sequía, soleamiento y falta de vegetación; y catástrofes naturales como incendios, terremotos, inundaciones o sequías.

La arquitecta Christina Muwanga en su libro *South Africa*⁴, explicó la situación actual sudafricana y ha sido tomado como ejemplo para entender la situación tanto social como económica y de salubridad del continente.

En su libro explica que el cambio a la democracia se recibió en el país como un momento de oportunidad para mejora y transformación. A finales de la década de los noventa, Sudáfrica se encontraba en un periodo de recesión económica y de dominio de la raza blanca, lo que influyó mucho en la desaparición de la tradición del país y se vio totalmente influenciado por los europeos. A la vez había, y aún hay, una extrema desigualdad entre ricos y pobres.

Los arquitectos tenían dos opciones completamente opuestas. Por un lado, dedicarse a los ricos clientes y las edificaciones destinadas a los

4 Muwanga, C. (1998). *South Africa : a guide to recent architecture*. Ellipsis [etc.].

distritos financieros, en las que los sueldos y las oportunidades de trabajo serían mucho más elevadas; y por otro, la colaboración con organizaciones sociales y el gobierno para intentar cubrir las necesidades básicas de las comunidades en los pueblos y las zonas rurales, mucho más pobres y desprotegidas.

En estas zonas más rurales no había apenas infraestructura social o comercial y esto derivó en negativas consecuencias sociales y económicas y a su vez problemas en las viviendas. Por otro lado, la organización de las ciudades más grandes era en forma de *sprawl*⁵, lo que llevaba a la elevada ocupación del territorio, problemas de transporte y necesidad de mayores infraestructuras.

A su vez, en el libro *Small Scale, Big Change*⁶, Andres Lepik critica el movimiento moderno durante todo el siglo XX, centrado en las necesidades individuales de las clases altas, que atribuyen un gran valor a la autoría de los proyectos, sin tener en cuenta los grupos sociales y sus necesidades, ni las crisis ecológica y demográfica que azotaban el mundo en general.

También, como Muwanga, habla de la gran disparidad en la riqueza y desigualdad entre clases sociales y la necesidad de un cambio radical en el que se empiece a dar importancia a la arquitectura vernácula de cada lugar, valorando la gran diversidad de paisajes y los estilos de vida de la población, tema también comentado por Rudofsky

5 La dispersión urbana (*Sprawl*) es un fenómeno de propagación del tejido urbano a través del territorio. Esta forma de construir de forma expansiva se caracteriza por una baja densidad, altos tiempos de desplazamiento, una baja viabilidad económica y un enorme impacto ambiental.

6 Lepik, A. (2010). *Small scale big change : new architectures of social engagement*. Museum of Modern Art.



Fig. 5. Sprawl en ciudad africana

(2020) en su libro *Arquitectura sin arquitecto*⁷ , buscando una “protomodern vernacular architecture” (arquitectura vernácula protomoderna).

Todos estos autores estaban de acuerdo en que hay una clara necesidad de cambio, en la que los países con menos recursos sean capaces de acceder a una arquitectura con un diseño y una construcción de calidad y que debe prevalecer la sociedad y las personas por encima de los beneficios económicos que se pueden obtener de la arquitectura.

Actualmente son muchos los arquitectos preocupados por la sociedad, que con su trabajo buscan mejorar la vida de los habitantes de los lugares menos favorecidos. Hay grandes arquitectos muy conocidos a nivel mundial que priorizan la economía local y la sostenibilidad. Unos de estos maestros son Anna Heringer, arquitecta alemana centrada en la arquitectura sostenible en países como Marruecos o Bangladesh; Noero Architects, que trabaja sobre todo en Ciudad del Cabo o Port Elizabeth; Teddy Cruz, que defiende el intercambio transfronterizo de conocimientos; o Francis Kéré, el arquitecto Burkinés basado en encontrar el equilibrio entre el diseño y el compromiso social. En este trabajo se va a desarrollar el trabajo de este último.

⁷ Rudofsky B. (2020). *Arquitectura sin arquitectos: una breve introducción a la arquitectura sin pedigrí*. (E. Alda, Trad.) Pepitas de Calabaza. (Obra original publicada en 1964)

**“Architecture is a tool to improve lives” [La arquitectura es
una herramienta para mejorar vidas]—Anna Heringer**

BIOGRAFÍA

DIÉBÉDO FRANCIS

KÉRE

1

9

6

5

“Diébédo”, en su idioma, significa “el que vino a organizar las cosas”.⁸



Diébédo Francis Kéré nació el 10 de abril de 1965 en Gando, un pueblo de Burkina Faso, país de África Subsahariana. Es el primogénito del jefe de su pueblo, por lo que era el único que podía ir a la escuela. Gando es una aldea remota sin electricidad ni agua corriente, por ello, a los siete años se fue a estudiar a la capital motivado por el interés de su padre que supiera leer y escribir para leerle la correspondencia. En Ouagadougou vivía con sus tíos y durante los fines de semana ayudaba a restaurar viviendas.

A los 9 años empezó a trabajar en un taller de carpintería en la misma ciudad, y más adelante solicitó un curso de formación profesional para activistas en Alemania, que le fue concedida. "Esa beca me abrió el camino para querer cambiar la vida por medio de la arquitectura"⁸.

Acabadas las prácticas ingresó en la universidad de arquitectura e ingeniería Technische Universität de Berlin. Su proyecto fin de carrera fue construir una escuela en Gando, mezclando las técnicas aprendidas durante su estancia en Alemania y los métodos de construcción tradicionales de su país de origen.

En el 1998 creó la Kéré Foundation e.V.. Fundación sin ánimo de lucro cuyo objetivo, entre otros es proporcionar a Gando un futuro mejorado social, económica y ecológicamente sostenible. Kéré buscaba agradecer a la comunidad de su pueblo la oportunidad que le dieron para estudiar y formarse. Esta fundación se basa en la creación

8 Baratto, R. (2022, March 15). *¿Quién es Diébédo Francis Kéré? 15 datos sobre el ganador del premio pritzker 2022.* ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/978532/quien-es-diebedo-francis-kere-15-datos-sobre-el-ganador-del-premio-pritzker-2022>

9 Bastmeijer, J. (2022, May 26). *Un arquitecto que nació en una aldea sin electricidad gana el mayor Premio de Su sector.* El País. <https://elpais.com/planeta-futuro/2022-05-26/el-arquitecto-que-nacio-en-una-aldea-sin-electricidad-y-gana-el-mayor-premio-de-su-sector.html>

de proyectos centrados en la educación, el medio ambiente y la salud, buscando la cooperación entre la fundación y los habitantes, innovando con los materiales y recursos locales.

En el 2001 había conseguido suficiente financiación para comenzar con la construcción de la escuela de Gando, su primer proyecto, que recibió el premio Aga Khan 2004. Un año después, en 2005 abrió su estudio Kere Architecture, sus primeros proyectos fueron en el pueblo donde nació y desde ahí se fue extendiendo por el país, África, e incluso con proyectos en los cuatro continentes.

Desde entonces la arquitectura de Kéré ha sido reconocida a nivel mundial, convirtiéndose en el primer arquitecto africano en ser galardonado con el premio Pritzker 2022, entre otros muchos como el Global Award for Sustainable Architecture o el Global Holcim Gold Award. También le ha sido otorgada la membresía del Royal Institute of British Architects (RIBA) en 2009, una beca honoraria del American Institute of Architects (FAIA) en 2012 y ha ocupado una cátedra en Harvard Graduate School of Design y en la Accademia di Architettura di Mendrisio de Suiza.

**"No porque tengas recursos limitados debes aceptar la
mediocridad"—Francis Kéré**

Fig. 6. Kéré en la Escuela de Gando (vease página 21)

P R I M A R Y

S E H O O L

G A N D O

**BURKINA FASO'
2**





Fig. 8. Pueblo del Sahel



Fig. 9. Niños en la sombra

La escuela de primaria de Gando se encuentra en el pueblo de Gando, situado en la provincia de Boulgou, en la zona este del país africano de Burkina Faso. Este país tiene una población de unos veinte millones de habitantes. Actualmente su desarrollo económico es ínfimo y está sumergido en una crisis humanitaria por los conflictos fronterizos. Su clima es tropical, con una estación muy seca y otra muy lluviosa, y manteniendo unas altas temperaturas durante todo el año que sobrepasan los 45°. Al considerarse un país en desarrollo y con una baja capacidad económica se cumple una de las características de la arquitectura social antes mencionadas.

Las condiciones económicas del país, como las sociales y políticas, hacen que la tasa de alfabetización sea extremadamente baja, con un 46% de población alfabetizada según los datos del Banco Mundial de 2021¹⁰, debido principalmente a la escasez de edificios educativos o la distancia y dificultad para acceder a ellos. Esta falta de

Fig. 7. Alzado sur de la escuela primaria de Gando. (ver página anterior)

¹⁰ Banco Mundial. (2023). *Tasa de alfabetización, total de adultos (% de personas de 15 años o más)*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SE.ADT.LITR.ZS>

infraestructura educativa hace que el proyecto de Kéré cumpla otra característica de este tipo de arquitectura: la búsqueda de solución de un problema específico como es la educación deficiente.

Por otro lado, el arquitecto tuvo en cuenta todos los problemas climáticos del lugar: sus altas temperaturas, la falta de ventilación, la iluminación deficiente y la humedad del suelo; problemáticas que él ya había sufrido al estudiar en su momento, en aulas sin luz ni ventilación y con temperaturas extremas.

La escuela fue diseñada por Kéré como su trabajo de fin de carrera y creó la Kéré Foundation para poder financiar todo el proyecto. Esta forma de financiación mediante organizaciones sociales lleva al cumplimiento de otra característica de las mencionadas anteriormente.

Como solución a las altas temperaturas y falta de luz, Kéré diseñó un edificio alargado en planta, de 520 metros cuadrados de extensión, constituido por tres naves de 7 metros de ancho por 9 de largo, colocadas en línea e independientes unas de otras, sobre las que se posiciona una gran cubierta metálica. Los espacios intermedios, de distintas dimensiones, están también pensados como zonas útiles, debido en parte a la sombra que proyecta la cubierta, y que permiten el descanso y el juego. Esta escuela fue terminada e inaugurada en el 2001.

En este diseño se aprecia la innovación de técnicas y la búsqueda de la modernidad, y la sostenibilidad obtenida de sus estudios de arquitectura en la universidad de Berlín; como las raíces, los materiales de la zona y la tradición, y su compromiso comunitario que

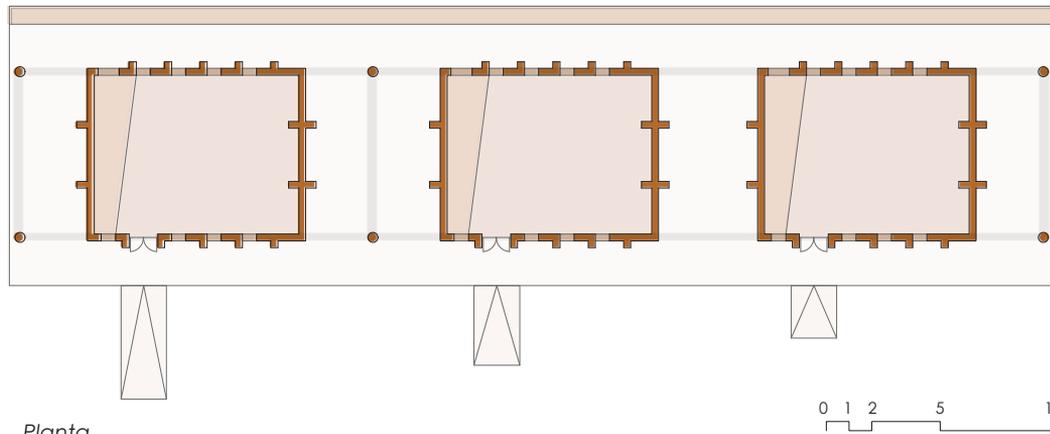


Fig. 10. Planta

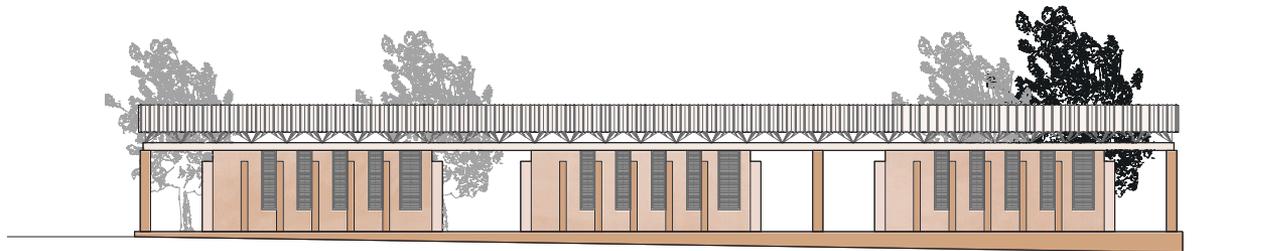


Fig. 11. Alzado norte

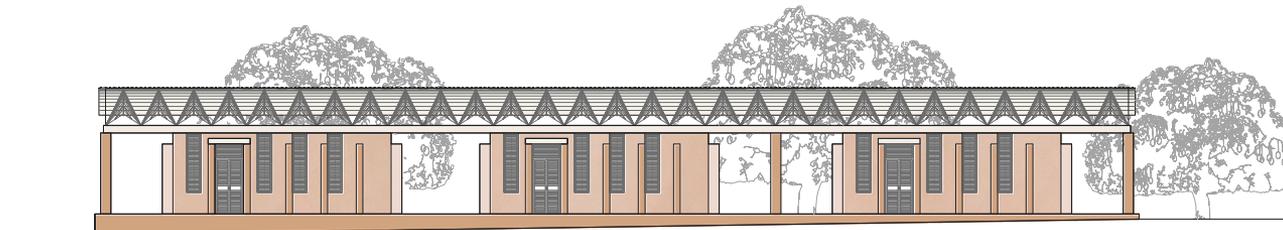


Fig. 12. Alzado sur

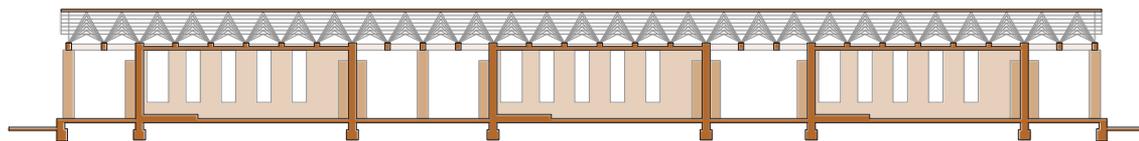


Fig. 13. Sección longitudinal

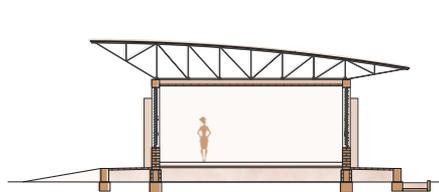


Fig. 14. Sección transversal

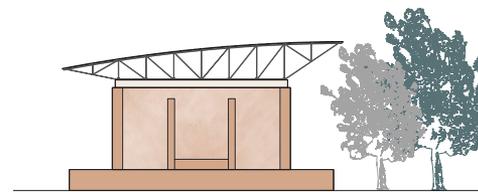


Fig. 15. Alzado oeste

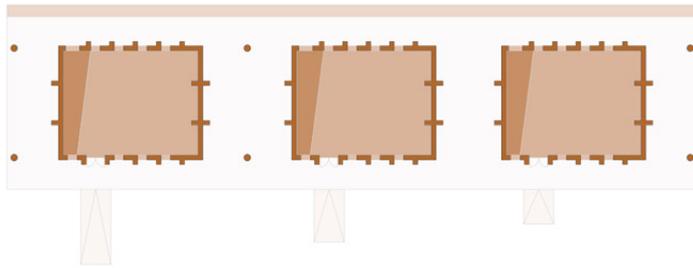


Fig. 16. Triple nave

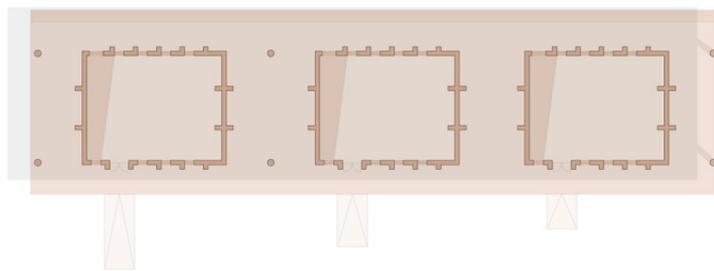


Fig. 17. Sombreamiento



Fig. 18. Llenos y vacíos

manifiestan sus orígenes africanos como se muestra, por ejemplo, al incorporar a sus residentes en la realización de los proyectos. En sus obras se muestra la “belleza necesaria” de su arquitectura¹¹. Los arquitectos ceden su conocimiento y estudian la solución constructiva característica de la zona para adaptarse a sus necesidades, y esta dualidad entre tradición e innovación constructiva, hace que el proyecto cumpla otras de las características de este tipo de arquitectura.

La estética de Kéré está influida por la materialidad de la tierra donde se implanta el edificio, los colores ocres del suelo plasmados en los ladrillos de arcilla que mantiene la tonalidad rojiza amarronada, dando una clara uniformidad visual. Tanto los tonos como la materialidad pueden entender los cerramientos como un ropaje o textil que

¹¹ Fernández Galiano L. (2018) *Semper en Gando: una estética práctica*. AV monografías (201), 4-9

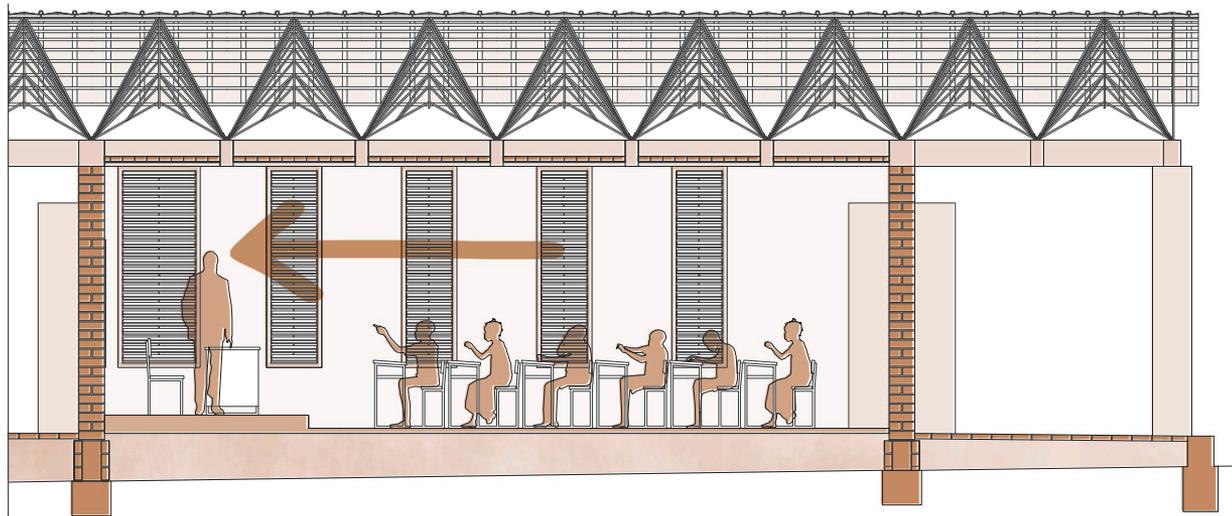


Fig. 19. Tensión de los huecos

relaciona el edificio con la tradición. Los árboles solitarios que rodean el edificio quedan reflejados en los contrafuertes, y las columnas, que terminan a altura similar del comienzo de las copas de los árboles. De ese punto nace la cubierta ligera creada con una fina lámina metálica.

Por otro lado, las ventanas, cubiertas con persianas metálicas de color amarillo crean uniformidad cromática, ya que predominan los colores cálidos en toda la edificación. Estos huecos tienen unas proporciones de gran verticalidad, que parten de la viga de coronación superior hasta la altura de los pupitres, permitiendo la entrada de luz que ilumine las salas, y facilitando a su vez la colocación de los pupitres tocando la pared. Su disposición en las fachadas crea una tensión clara en la zona más elevada donde se coloca la mesa del profesor, donde hay una ventana de mayor tamaño y la distancia entre los vanos se ha reducido, como se aprecia en la sección. En la otra fachada la situación es similar, y aunque las ventanas no varían sus dimensiones, la puerta crea también una tensión hacia ese mismo lado, como se comprueba en el alzado.

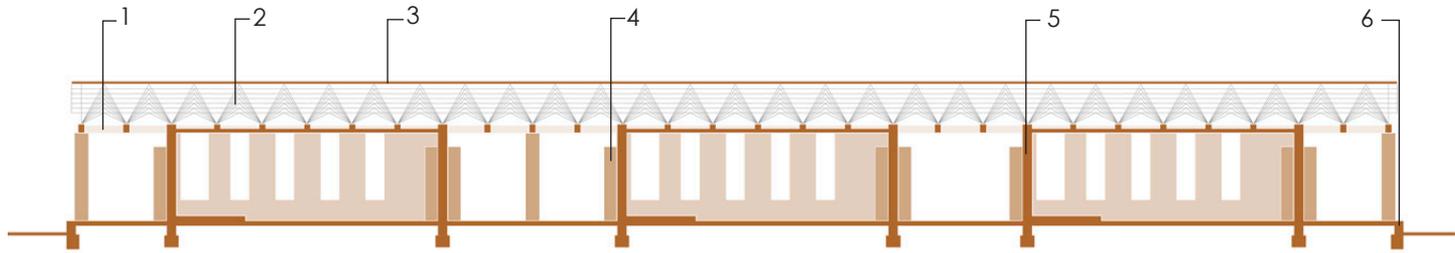


Fig. 20. Esquema de sección. 1. Viga de hormigón. 2. Cercha metálica. 3. Cubierta de zinc. 4. Contrafuertes. 5. Muro de carga de ladrillo de adobe. 6. Zócalo de piedra

Los materiales empleados para la construcción están a la vista, permitiendo disfrutar de los colores propios de cada uno de ellos y apreciando su solución constructiva. En el interior se han creado ritmos con las viguetas de hormigón, coincidentes a su vez en los contrafuertes de la fachada. Por otro lado, los ladrillos de la cubierta están sujetos mediante unos redondos metálicos apoyados en las viguetas, creando unas líneas oscuras que dan regularidad y marcan la horizontalidad en el edificio.

Hay una dualidad notable entre el carácter estereotómico de los muros de carga que contrasta con la liviandad de las cubiertas metálicas que flotan sostenidas por una cercha. Esta liviandad permite el paso del aire a través favoreciendo la ventilación.

El edificio se ha situado sobre un zócalo de piedra apoyado en el suelo arcilloso, al que se accede mediante rampas. El zócalo ha sido un elemento muy importante a lo largo de la historia, tanto los griegos como los romanos en sus épocas más esplendorosas usaban estas bases para colocar sus templos, edificios dedicados a los dioses.

*La plataforma, estilóbato en la arquitectura griega, suele asentarse sobre gradas, a modo de escalones. Los romanos eliminaron estas gradas e hicieron continuo el estereóbato, lo denominaron podio y le añadieron una única escalera de acceso.*¹²

12 Alonso Pereira, J. R. (2005) *Introducción a la historia de la arquitectura: de los orígenes al siglo XXI*. Reverte.

La arquitectura como herramienta para cambiar el mundo. Francis Kéré

Los estilóbatos tenían un significado simbólico, ya que eran considerados pedestales donde se podía admirar a estas divinidades. Estas plataformas dan unidad a la obra y, aunque generalmente pasan desapercibidos, son muy importantes constructivamente para evitar la entrada de humedad por capilaridad en el edificio, y solucionar el desnivel del terreno.

Sobre esta gran plataforma se sitúan las tres aulas. Cada una de ellas está compuesta por muros de carga contruidos con ladrillos de adobe de 25x12,5x7 cm. La fabricación de los ladrillos es "in situ" y el material que se usa es la arcilla, un material abundante en el país y usado para construcción tradicional. Según explica Kéré "a clay/cement hybrid was used to create structurally robust bricks"¹³ [se utilizó una mezcla de arcilla y cemento para crear ladrillos robustos estructuralmente] que mejora los ladrillos tradicionales dando más solidez y refuerzo, y alargando su duración. Este material



Fig. 21. Proceso de construcción



Fig. 22. Bloques de adobe

13 Gando Primary School (s. f.) Kerearchitecture. <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school>



Fig. 23. Colocación de la cercha metálica

además tiene buena inercia térmica, lo que permite menor entrada de calor a través de los muros.

Tanto la arcilla como el metal usado en la obra son materiales de kilómetro 0, ya que la arcilla se encuentra de forma abundante en la zona, y el metal ha sido utilizado tradicionalmente y trabajado por los herreros locales. Gracias a esto los habitantes pueden contribuir a su construcción, en primer lugar, porque están más familiarizados con esos materiales, y en segundo, porque pueden ayudar a su obtención debido a la cercanía.

Con el uso de este tipo de materiales se verifica la sexta característica. La proposición de Kéré fue enseñar a los propios habitantes del pueblo como elaborar los materiales y su construcción. Se les hizo partícipes del proceso constructivo y se fomentó la participación de la comunidad en el proyecto, lo que conlleva a la capacidad de

repetir los mismos patrones en un futuro. Como ya se ha señalado, esta incorporación de la población a los procesos constructivo es muy característica de los edificios de este tipo de arquitectura.

Los habitantes de la aldea participaron en todas las fases del proceso de construcción. Unos programas de formación les enseñaron a hacer los bloques de arcilla, herreros locales fabricaron la cubierta y las persianas, los niños ayudaron a mover las piedras y las mujeres ayudaron en el transporte del agua desde varios kilómetros de distancia." ¹⁴

Los muros de las aulas se rematan con una viga perimetral de hormigón que a su vez funciona como cargadero de las ventanas. Para el techo de las clases se utiliza el mismo bloque de adobe apoyado en unas barras metálicas y viguetas de hormigón transversales.

¹⁴ Escuela primaria en Gando. Francis Kéré (s. f.) Tectónica. <https://tectonica.archi/projects/escuela-primaria-en-gando/>

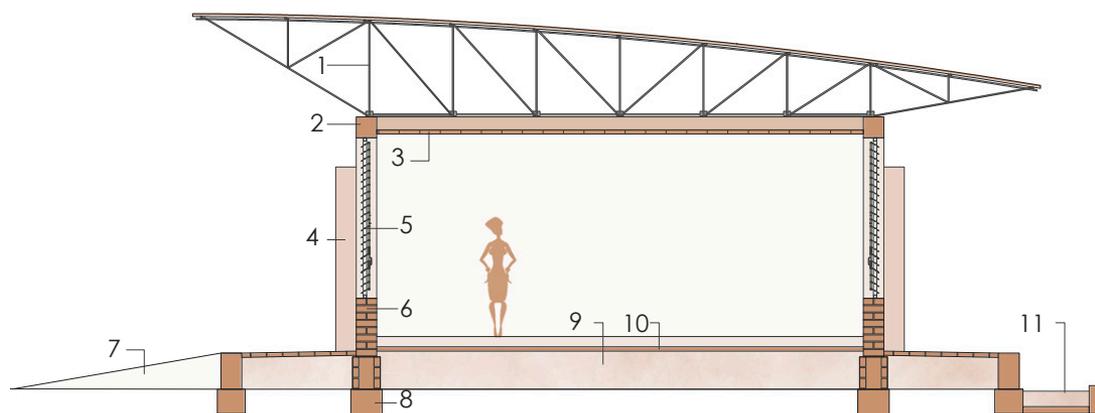


Fig. 24. Sección constructiva. 1. Cubierta de láminas de zinc sobre vigas de acero soldadas. 2. Viga superior de hormigón. 3. Techo de ladrillos de adobe. 4. Contrafuertes. 5. Ventana con persiana de lamas de acero. 6. Muro de carga de adobe. 7. Rampa de hormigón. 8. Zapata continua de hormigón. 9. Relleno de arcilla y piedra. 10. Suelo de arcilla comprimida 11. Conductor de agua de lluvia.

Estas tres aulas se unifican en un solo edificio debido a una gran cubierta de chapa metálica. Esta cubierta apoya sobre unas cerchas, también de barras de acero corrugadas que han sido pintadas de rojo para proteger el acero de la corrosión. Esta segunda cubrición tiene la función de dar sombra a la primera para que no se caliente y mantener el aire de las clases mucho más fresco, además de funcionar como capa impermeabilizante que protege los muros de la lluvia.

Hay que tener en cuenta los vientos de la zona, que se desplazan de sur a norte, por ello se construyó la cubierta inclinada hacia el sur, que facilitara la salida del aire por la zona norte del edificio, al estar más elevada. Por la misma razón, los vanos de los muros están colocados en las fachadas norte y sur; y tienen forma alargada; que permite que el aire entre por la zona sur, y salga por la parte superior de las ventanas de la zona norte. A su vez, también se produce corriente en los espacios entre las clases, que los convierten en lugares frescos y sombreados.

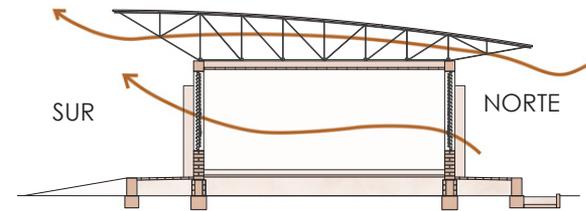


Fig. 25. Esquema de entrada y salida de aire



Fig. 26. Detalle de la cubierta

Fig. 27. Vista interior (ver página siguiente)
Fig. 28. Vista general (ver página siguiente)

La arquitectura como herramienta para cambiar el mundo. Francis Kéré



CENTRE DE SANTÉ ET DE PROMOTION SOCIALE

L A O N G O
B U R K I N A F A S O
2 0 1 4



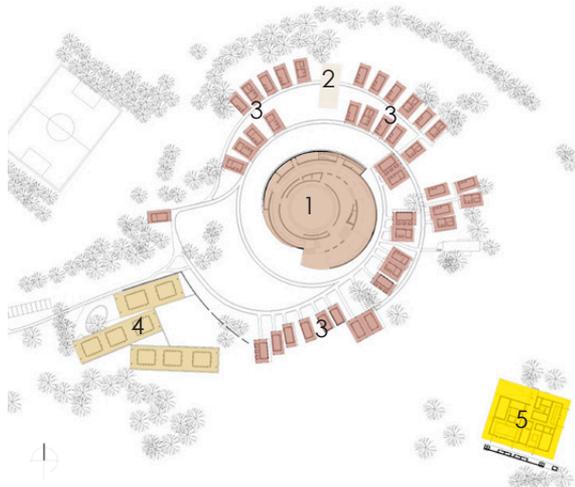


Fig. 30. Planta Opera Village. 1. Opera 2. Restaurante. 3. Viviendas. 4. Escuelas. 5. CSPA



Fig. 31. Camino de la ópera

Fig. 29. Vista interior de uno de los patios (ver página anterior)

En el año 2009, el artista alemán Christoph Schlingensiefel¹⁵ contactó con Kéré para llevar a cabo el proyecto de una ópera en África, influenciada por el festival de Bayreuth¹⁶. Finalmente se situó en Laongo, uno de los poblados del centro de Burkina Faso. Mientras se diseñaba la ópera, unas fuertes inundaciones arrasaron la zona, y las viviendas y otros edificios de Laongo quedaron destruidos. Debido a ese suceso se llevaron a cabo modificaciones en el proyecto inicial, en el que se añadió un prototipo de vivienda para colaborar en la reconstrucción de los hogares dañados por las inundaciones. Esta necesidad urgente de edificaciones es un rasgo que caracteriza la arquitectura social.

El proyecto final fue denominado Opera Village. Es una "aldea de la Ópera" multifuncional de 12 hectáreas, con una planta en forma de espiral que favorece el crecimiento del pueblo en

¹⁵ Christoph Schlingensiefel (1960-2010) fue un director de cine, teatro y ópera de la vanguardia alemana, así como artista plástico y ensayista, conocido por sus versiones controversiales, polémicas y provocadoras.

¹⁶ El Festival de Bayreuth es un festival de música clásica celebrado anualmente en Bayreuth, Alemania. Dedicado a la representación de óperas de Wagner y creado por el mismo compositor en 1876.

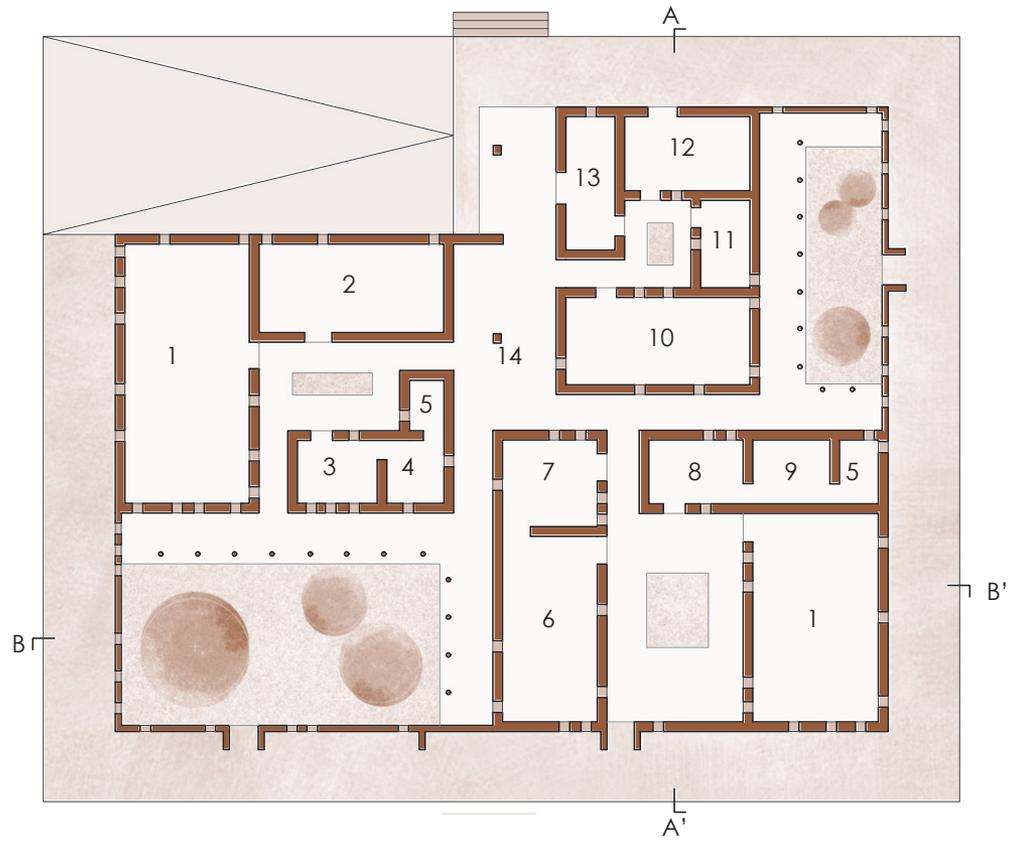


Fig. 32. Planta . 1. Sala de pacientes 2. Sala de tratamiento 3. Sala médica 4. Habitación del médico 5. Baño 6. Sala de parto 7. Sala de espera de partos 8. Ginecólogo 9. Habitación del ginecólogo 10. Dentista 11. Almacén 12. Farmacia 13. Recepción 14. Sala de espera

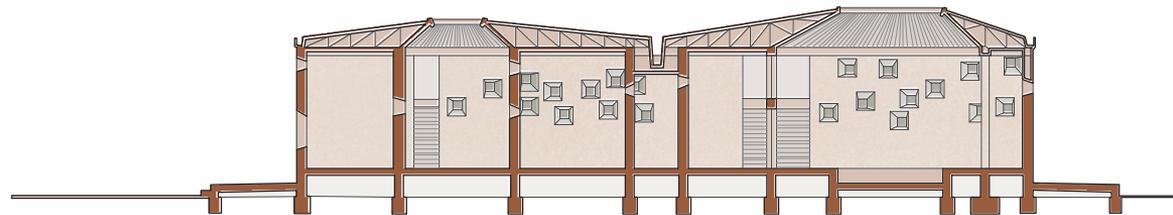


Fig. 33. Sección A-A'

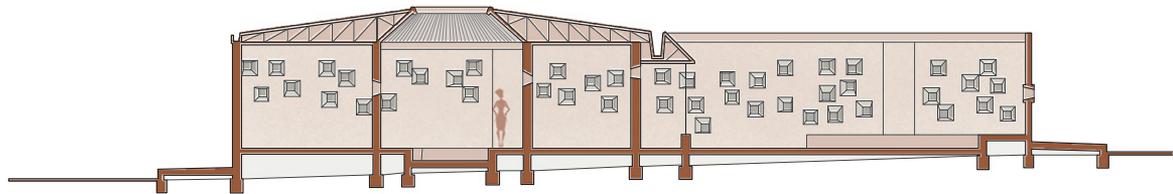


Fig. 34. Sección B-B'

0 1 2 5 10

un futuro. Compuesto por una ópera, edificios educativos, el prototipo de vivienda, que permite ser repetido cuantas veces sea necesario, y un centro de salud. El estudio se centrará en este último edificio, por el interés compositivo de la obra.

El Centre de Santé et de Promotion Sociale (CSPS) forma parte de la Opera Village. Consiste en un pequeño centro de salud que proporciona al complejo y a la aldea de Laongo un servicio de salud básico. Esta obra permite asistir a los enfermos varios días y facilitar su llegada a un hospital. El edificio se sitúa al final de un camino que desciende de la ópera con vistas a la sabana. Desde el camino se aprecian las cubiertas, que “evocan el perfil de dos colinas en el horizonte”¹⁶.

El edificio está compuesto por tres unidades agrupadas, con la zona de recepción situada en el centro. Estas tres unidades contienen la zona de odontología, obstetricia y ginecología, y medicina general. También contiene salas de consulta, oficinas y farmacia. En cada una de las tres unidades, tanto para los enfermos como para sus acompañantes, se proyectaron unos patios exteriores a la sombra, más frescos y agradables.

Los *Impluviums* de las casas griegas o domus romanas son patios al interior de las viviendas que tienen un gran orificio en la cubierta que drena el agua de

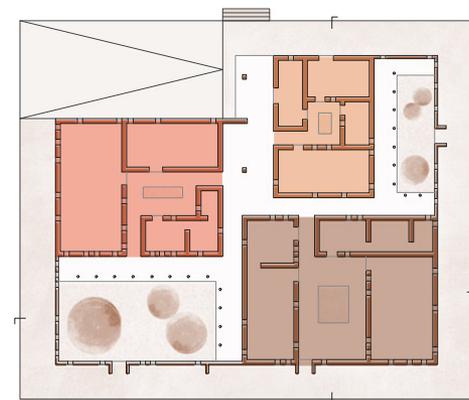


Fig. 35. Tres unidades



Fig. 36. Impluvium del atrio de la Villa San Marco a Stabiae

17 Fernández Galiano L. (2018) *Centro de salud y promoción social*. AV monografías (201), 50-55

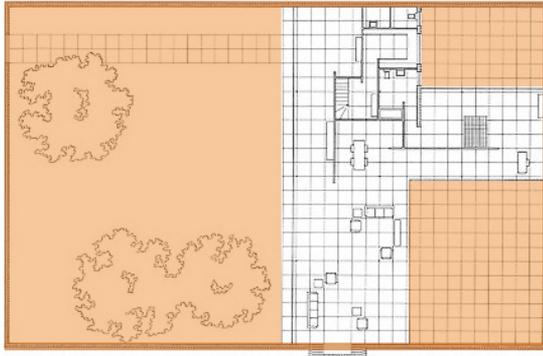


Fig. 37. Casa con tres patios. Mies Van der Rohe

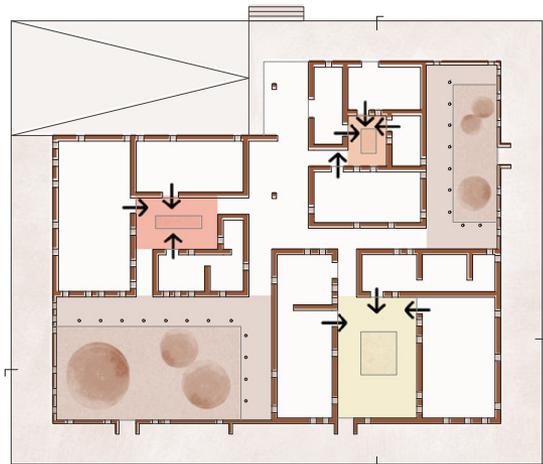


Fig. 38. Aberturas a los patios



Fig. 39. Perforaciones en muro perimetral.

la lluvia. En los patios del CSPS esta referencia es clara, con la perforación en el techo y las cubiertas inclinadas del patio, que crea unos agradable espacios exteriores con iluminación natural y ventilación.

Al igual que las casas patio de Mies Van der Rohe, el edificio tiene un carácter introspectivo, en el que la vida se organiza en torno a patios interiores que sirven tanto de zonas de descanso como organizadores del espacio y que buscan dar privacidad, seguridad e intimidad a los pacientes del centro, a la vez que se ha colocado vegetación en estos patios para favorecer las zonas de sombra y mejorar la calidad del aire interior. En las casas patio de Mies, de una sola planta “la parcela se rodea de unas altas tapias utilizando todo el recinto interior para la vida privada”. En estas casas “el espacio fluctúa entre la arquitectura y la naturaleza, entre lo íntimo y lo absoluto”.¹⁸

Las proporciones de las casas patio de Mies con respecto a este edificio son bastante diferentes,

18 Universidad de Granada. (s.f.). *Casas con patios*. Casas para aprender. <https://www.ugr.es/~jfg/casas/mies/patios/index.htm>



Fig. 40. Como un marco de foto



Fig. 41. interior de las salas de pacientes

ya que en las casas patio es bastante mayor la ocupación del patio que la de edificio construido, alrededor de dos tercios de la parcela suele ser patio; pero ocurre lo contrario en el CSPA en el que más de la mitad del espacio es construido. Mies Van der Rohe rechazaba la forma como objetivo y afirmaba que “tan solo la intensidad de vida produce intensidad de forma”¹⁹.

Todo el conjunto edificatorio está delimitado por unos altos muros perimetrales que aíslan la actividad interior de lo que sucede en el exterior. Para comunicarse con el mismo se han colocado en los muros unas pequeñas aberturas abocinadas, de distintos tamaños y colocadas a diferentes alturas. Estas perforaciones, a la vez que iluminan el interior, enmarcan las vistas de la sabana creando un cuadro en cada una de las ventanas, y con una imagen diferente variando la orientación y la altura.

“The playful fenestration design emerged from the varying vantage points of standing, seated, or bedridden individuals

19 Rohe, M. V. der. (1926). *Carta al Dr. Riezler*. Die Form

including children." [El diseño lúdico de la ventana surgió de los diferentes puntos de vista de personas de pie, sentadas o postradas en cama, incluidos los niños.]²⁰.

En 1948 Le Corbusier publicó el libro del *Modulor*, consiste en un sistema de medidas en las que se busca una relación matemática entre las medidas del hombre y la naturaleza, mediante el número áureo, para usarlo de base para la arquitectura.

El Modulor es un sistema de medidas a escala humana creado por Le Corbusier a partir de la proporción áurea. [...] Está diseñado para crear un espacio funcional y optimizado para el hombre que hace de la casa una "máquina viviente". [...] El Modulor se aplica a las dimensiones de la casa, pero también a las dimensiones de los muebles.²¹

Le Corbusier quería proporcionar las medidas de los edificios a las necesidades de los hombres y esta teoría se ha incorporado en la colocación

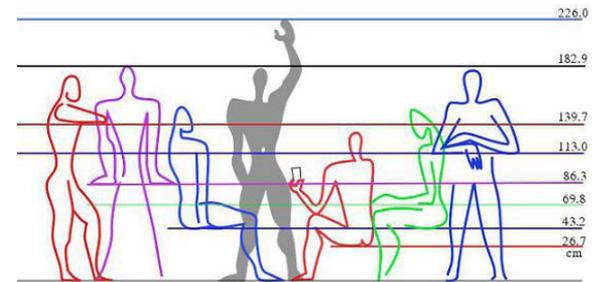


Fig. 42. Esquemas del Modulor

20 Centre de Santé et du Promotion Sociale (Center for Health and Social Advancement) | Kéré Architecture (s. f.). Archello. <https://archello.com/project/centre-de-sante-et-du-promotion-sociale-center-for-health-and-social-advancement>

21 Modulor. Hisour Arte Cultura Historia. (s.f.). <https://www.hisour.com/es/modulor-28042/>



Fig. 43. Exterior de los muros

de las ventanas considerando las disposiciones humanas tanto sentados, como de pie o tumbados.

Le Corbusier dicta: "He permanecido en lo asequible, en el campo psicofisiológico humano y solo he buscado los objetos que caían bajo la jurisdicción del ojo"²²



Fig. 44. Proceso constructivo

La forma abocinada y la abundancia de estas ventanas tiene clara relación con la capilla *Notre Dame du Haut* (Ronchamp) de Le Corbusier. Al igual que ocurre en esa iglesia, las pequeñas entradas de luz le dan un carácter sagrado a la edificación, y provocan en el visitante una sensación de calma y tranquilidad muy acorde con el uso que tiene el centro de salud.

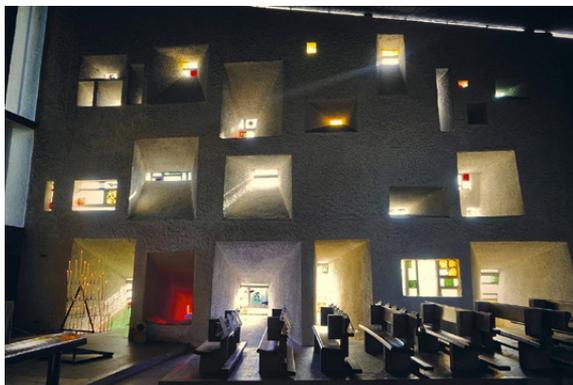


Fig. 45. Perforaciones de Ronchamp

Como en otros edificios de arquitectura social, así como de la arquitectura característica de Kéré, se utilizan materiales de kilómetro cero; en este caso se ha utilizado bloque de tierra compactada (BTC) al interior, y al exterior se colocaron ladrillos de hormigón e impermeabilización con lámina

22 Le Corbusier. (1980). *El modutor*. (3 ed). Poseidón.

bituminosa, recubierto con una capa de arcilla. El uso de estos materiales hacen que tanto al interior como al exterior el recubrimiento mantenga los colores cálidos acordes al lugar en el que se encuentra el edificio, y que le aporta una textura rugosa a la superficie de los muros.

El proyecto fue construido por los voluntarios de la organización alemana Grünhelme e.V, sin ánimo de lucro, que colaboraron con la población local. Todos ellos fueron formados para llevar a cabo esta construcción.

Kéré explicó que para él "people are the basis of every piece of work" [Las personas son la base de cada pieza de trabajo]²³ en el sentido de que sus proyectos priorizan las necesidades de las personas creando espacios agradables en los que los ciudadanos puedan sentirse partícipes e identificados con su arquitectura, e involucrándolos tanto en el diseño como en el proceso constructivo, siendo esta una de las características de la arquitectura social.

23 Kéré, Beygo, A., & Lepik, A. (2016). *Francis Kéré : Radically Simple*. Hatje Cantz.

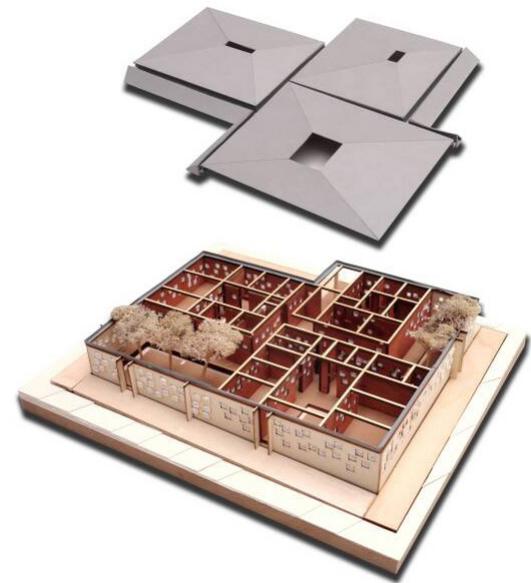


Fig. 46. Maqueta del proyecto



Fig. 47. Patio exterior



Fig. 48. *Mimetización con el paisaje.*

Esta obra es un gran bloque compacto, en el que los patios organizan el espacio, y todo el edificio está contenido en un muro perimetral; no es el tipo de arquitectura que caracteriza a Kéré, ya que sus proyectos tienden a la composición lineal formados por piezas iguales colocadas una al lado de la otra separadas por espacios de descanso unidos por una gran cubierta metálica. Varía notablemente el uso que se le da al edificio con la forma y distribución, ya que este proyecto, más introspectivo y privado, tiene una forma más compacta; al contrario que los edificios educativos, más relacionadas con el exterior.

La cubierta, soportada con una cercha de acero corrugado apoyada en unas viguetas de hormigón vistas al interior, está formada por faldones a dos aguas con poca pendiente que se asemejan a las colinas que se ven al horizonte, mimetizándose con el paisaje. Tienen unas aberturas situadas encima de los patios para la entrada y salida de aire. Hacia el interior se ha colocado un falso techo de chapa metálica. Para los patios se utiliza madera de eucalipto en el

techo. Este material es muy abundante en la zona, aunque es perjudicial para el clima africano, por lo que es necesaria su tala.

Las estrategias pasivas de acondicionamiento están muy bien planteadas para refrescar el aire del interior, así como para renovarlo y limpiar los gérmenes que puede haber en un edificio de estas condiciones, usando las técnicas higienistas del movimiento moderno del siglo XX. En ellas se buscan las formas sencillas y funcionales, renunciando a la ornamentación y con aberturas que optimicen la oxigenación y el sol. El aire caliente del exterior se introduce en el edificio mediante los agujeros de los muros exteriores hasta los patios donde, en contacto con la vegetación y la sombra se enfría. Por las aberturas de los patios el aire fresco entra en las distintas salas y cuando se calienta, sale a los espacios exteriores por las ventanas superiores y es expulsado del edificio mediante los orificios en la cubierta.



La arquitectura como herramienta para cambiar el mundo. Francis Kéré



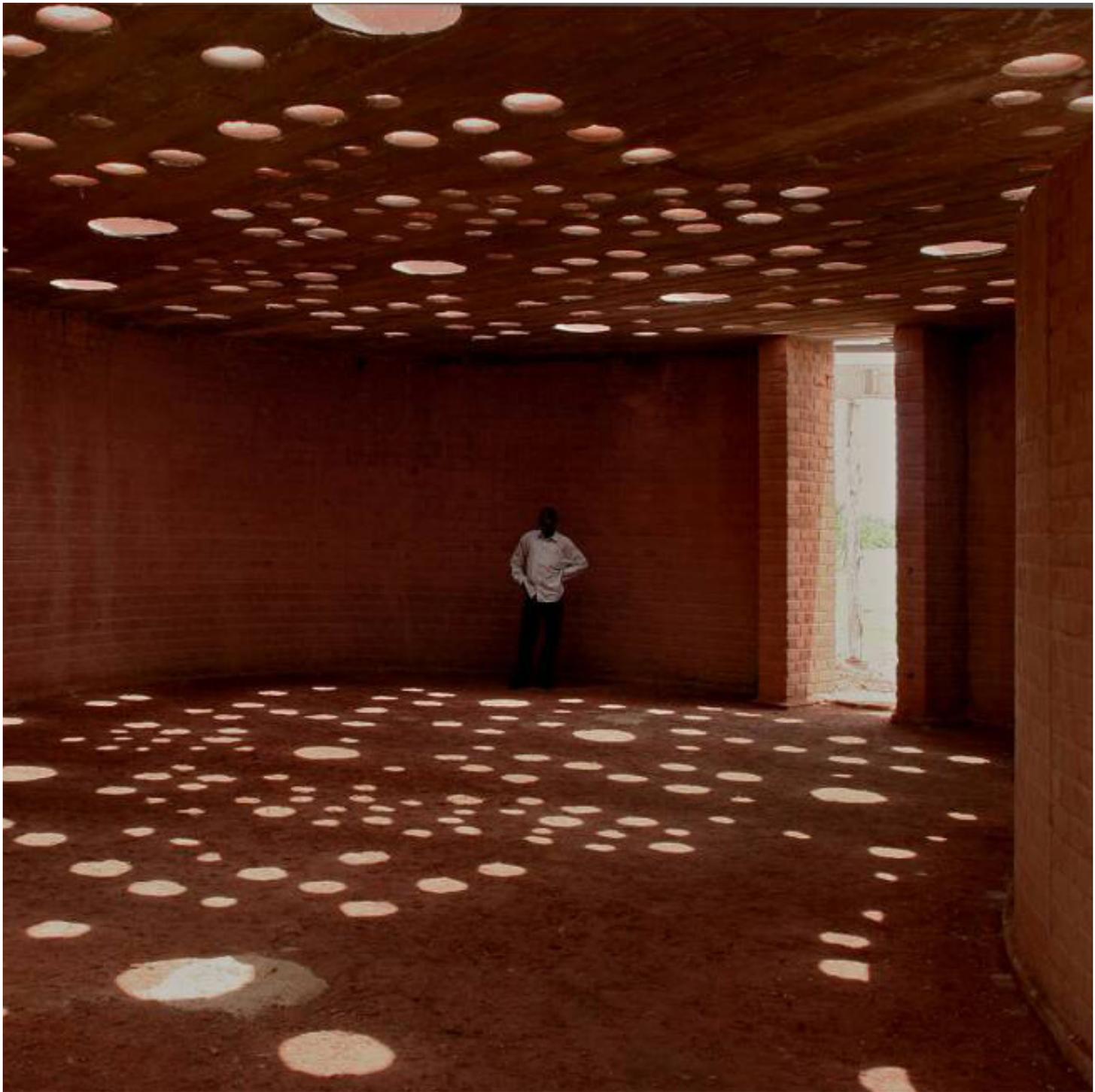
BIBLIOTECA

DE

GANNADO

BURKINA FASO

ZOO 100



La biblioteca de Gando se sitúa dentro del complejo educativo del pueblo. Después de la construcción de la Escuela de Gando, se llevó a cabo la creación de una ampliación para dar cabida a más alumnos. En el 2010 comienzan las obras de la biblioteca, para continuar con la formación del pueblo y complementar las funciones de la escuela, y que a su vez sirve como recurso educativo para el resto de los habitantes.

El edificio se ha situado en la esquina entre la escuela y su ampliación generando un espacio de transición entre ellas y delimitando el patio del colegio al cerrar el paso entre los dos edificios. Esta localización funciona como protección del patio de la escuela de los vientos del este a la vez que comunica y sirve de transición entre la escuela y su ampliación.

En este proyecto, Kéré quiso mostrar su evolución como arquitecto con nuevas soluciones constructivas más innovadoras y reinterpretar los materiales locales que ya han sido usados en otras obras.

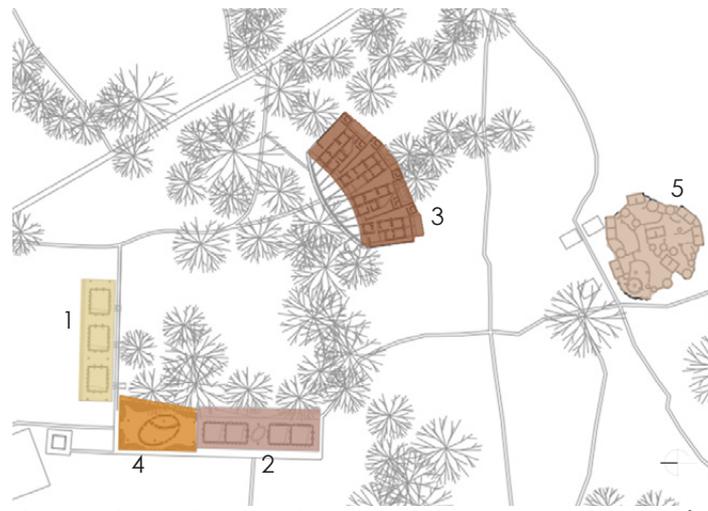


Fig. 52. Complejo educativo de Gando 1. Escuela 2. Ampliación 3. Viviendas de los profesores 4. Biblioteca 5. Aldea de Gando

Fig. 51. Interior de la biblioteca (ver página anterior)

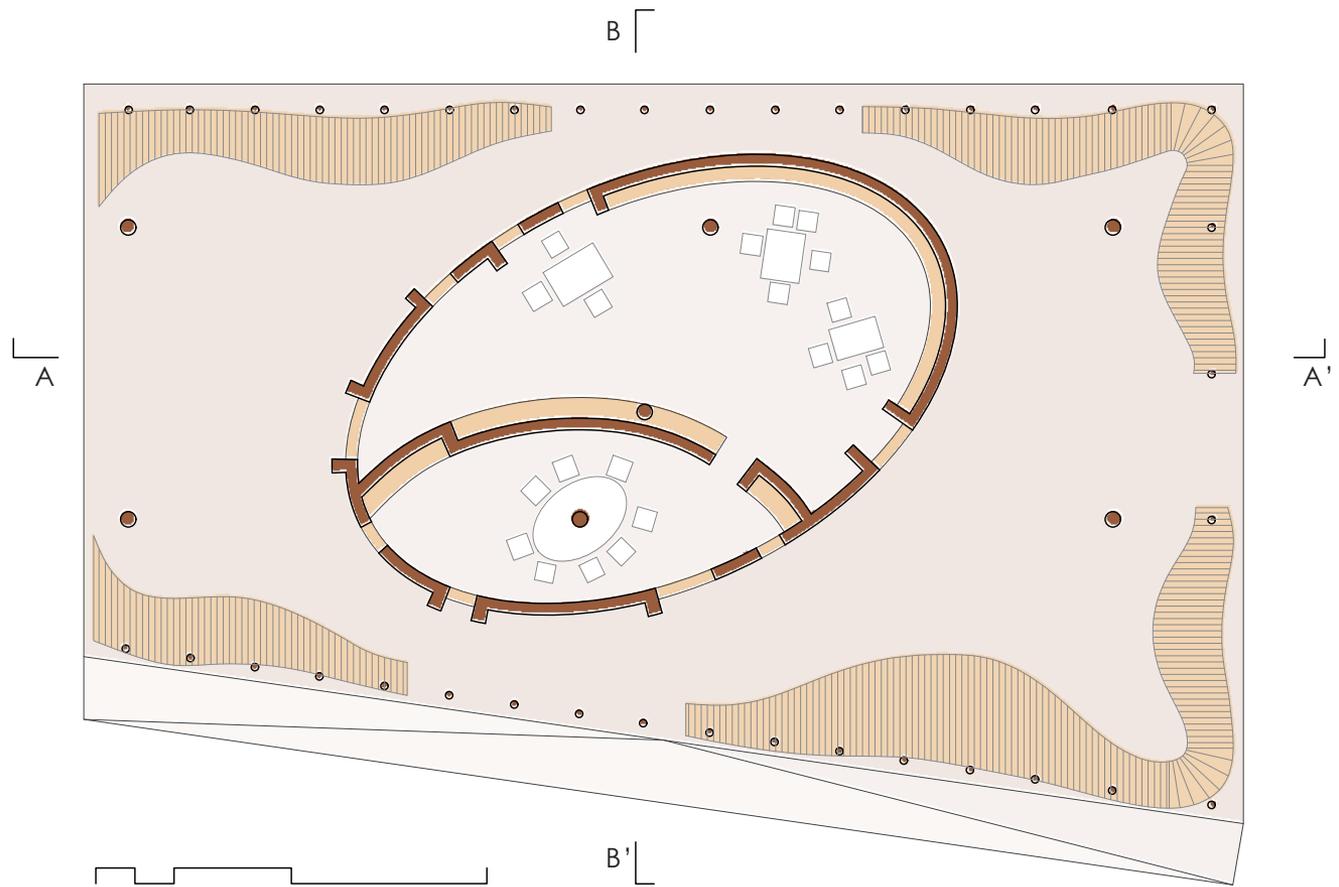


Fig. 53. Planta

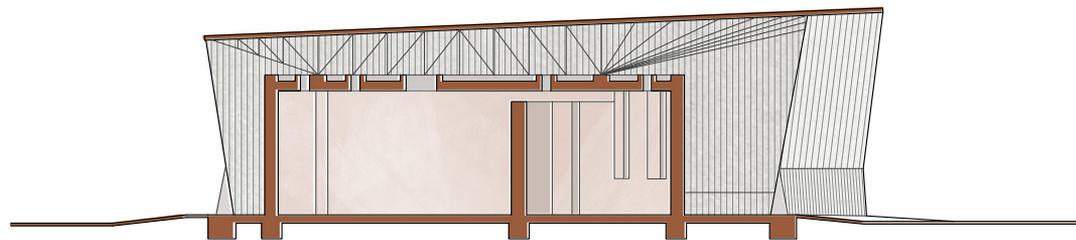


Fig. 54. Sección B-B'

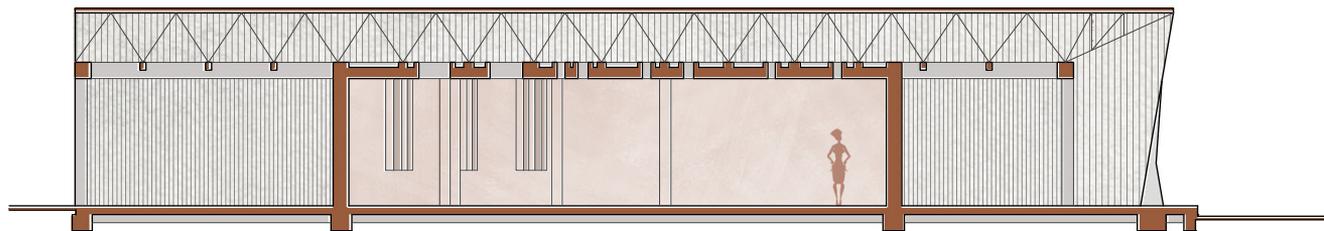


Fig. 55. Sección A-A'

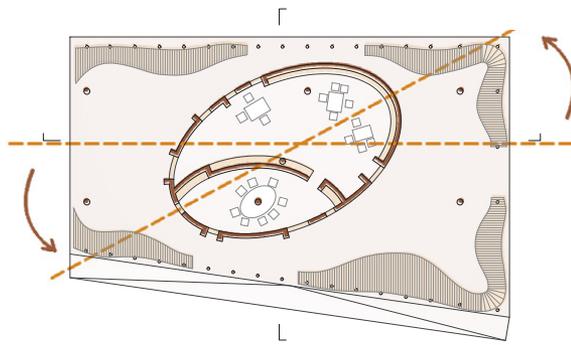


Fig. 56. Volteo del eje de la elipse



Fig. 57. Arquitectura vernácula de Burkina Faso

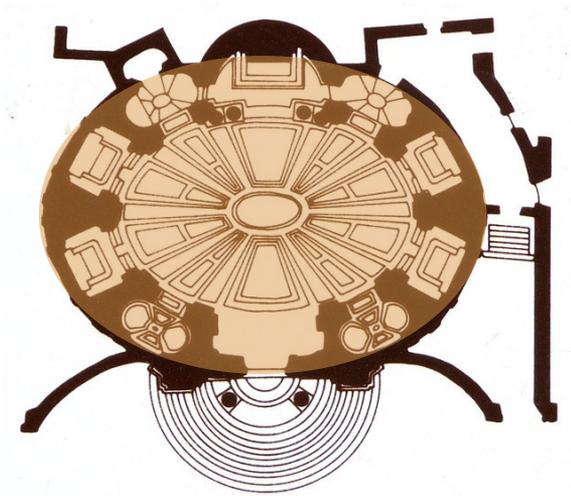


Fig. 58. Planta Sant'Andrea al Quirinale

Destaca en este proyecto la planta, un trapezoide que une mediante la diagonal las dos partes que conforman el colegio. En su interior, los muros de carga crean una forma elíptica, atravesada por otro muro también curvo. Esta peculiar forma se distingue claramente de los otros edificios del complejo, con formas mucho más rectilíneas. Esta elipse es una referencia a la arquitectura vernácula de arcilla de la región.

La elipse fue volteada del eje que formaba con la extensión de la escuela, aportando un mayor dinamismo en el edificio a la vez que crea unos espacios exteriores útiles en ambas esquinas.

Esta forma elíptica ha sido plasmada en edificios memorables de la historia de la arquitectura, como en la obra de Borromini, la iglesia de *San Carlo alle Quattro Fontane* (1638-1641), o *Sant'Andrea al Quirinale* (1658-1678), del arquitecto Bernini; que destacaron en el barroco italiano por sus formas dinámicas sin líneas rectas.

“La geometría borrominiana deja de ser un mero mecanismo de control de

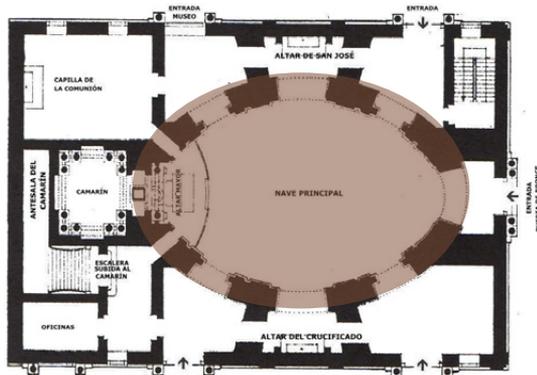


Fig. 59. *Basílica de la Virgen de los Desamparados*

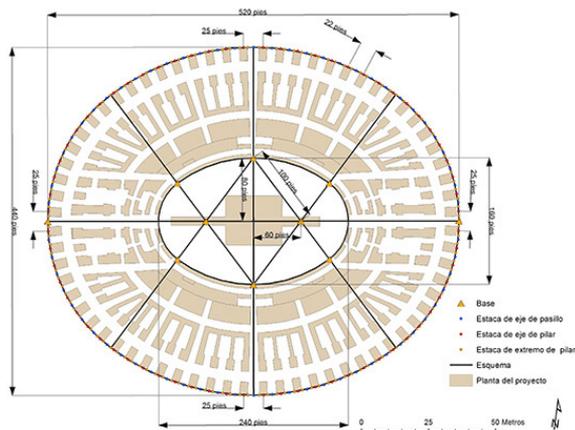


Fig. 60. *Planta del Coliseo Romano*

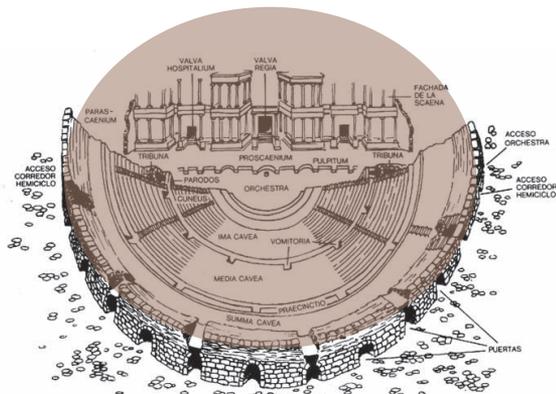


Fig. 61. *Esquema del teatro Romano de Mérida*

proporciones antropomórficas para enunciar una ley genética que regular el crecimiento del organismo arquitectónico. El referente de la naturaleza [...] es desarrollado por Borromini de forma renovadora, profundizando en la mayor complejidad que aquella contiene."²⁴

La elipse también se encuentra en obras del renacimiento español como la *Sala Capitular de la Catedral de Sevilla* (mediados del siglo XVI) o incluso la *Basílica de la Virgen de los Desamparados* (1667) en Valencia.

Sin embargo, al ir aún más atrás en la historia, los grandes edificios de entretenimiento y de reunión del pueblo romano, como son los teatros y los anfiteatros, incorporan también en sus plantas diseños elípticos o semielípticos. Es notable, por ejemplo, en el *Coliseo Romano* o el *Teatro Romano de Mérida*.

En todos los edificios señalados hay una clara intención de reunir a la población, y estos lugares eran los idóneos para ello. Los edificios sin esquinas

24 Alonso García E. (2003) *San Carlino: la máquina geométrica de Borromini*. Universidad de Valladolid.

La arquitectura como herramienta para cambiar el mundo. Francis Kéré

ni ángulos muy marcados invitan a la reunión, a socializar y a relacionarse con otras personas. Facilitan ver al resto de personas que participan en estos encuentros. Kéré buscaba esta relación también en su edificio. Utilizar la biblioteca como espacio de reunión en el que educar y culturalizar, tanto a los más pequeños, como al resto de los habitantes de Gando.

Esta forma también es incorporada por el arquitecto en otras de sus edificaciones. En forma de gradas hundidas en el espacio exterior cubierto de la ampliación de la escuela de Gando, o en la Escuela Secundaria de Dano, entre otras. En todos estos edificios se usa como zona de asamblea y descanso a la sombra.

Las paredes están formadas por muros de carga de bloques de tierra compactada vistos tanto al exterior como al interior. Este sistema constructivo ya ha sido usado en otras obras del mismo arquitecto mencionadas anteriormente.

Para la refrigeración del edificio y creación de sombra en el exterior, se ha instalado una doble



Fig. 62. Escuela de Dano, Kéré Architecture



Fig. 63. Cubierta de vasijas



Fig. 64. Mujeres de Gando portando vasijas



Fig. 65. *Perforaciones en la cubierta*

cubierta. La capa interior consiste en una losa de hormigón en la que se han incrustado vasijas seccionadas tradicionales de barro. Estas vasijas son hechas por las mujeres de la aldea y utilizadas para las labores del hogar. Fueron trasladadas a la obra por los propios habitantes de la aldea, haciéndolos partícipes del proceso, algo muy característico de la arquitectura social. Estas vasijas convierten la cubierta en una forjado bidireccional aligerado, ya que estas perforaciones reducen la cantidad de hormigón colocado y por tanto disminuye el peso, funcionando como los casetones recuperables de esos forjados,

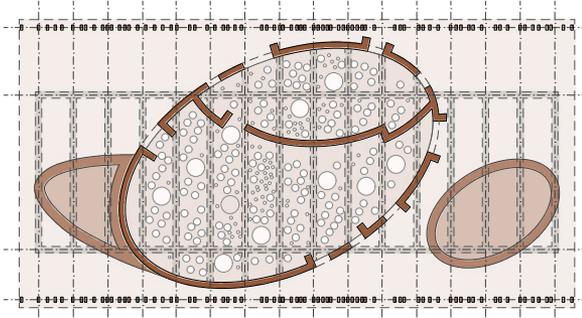


Fig. 66. Esquema de forjado



Fig. 67. Vista aérea en construcción

La utilización de vasijas, que han sido serradas por arriba y por abajo y colocadas en el techo, crea un interesante juego de luces y sombras, y lo convierte en un espacio cambiante a lo largo del día al variar la posición del sol. "The balanced and soft play of light and shade inside transforms the space into a comfortable environment for reading" [El suave y balanceado juego de luces y sombras en el interior transforma el espacio en un acogedor entorno de lectura]²⁵. Esta innovadora técnica convierte la biblioteca en un lugar muy especial para la lectura y el aprendizaje, introduciendo también luz natural y ventilación.

La entrada de luz por las aberturas proyectadas en el techo recuerda a la *Biblioteca de Viipuri*, Rusia (1933-1935) de Alvar Aalto. Los lucernarios del techo de la sala de lectura son la principal fuente de iluminación al interior. Estas claraboyas permiten la entrada del sol de forma dispersa protegiendo a los libros de los rayos solares, además de evitar sombras molestas para los lectores. Así mismo Kéré en su proyecto ha conseguido una luz mucho más

25 Kéré, Beygo, A., & Lepik, A. (2016). *Francis Kéré : Radically Simple*. Hatje Cantz.



Fig. 68. Sala de lectura de la biblioteca de Viipuri.

directa, creando aún así un entorno agradable para la lectura.

*“Realizó (Aalto) varios esbozos de aire infantil, inspirados en fábulas del lugar que representaban un conjunto de colinas y altozanos iluminados por multitudes de soles. [...] En un país como Finlandia, con una planicie salpicada de lagos, un país montañosos se antoja a sus habitantes como el más exótico de los parajes. Además, durante el invierno, con la latitud de Viipuri, el sol apenas sale [...] y los habitantes adoptan una actitud de espera latente, como árboles de hoja caduca durante el invierno”.*²⁶

La arquitectura de Alvar Aalto se caracteriza por la influencia de la naturaleza en su arquitectura, tanto en los materiales usados, como madera, vidrio o piedra, como en el diseño de sus obras. Esto se logra a través de la inclusión de elementos orgánicos, con formas curvas.

26 Noguera Giménez, J. F. y Vegas, F. (1997). *La Biblioteca Municipal de Viipuri y la restauración de la arquitectura del movimiento moderno*. Loggia, Arquitectura & Restauración, (4), 30. <https://doi.org/10.4995/loggia.1997.5373>

También hay una clara similitud con el conocido *Cenotafio de Newton*, de Boullée, un proyecto utópico de la época de la Ilustración en Francia. El arquitecto plantea un monumento funerario para Newton, una gran esfera en la que se han realizado unas perforaciones en la cubierta, y que, al ser bañada por el sol, crea en el interior una iluminación que representa las estrellas en el cielo nocturno.

Esta primera cubierta está coronada por una viga de hormigón perimetral, sobre ella se apoya una cercha de acero corrugado que sujeta la cubierta de chapa. La cubierta superior vuela por encima del edificio para crear espacios de sombra al exterior. Toda la cercha está pintada de color rojo como protección ante la corrosión. Esta doble cubierta es una estrategia que ya se ha utilizado anteriormente para mejorar las condiciones climáticas y proteger la biblioteca de los rayos directos del sol.

El proyecto en la fecha de redacción del trabajo está inacabado, ya que en el diseño final se colocan unas lamas inclinadas de madera de eucalipto, que dan dinamismo a la fachada y crean un espacio exterior en sombra, ventilado y protegido de la lluvia, que funciona como transición entre el exterior y la entrada a la biblioteca. Está pensado como una zona útil, en la que se construyen unas gradas hundidas que sirven como espacios de reunión, como ha hecho en la ampliación.

Es el primer edificio del arquitecto en el que se propone el uso de la madera de eucalipto como material constructivo y que fue incorporado a otros edificios después como es el CSPA. Como material constructivo la madera de eucalipto es muy eficiente, debido a su capacidad resistente y al color plata que adquiere con el tiempo, siendo muy útil en las fachadas, filtrando así la luz y el aire al interior. Tiempo atrás este árbol fue

plantado en todo Burkina Faso para combatir la deforestación. Hoy en día tiene efectos negativos ya que absorbe la humedad del suelo y no proporciona demasiada sombra, lo que favorece la desertificación.

“An effective way of fighting desertification is to use eucalyptus for construction and replace the cut trees with native species.” [Una forma eficaz de luchar contra la desertificación es la utilización de eucalipto en la construcción y sustituir los árboles talados por especies autóctonas]²⁷. El uso de este material es beneficioso para el clima, además de tener unos resultados favorables en cuanto a estética y funcionalidad en los edificios en lo que es incorporado.

Con el eucalipto se vuelve a los orígenes de la arquitectura vernácula de Burkina Faso. Esta arquitectura está basada en muros de tapial decorados con patrones geométricos. Proviene claramente de la producción textil. Esta referencia a lo textil “puede hallarse en los cerramientos de palos”²⁸ incorporados en sus proyectos.

27 *Gando Primary School Library* (s. f.) Kearchitecture. <https://www.kearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-library>

28 Fernández Galiano L. (2018) *Semper en Gando: una estética práctica*. AV monografías (201), 4-9



Fig. 69. Uso del eucalipto en el Lycée Schorge

Fig. 70. Habitantes de Gando colaborando en la construcción (ver página siguiente)

La arquitectura como herramienta para cambiar el mundo. Francis Kéré



VIVIENTAS

PARA MAESTROS

GA N D O

BURKINA FASO

Z O O 4



Este último edificio se encuentra también dentro del complejo educativo de Gando, donde están también la biblioteca y la escuela analizadas anteriormente. Las viviendas de los profesores fueron el segundo edificio a construir, en el año 2004, después de la escuela de Gando. Se han situado en la parte más al sur del patio del colegio, algo separadas de los edificios educativos, para mantener la privacidad e intimidad de los profesores.

Los objetivos del proyecto eran “atraer a profesores de otros lugares, y promover el uso de la tierra como material de construcción duradero y sostenible”.²⁹ Se defiende la idea de que “ the development of the rural areas can only be fulfilled when the educators can find better opportunities for accommodation in the village and help the change” [El desarrollo de las áreas rurales solo será posible cuando los profesores puedan encontrar mejores oportunidades de alojamiento en el pueblo y ayuden al cambio.]³⁰

29 Fernández Galiano L. (2018) *Viviendas para maestros*. AV monografías (201), 18-21

30 Kéré, Beygo, A., & Lepik, A. (2016). *Francis Kéré : Radically Simple*. Hatje Cantz.

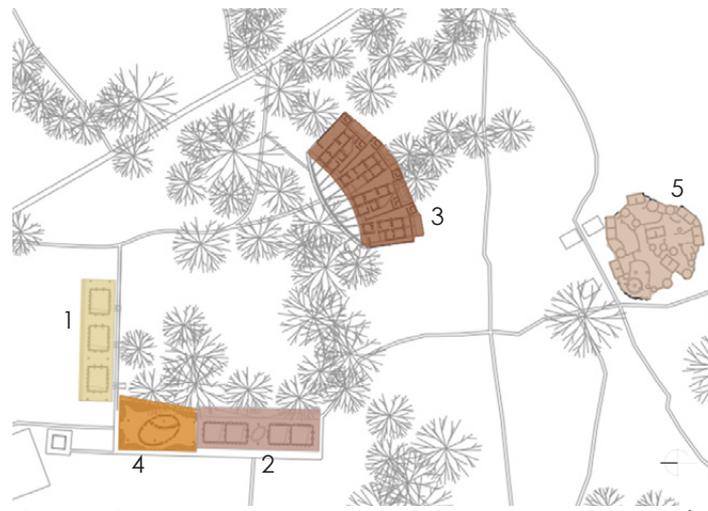


Fig. 71. Vista exterior de las viviendas (ver página anterior)

Fig. 72. Complejo educativo de Gando 1. Escuela 2. Ampliación 3. Viviendas de los profesores 4. Biblioteca 5. Aldea de Gando



Fig. 73. Planta

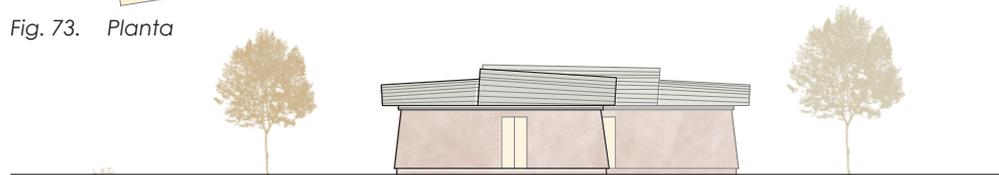


Fig. 74. Alzado oeste

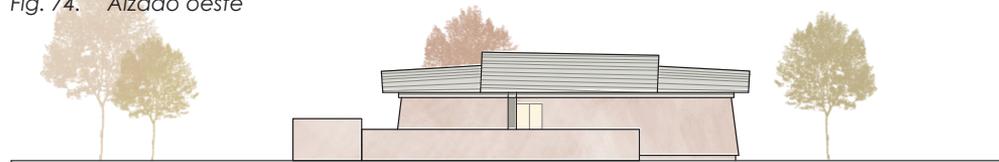


Fig. 75. Alzado este



Fig. 76. Sección transversal

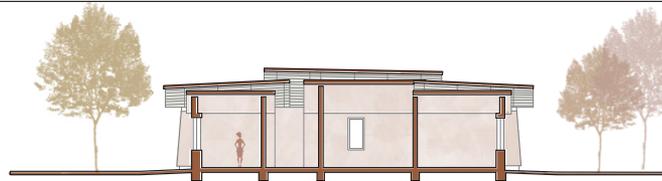


Fig. 77. Sección longitudinal



Fig. 78. Seis viviendas



Fig. 79. División por módulos

El proyecto, de 1250 metros cuadrados está compuesto de cuatro unidades, que conforman seis viviendas, y varían en tamaño dependiendo de las dimensiones de la familia de los profesores. Estas unidades están colocadas en forma de arco orientadas con el lado largo en dirección nortesur. Cada una de estas unidades está formada por dos compartimentos adyacentes, uno corto y uno largo, cuya cubierta es una bóveda de cañón.

Los compartimentos están divididos en varios módulos habitacionales. Estos módulos tienen unas dimensiones similares a las cabañas tradicionales circulares, y pueden repetirse aumentando el tamaño de las casas. Hay variedad de combinaciones, permitiendo elegir el tamaño de la vivienda, añadiendo un módulo nuevo por cada nuevo componente de la familia, tal y como se hacía de forma tradicional.

La organización modular de las viviendas disminuye los plazos de construcción y facilita la replicación de los edificios si es necesario aumentar el número de viviendas. Además de amoldar los edificios a las necesidades de cada familia.

Cada una de las casas tiene un patio trasero y otro delantero, y se ha colocado un muro entre las distintas unidades para dar intimidad a las familias y delimitar los espacios exteriores. En la parte trasera de las viviendas, en el exterior se ha colocado la ducha y lavabo.



Fig. 80. Maqueta del proyecto

Los muros están compuestos por bloques de adobe secados al sol, que dan a las paredes un espesor de cuarenta centímetros. Estos muros están apoyados sobre una base de cemento y bloques de granito. Con este método se protege a las viviendas de la humedad del suelo que se filtra por capilaridad. Los suelos de arcilla son apisonados con mazas de madera, por las mujeres del pueblo, logrando así una superficie lisa, compacta y uniforme.



Fig. 81. Mujeres apisonando el suelo

Los revestimientos tradicionales de estos muros consisten en aceites vegetales y estiércol aplicado en una capa de unos cuatro centímetros. Estos revestimientos son poco prácticos para las lluvias además de atraer a termitas. Por ello, se opta por protegerlo con betún.

Los lados cortos de las viviendas contienen unas aberturas, que dependiendo de la casa están cubiertas con unas lamas de madera o con los mismos ladrillos de los muros creando unas perforaciones que ventilan la vivienda a la vez que filtran la luz.

Cada uno de los módulos contiene una de las habitaciones. La cocina se sitúa en la parte delantera de la vivienda. También hay otro módulo para el salón-comedor, y después se colocan cada una de las habitaciones. Los baños, en cambio, se han situado en bloques aislados en el exterior de las viviendas. El agua utilizada se recoge por torres de agua y se almacena en depósitos también en el exterior.

Las viviendas se componen de tres muros paralelos que sostienen unas bóvedas de cañón como cerramiento. Estas bóvedas son soportadas por una viga de hormigón en la parte superior del muro. Se han situado unos canalones para la evacuación del agua de lluvia que la recogen y almacenan.

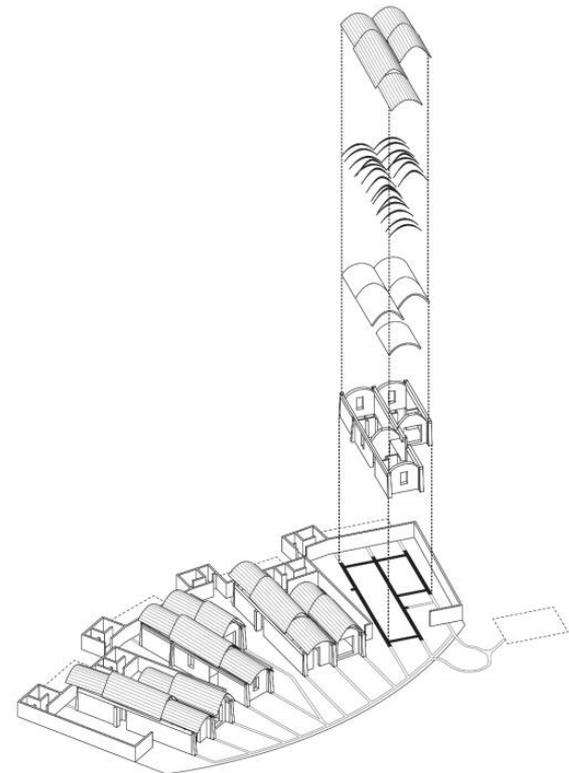


Fig. 82. Axonometría explotada



Fig. 83. Detalle de las perforaciones en fachada

Las bóvedas se realizan mediante bloques de tierra compactada que funcionan como encofrado del hormigón. Los techos tienen alturas variables de entre 1 metro y 1.5 metros. Esta diferencia de altura crea unas aberturas en forma de hoz que se utiliza para ventilar el espacio interior y como entrada de luz.

Por encima del hormigón se colocan unas barras de acero corrugado para la sujeción de la chapa metálica. La chapa vuela en el lado corto de los edificios para proteger las paredes de la lluvia.

A principios del siglo XX, otro arquitecto, Hassan Fathy, de origen egipcio, utilizaba también el adobe y la tierra en su arquitectura. En sus proyectos incluía bóvedas, y tenía muy en cuenta las condiciones climáticas, mezclando también técnicas antiguas con un nuevo enfoque. Le fue otorgado el premio Aga Khan en 1980.

En sus diseños integró las condiciones climáticas, consideraciones de salud pública y la recuperación de antiguas y

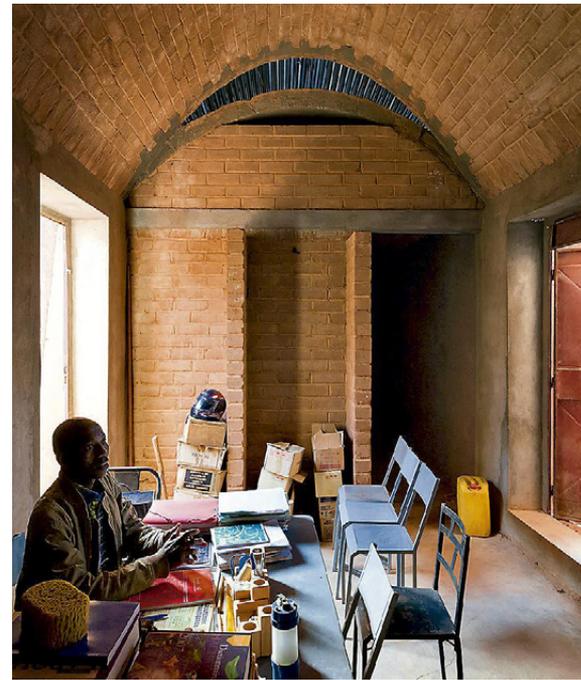


Fig. 84. Vista interior de la vivienda



Fig. 85. Mercado de Nuevo Baris, Kharga, Fathy

experimentadas técnicas. Basándose en el estudio del comportamiento termal de los edificios tradicionales, incorporó ladrillos más densos y diseños tradicionales para producir corrientes naturales de circulación de aire para mejorar la temperatura en el interior de las casas.³¹

Fathy habla de las ventajas de usar el barro como material de construcción, como son su precio y la facilidad de extracción, totalmente reciclable, con buena inercia térmica, regulador de humedad y buena acústica, ignífugo, y fácil de trabajar.³²

Fathy quería que los habitantes entendieran sus planos, para que el pueblo pudiera colaborar con la construcción. Para ello se dedicó a representarlos con un estilo faraónico, a la vez que tenía grandes similitudes con pintores del momento como Paul Klee. Con estas representaciones, logró

31 Hassan Fathy. *El poder de la palabra*. (s.f.). <https://www.epdlp.com/arquitecto.php?id=7148>

32 Hassan Fathy, "El arquitecto de los pobres." *Arquitectura Sostenible*. (2021). <https://arquitectura-sostenible.es/hassan-fathy-arquitecto-pobres/>



Fig. 86. Corte del zoco de Baris, Fathy

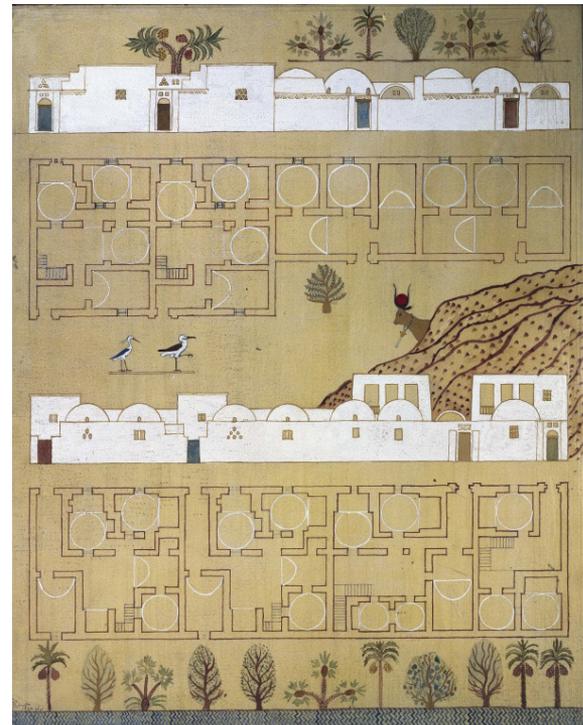


Fig. 87. Casas de New Gurna. Pintura de Fathy



Fig. 88. Mezquita Dar al-Islam, Fathy



Fig. 89. Jardín casa Vicen, Gaudí



Fig. 90. Arcos del parque Güell, Gaudí

que el pueblo pudiera formar parte del proceso constructivo, al igual que hace Kéré. ³³

Algunas de sus obras más importantes son la *Corte del Zoco de Baris* o la mezquita Dar al-Islam, En ambas dos se aprecia la aplicación de estos materiales y el uso en abundancia de las bóvedas.

También Gaudí, importante arquitecto de finales del siglo XIX, utiliza los materiales tradicionales para llevar a cabo sus proyectos. Este arquitecto se caracteriza por el uso de bóvedas y curvas en sus proyectos, con notables referencias a elementos naturales.

Gaudí utilizaba los arcos, en especial la catenaria, en gran parte debido a sus buenos resultados mecánicos. Ya que con unos grosores mínimos se podían llevar a cabo estructuras con grandes alturas.

Se pueden observar estos arcos en edificios como la cascada del jardín de la *Casa Vicenç* o los

³³ Casa Árabe. (2021). *Exposición "Hassan Fathy: A Contracorriente."* Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=YRZBVM4huFo>



Fig. 92. Semisótano de Bellesguard, Gaudí



Fig. 91. Granero del templo de Ramsés II

puentes y viaductos del *parque Güell* en los que se utilizan arcos y bóvedas de diferentes estilos, con unos espectaculares resultados.

El tipo más sencillo de bóveda tabicada es el de cañón seguido que se construye con una única cercha corrediza que se usa sólo para tender el sencillo, que sirve de cercha del doblado. De este tipo, las hay en el semisótano de Bellesguard.³⁴

También se han encontrado estas bóvedas de cañón en el Ramesseum, el templo de Ramsés II en Luxor. Este templo, dedicado a ese faraón, data del 1264 a.C., de la época faraónica del Antiguo Egipto, y se encontraron éstas bóvedas en el granero de este.

Como se aprecia a lo largo de los siglos, tanto los materiales como los sistemas constructivos no han variado en gran medida. Kéré pretende con su arquitectura seguir incorporando la tradición a sus diseños, pero homenajeando sus raíces.

³⁴ Bassegoda Nonell J. (1990) *La construcción tradicional en la arquitectura de Gaudí*. Informes de la construcción, 2 (408) <https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/1424/1584>

Fig. 93. Detalle de fachada (ver página siguiente)



CONCLUSIONES:

La arquitectura de Francis Kéré está pensada para mejorar la vida de las poblaciones con menos recursos, con un alto compromiso social y de una forma solidaria con el medio ambiente. A su vez, Kéré está comprometido con el diseño, y se ha enfrentado a los proyectos con ideas novedosas, sin dejar la estética de lado, aunque sin olvidar el necesario carácter funcional.

Tras el análisis de varias obras de este arquitecto, se llega a la conclusión de que la arquitectura de Kéré cumple perfectamente con las características de la arquitectura social, al revisarlas una por una:

En todos los edificios analizados se ha solucionado un problema específico, como es la falta de obras educativas en la escuela, de sanitarias con el centro de salud de Laongo, la biblioteca para aumentar la capacidad de estudio y lectura, y las viviendas de los profesores, ante la falta de hogares en Gando.

Todas estas edificaciones han sido financiadas por organizaciones sin fines de lucro como la KereFoundation o la Festspielhaus Afrika (organización sin ánimo de lucro que financia el festival de la Opera Village). Son construcciones llevadas a cabo con pocos recursos, en las que estas organizaciones reciben ayudas, donaciones o colaboraciones estatales. No se busca un beneficio económico, sino un fin social.

En todos los proyectos la participación de la comunidad ha sido vital, principalmente en el proceso constructivo, en el cual los propios aldeanos

colaboraban con el arquitecto en la construcción de los edificios, lo que posibilita un ahorro de dinero en mano de obra y los hace partícipes de la mejora de su pueblo y del proceso, sintiéndose parte de la comunidad.

Kéré, como arquitecto, busca la mejora de las poblaciones con menos recursos, interviniendo principalmente en su pueblo natal, cediendo sus conocimientos para una causa social, y ayudar a sus conciudadanos a aumentar su nivel de vida y su economía. Estudió y analizó los sistemas constructivos tradicionales, y los materiales utilizados en el lugar, para darles un uso novedoso y diferente.

La mayoría de sus intervenciones se han realizado en Burkina Faso, un país con muy bajo nivel económico, baja tasa de alfabetización y pocos recursos. Otros lugares en los que ha intervenido son Senegal, Mali, Uganda o Benín. Todos estos países se encuentran en el continente africano, y sus habitantes no tienen unas condiciones de vivienda dignas ni apenas disfrutan de estabilidad económica. Por esto, es importante utilizar la arquitectura como medio para luchar contra estas injustas condiciones, como ha hecho Kéré a lo largo de su carrera. Estos países tienen un acceso limitado a maquinarias de construcción utilizadas en países desarrollados y a los materiales más costosos.

Los materiales usados, por tanto, son de kilómetro 0, fáciles de obtener y bastante más asequibles, como son la arcilla, el eucalipto o el hierro. Estos se han utilizado de forma habitual en la arquitectura tradicional. Kéré ha utilizado estos materiales de forma innovadora haciéndolos más resistentes y facilitando el proceso constructivo, ya que son conocidos por los habitantes de la zona. El uso de estos elementos reduce el precio de transporte y, por tanto, evitando la contaminación.

En este tipo de arquitectura es necesaria la construcción tradicional, en la que los habitantes se sientan acogidos en las nuevas edificaciones. Para ello es fundamental incorporar elementos de la arquitectura popular, relacionándolo con el lugar y el clima. A la vez, es necesaria la incorporación de nuevos elementos constructivos que aporten más resistencia. En este caso, además, es vital enfriar la temperatura interior y mejorar la iluminación, ya que, en África las temperaturas son muy elevadas y se necesita refrescar el aire, con estrategias pasivas de acondicionamiento, pero permitiendo la entrada de luz.

Kéré ha sido consciente, desde un principio, de que es imprescindible enseñar a su pueblo a construir de una forma más eficiente, con las ideas que él plantea. Así, en un futuro, los aldeanos podrán valerse por sí mismos, e incorporar unas técnicas de construcción más colaborativas que faciliten la incorporación de la comunidad en este proceso.

En ninguno de los proyectos analizados anteriormente se ha colocado el edificio aleatoriamente. En todos había un contexto, y no se han situado de forma solitaria, si no relacionados con otros del mismo complejo. Por ejemplo, el complejo educativo de Gando, del que forman parte las viviendas de los profesores, la biblioteca y la escuela, o la Opera Village, en el que aparte de la ópera hay viviendas, escuelas y un centro de salud.

La estrategia de Kéré, en todos sus proyectos es clara. Para evitar el soleamiento directo, suele incorporar una cubierta volada, que crea sombra y promueve el uso de los

espacios exteriores sombreados. También, al usar materiales de la zona, la colorimetría ocre y amarilla integra el edificio con el paisaje, haciéndolo mucho más agradable a la vista.

La variedad de usos de los edificios influye notablemente en su forma y distribución. En un edificio de salud, la tendencia es a la introspección y al interior, mucho más compacto buscando la privacidad de los pacientes. En los edificios educativos como la Escuela Primaria de Gando, en cambio, tienden a abrirse y enfocarse al exterior, más relacionados con el entorno; en este segundo caso, la intimidad no sería un factor influyente. El arquitecto muestra que, para unas mismas condiciones climáticas, económicas y sociales, y utilizando unos materiales y sistemas constructivos similares, las posibilidades de crear arquitectura que se adapte al espacio y necesidades del lugar y sus habitantes son infinitas.

En todos estos proyectos, Kére demuestra que el espacio no construido, las zonas exteriores entre edificios, que el arquitecto diseña frecuentemente bajo una cubierta que aporta frescura y sombreado a esas áreas, son igual de importantes que los espacios interiores, o incluso más, brindando a todos ellos un uso, generalmente relacionado con el ocio o el descanso, y la reunión y socialización.

Además, en su arquitectura muestra sus arraigadas raíces, encontrando claras referencias en sus proyectos de elementos constructivos tradicionales de su región como son los textiles o las formas de los edificios de arquitectura popular.

BIBLIOGRAFÍA:

LIBROS Y REVISTAS:

- Adlercreutz, E. (2009). *Alvar Aalto Library in Vyborg: Saving a modern masterpiece*. Rakennustieto.
- Alonso García E. (2003) *San Carlino: la máquina geométrica de Borromini*. Universidad de Valladolid.
- Alonso Pereira, J. R. (2005) *Introducción a la historia de la arquitectura: de los orígenes al siglo XXI*. Reverte.
- Fernández Galiano L. (2018) Biblioteca de Gando. *AV monografías* (201), 56-59
- Fernández Galiano L. (2018) Centro de salud y promoción social. *AV monografías* (201), 50-55
- Fernández Galiano L. (2018) Escuela primaria de Gando. *AV monografías* (201), 12-17
- Fernández Galiano L. (2018) Semper en Gando: una estética práctica. *AV monografías* (201) 4-9
- Fernández Galiano L. (2018) Viviendas para maestros. *AV monografías* (201), 18-21
- Kéré, F., Beygo, A., y Lepik, A. (2016). *Francis Kéré : Radically Simple*. Hatje Cantz.
- Kultermann, U. y Margarit, A. (1969). *Nuevos caminos de la arquitectura africana* [traducción, Adrián Margarit]. Blume.
- Le Corbusier. (1980). *El modular*. (3 ed). Poseidón.
- Lepik, A. (2010). *Small scale big change: new architectures of social engagement*. Museum of Modern Art.
- Muchada Suárez, Jiménez Maya, B., Gómez Delgado, B., & Manuel Jerez, E. de. (2012). *Experiencia y reflexiones en cooperación al desarrollo : arquitectura y compromiso social (1994-2011)* (1a ed.). Arquitectura y Compromiso Social.
- Muwanga. (1998). *South Africa : a guide to recent architecture*. Ellipsis.
- Rudofsky B. (2020). *Arquitectura sin arquitectos: una breve introducción a la arquitectura sin pedigrí*. (E. Alda, Trad.)Pepitas de Calabaza. (Obra original publicada en 1964)
- Rohe, M. V. der. (1926). *Carta al Dr. Riezler*. Die Form

PÁGINAS WEB:

Arquitectura social: Concepto, proyectos y cómo trabajar en la zona. Uso Arquitectura. (2020, Agosto 11). Recuperado de: <https://usoarquitectura.com/arquitectura-social/>

Baratto, R. (2022). *¿Quién es Diébédo Francis Kéré? 15 datos sobre el ganador del premio pritzker 2022.* ArchDaily en Español. Recuperado de: <https://www.archdaily.cl/cl/978532/quien-es-diebedo-francis-kere-15-datos-sobre-el-ganador-del-premio-pritzker-2022>

Bastmeijer, J. (2022). *Un arquitecto que nació en una aldea sin electricidad gana el mayor Premio de Su sector.* El País. Recuperado de: <https://elpais.com/planeta-futuro/2022-05-26/el-arquitecto-que-nacio-en-una-aldea-sin-electricidad-y-gana-el-mayor-premio-de-su-sector.html>

Banco Mundial. (2023). *Tasa de alfabetización, total de adultos (% de personas de 15 años o más).* Recuperado de: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SE.ADT.LITR.ZS>

Gando Primary School (s. f.) Kerearchitecture. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school>

Escuela primaria en Gando. Francis Kéré (s. f.) Tectónica. Recuperado de: <https://tectonica.archi/projects/escuela-primaria-en-gando/>

Universidad de Granada. (s.f.). *Casas con patios.* Casas para aprender. Recuperado de: <https://www.ugr.es/~jfg/casas/mies/patios/index.htm>

Centre de Santé et du Promotion Sociale (Center for Health and Social Advancement) | Kéré Architecture (s. f.). Recuperado de: Archello. <https://archello.com/project/centre-de-sante-et-du-promotion-sociale-center-for-health-and-social-advancement>

Modulor. Hisour Arte Cultura Historia. (s.f.). Recuperado de: <https://www.hisour.com/es/modulor-28042/>

Noguera Giménez, J. F. y Vegas, F. (1997). *La Biblioteca Municipal de Viipuri y la restauración de la arquitectura del movimiento moderno.* Loggia, Arquitectura & Restauración, (4), 30. Recuperado de: <https://doi.org/10.4995/loggia.1997.5373>

Gando Primary School Library (s. f.) Kerearchitecture. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-library>

PÁGINAS WEB:

Hassan Fathy. El poder de la palabra. (s.f.). Recuperado de: <https://www.epdlp.com/arquitecto.php?id=7148>

Hassan Fathy, "El arquitecto de los pobres." Arquitectura Sostenible. (2021). Recuperado de: <https://arquitectura-sostenible.es/hassan-fathy-arquitecto-pobres/>

Casa Árabe. (2021). *Exposición "Hassan Fathy: A Contracorriente."* Youtube. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=YRZBVM4huFo>

Bassegoda Nonell J. (1990) *La construcción tradicional en la arquitectura de Gaudí.* Informes de la construcción, 2 (408) Recuperado de: <https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/1424/1584>

PROCEDENCIA DE IMÁGENES:

Figura 1: Pueblo de Gando. Recuperado de: <https://www.neo2.com/francis-kere-exposicion/>

Figura 2: Sequía en tierras africanas. Recuperado de: <https://ibvm.es/las-tierras-africanas-estan-en-peligro-de-sequia/>

Figura 3: Pobreza en África. Recuperado de: <https://astelus.com/problemas-en-africa/pobreza-en-africa/>

Figura 4: Casa tradicional de Burkina Faso. Recuperado de: <https://estudiosdeasiayafrica.colmex.mx/index.php/eea/article/view/2591/2610>

Figura 5: Sprawl en África. Recuperado de: <https://urbannext.net/the-african-city/>

Figura 6: Francis Kéré en la escuela de Gando. Recuperado de: https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/entrevista-a-diebedo-francis-kere_1986

Figura 7: Alzado sur escuela de Gando. Recuperado de: <https://www.archdaily.cl/cl/790384/primary-school-in-gando-kere-architecture/5717ea45e58ece9e0b00013a-primary-school-in-gando-kere-architecture-photo>

Figura 8: Pueblo del Sahel. Recuperado de: https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/gran-muralla-verde-sahel-convertir-forma-rentable-desierto-vergel_17552

Figura 9: Niños en la sombra. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3>

Figura 10: Planta. Elaboración propia.

Figura 11: Alzado norte. Elaboración propia.

Figura 12: Alzado sur. Elaboración propia.

Figura 13: Sección longitudinal. Elaboración propia.

Figura 14: Sección transversal. Elaboración propia.

Figura 15: Alzado oeste. Elaboración propia.

Figura 16: Triple nave. Elaboración propia.

Figura 17: Sombreamiento. Elaboración propia.

Figura 18: Llenos y vacíos. Elaboración propia.

Figura 19: Tensión de los huecos. Elaboración propia.

Figura 20: Esquema de sección. Elaboración propia.

Figura 21: Proceso de construcción. Recuperado de: <https://tectonica.archi/projects/escuela-primaria-en-gando/>

Figura 22: Bloques de adobe. Recuperado de: <https://tectonica.archi/projects/escuela-primaria-en-gando/>

Figura 23: Colocación de la cercha metálica. Recuperado de: <https://tectonica.archi/projects/escuela-primaria-en-gando/>

Figura 24: Sección constructiva. Elaboración propia.

Figura 25: Esquema de entrada y salida de aire. Elaboración propia.

Figura 26: Recuperado de: <https://tectonica.archi/projects/escuela-primaria-en-gando/>

Figura 27: Vista interior. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3>

Figura 28: Vista general. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3>

PROCEDENCIA DE IMÁGENES:

Figura 29: Vista interior de uno de los patios. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/centre-for-health-and-social-welfare>

Figura 30: Planta Opera Village. Elaboración propia.

Figura 31: Camino de la ópera. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/centre-for-health-and-social-welfare>

Figura 32: Planta. Elaboración propia.

Figura 33: Sección A-A'. Elaboración propia.

Figura 34: Sección B-B'. Elaboración propia.

Figura 35: Tres unidades. Elaboración propia.

Figura 36: Impluvium del atrio de la Villa San Marco a Stabiae. Recuperado de: <https://it.wikipedia.org/wiki/Impluvium>

Figura 37: Casa con tres patios. Mies Van der Rohe. Elaboración propia.

Figura 38: Aberturas a los patios. Elaboración propia.

Figura 39: Perforaciones en muro perimetral. Recuperado de: <https://revistacodigo.com/centro-de-salud-y-de-promocion-social-de-francis-kere/>

Figura 40: Como un marco de foto. Recuperado de: <https://scalae.net/obras-y-proyectos/kere-laongo>

Figura 41: Interior de las salas de pacientes. recuperado de: https://www.abc.es/cultura/abci-mejores-obras-francis-kerne-50363947839-20220315150120_galeria.html

Figura 42: Esquemas del modulator. Recuperado de: <https://www.archdaily.cl/cl/902225/sobre-la-dislocacion-del-cuerpo-en-la-arquitectura-el-modulor-de-le-corbusier>

Figura 43: Exterior de los muros. Recuperado de: <https://www.architecturalrecord.com/articles/5925-center-for-health-care-and-social-promotion>

Figura 44: Proceso constructivo. Recuperado de: <https://www.archilovers.com/projects/87098/centre-for-health-and-social-advancement.html>

Figura 45: Perforaciones de Ronchamp. Recuperado de: https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/edificios-imprescindibles-ronchamp-le-corbusier_3516

Figura 46: Maqueta de proyecto. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/centre-for-health-and-social-welfare>

Figura 47: Patio exterior. Recuperado de: <https://www.archilovers.com/projects/87098/centre-for-health-and-social-advancement.html>

Figura 48: Mimetización con el paisaje. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/centre-for-health-and-social-welfare>

PROCEDENCIA DE IMÁGENES:

Figura 49: Esquema de entrada y salida de aire. Elaboración propia.

Figura 50: Patio interior. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/centre-for-health-and-social-welfare>

Figura 51: Interior de la biblioteca. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-library>

Figura 52: Complejo educativo de Gando. Elaboración propia.

Figura 53: Planta. Elaboración propia.

Figura 54: Sección B-B'. Elaboración propia.

Figura 55: Sección A-A'. Elaboración propia.

Figura 56: Volteo del eje de la elipse. Elaboración propia.

Figura 57: Arquitectura vernácula de Burkina Faso. Recuperado de: <https://culturainquieta.com/es/lifestyle/item/11234-tiebele-un-lienzo-vivo-en-el-corazon-de-africa.html>

Figura 58: Planta Sant' Andrea al Quirinale. Recuperado de: <https://seordelbiombo.blogspot.com/2012/02/sant-andrea-del-quirinal-bernini.html>

Figura 59: Basílica de la Virgen de los Desamparados. Recuperado de: <http://www.jdiezarnal.com/valenciabasilica.html>

Figura 60: Planta del Coliseo Romano. Recuperado de: <https://arqarqt.revistas.csic.es/index.php/arqarqt/article/download/233/384?inline=1>

Figura 61: Esquema del teatro Romano de Mérida. Recuperado de: https://temasycomentariosartepaeg.blogspot.com/p/blog-page_506.html

Figura 62: Escuela de Dano, Kéré Architecture. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/dano-secondary-school>

Figura 63: Cubierta de vasijas. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-library>

Figura 64: Mujeres de Gando portando vasijas. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-library>

Figura 65: Perforaciones en la cubierta. Recuperado de: <https://www.archdaily.cl/cl/02-179418/en-construccion-biblioteca-escolar-en-gando-kere-architecture>

Figura 66: Esquema de forjado. Elaboración propia.

Figura 67: Vista aérea en construcción. Recuperado de: <https://www.archdaily.cl/cl/02-179418/en-construccion-biblioteca-escolar-en-gando-kere-architecture>

PROCEDENCIA DE IMÁGENES:

Figura 68: Sala de lectura de la biblioteca de Viipuri. Recuperado de: <https://www.metalocus.es/es/noticias/la-historia-de-la-biblioteca-de-alvar-aalto-en-vyborg>

Figura 69: Uso del eucalipto en el Lycée Schorge. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/lycee-schorge>

Figura 70: Habitantes de Gando colaborando en la construcción. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-library>

Figura 71: Vista exterior de las viviendas. Recuperado de: <https://davidbrillembourg.wordpress.com/2019/11/10/david-brillembourg-casas-residencia-para-profesores-en-gando-kere-architecture/>

Figura 72: Complejo educativo de Gando. Elaboración propia.

Figura 73: Planta. Elaboración propia.

Figura 74: Alzado oeste. Elaboración propia.

Figura 75: Alzado este. Elaboración propia.

Figura 76: Sección transversal. Elaboración propia.

Figura 77: Sección longitudinal. Elaboración propia.

Figura 78: Seis viviendas. Elaboración propia.

Figura 79: División por módulos. Elaboración propia.

Figura 80: Maqueta del proyecto. Recuperado de: <https://arquine.com/obra/viviendas-para-maestros-en-gando/>

Figura 81: Mujeres apisonando el suelo. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-teachers-housing>

Figura 82: Axonometría explotada. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-teachers-housing>

Figura 83: Detalle de las perforaciones en fachada. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-teachers-housing>

Figura 84: Vista interior de la vivienda. Recuperado de: <https://arquitecturaviva.com/obras/viviendas-para-maestros>

Figura 85: Mercado de Nuevo Baris, Kharga, Fhaty. Recuperado de: https://www.arquitecturaydiseno.es/estilo-de-vida/descubre-egipto-que-no-sale-guias_2752

Figura 86: Corte del zoco de Baris, Fathy. Recuperado de: https://www.archdaily.cl/cl/993094/pioneros-en-el-renacimiento-de-la-arquitectura-con-tierra-egipto-francia-e-india/6384657ab0e8a0016902add-pioneering-the-revival-of-earth-architecture-egypt-france-and-india-photo?next_project=no

Figura 87: Casas de New Gouna. Pintura de Fathy. Recuperado de: <https://www.architectural-review.com/essays/reputations/hassan-fathy-1900-1989>

PROCEDENCIA DE IMÁGENES:

Figura 88: Mezquita Dar al-Islam, Fathy. Recuperado de: https://www.archdaily.cl/cl/993094/pioneros-en-el-renacimiento-de-la-arquitectura-con-tierra-egipto-francia-e-india/6384657ab0e8a0016902add-pioneering-the-revival-of-earth-architecture-egypt-france-and-india-photo?next_project=no

Figura 89: Jardín casa Vicenç, Gaudí. Recuperado de: https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/gaudi-a-peque-na-escala_2453

Figura 90: Arcos del parque Güell, Gaudí. Recuperado de: <http://www.sitiosdebarcelona.net/2012/07/caminos-y-viaductos-del-parque-guell/>

Figura 91: Semisótano de Bellesguard, Gaudí. Recuperado de: <https://www.dosde.com/discover/torre-bellesguard/>

Figura 92: Granero del templo de Ramsés II. Recuperado de: <https://historiaeweb.com/2015/02/28/alimentacion-antigo-egipto/>

Figura 93: Detalle de fachada. Recuperado de: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-teachers-housing>

La arquitectura como herramienta para cambiar el mundo. Francis Kéré