

## Trabajo Fin de Grado

Tradición arquitectónica en Etiopía  
Cultura, técnica y materia

Autor/es

Silvia Celorio Soria

Director/es

Raimundo Bambó Naya

Facultad de Ingeniería y Arquitectura / Universidad de Zaragoza  
2016



## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD**

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./Dª. Silvia Celorrio Soria,

con nº de DNI 72895149F en aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster) Grado \_\_\_\_\_, (Título del Trabajo) Tradición arquitectónica en Etiopía. Cultura, técnica y materia.

---

---

---

---

---

, es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

*Silvia Celorrio*

Zaragoza, 22/09/2016

Fdo: \_\_\_\_\_





0.20 MM  
MADE IN  
ETHIOPIA

← Logo de las chapas onduladas metálicas fabricadas en Etiopía. Imagen elaborada a partir de una fotografía propia. Las imágenes que aparecen a lo largo del trabajo han sido tomadas por la autora del mismo. Las excepciones serán indicadas con el nombre del fotógrafo o la fuente de la cual han sido obtenidas.

## **ARQUITECTURA TRADICIONAL EN ETIOPÍA**

### **Cultura técnica y materia**

Silvia Celorio Soria

Director: Raimundo Bambó Naya

#### **Resumen**

La realización de un proyecto en Etiopía basado en la construcción con materiales y población local, sirve de pretexto para la realización de este trabajo. El proceso proyectual finaliza con su construcción en el país, un viaje en el que, además, se visitarán lugares donde aún perdura el origen del habitar. A través del estudio de su arquitectura tradicional, este trabajo pretende mostrar unos modos de hacer fuertemente condicionados por su cultura y su entorno, de manera que las lecciones extraídas de esta observación sean las claves que guíen el proyecto, dentro de un contexto en el que la falta de recursos se afronta desde la invención de soluciones para una práctica responsable de la arquitectura.

#### **Palabras clave**

Etiopía, arquitectura vernácula, cooperación, adobe.



## **Indice**

01. Introducción	
Motivación y objetivos	11
Metodología y fuentes	13
Estructura del trabajo	14
02. Cuaderno de bitácora	17
Marco referencial: ficha del país	19
Lago Margarita	23
Colinas	29
Río Omo	35
03. Una cúpula para el café	41
Planteamiento	43
Fase proyectual	47
Fase ejecutiva	53
04. Conclusiones	61
05. Anexos	
Anexo 1: Mapa intencionado de Etiopía	64
Anexo 2: Lecciones de Etiopía	67
Anexo 3: Entrevista a Lorenzo Fontana	79
Anexo 4: Documentación adicional <i>Workshop Etiopia</i>	85
06. Bibliografía	91



1.  
**INTRODUCCIÓN**



## 1.

### INTRODUCCIÓN

#### Motivación y objetivos

Durante el periodo que abarca mi estancia en la Escuela de Arquitectura de Lugano surge la oportunidad de participar en el *Workshop Etiopia*, asignatura optativa del tercer curso del Grado. Se plantea aquí la realización de un proyecto en el país africano en el que los conceptos material local, ahorro de recursos y cooperación son las bases que lo definen. El desarrollo del trabajo implica además la realización de un viaje al país, durante el cual se lleva a cabo la construcción del mismo, defendiendo la idea de la transmisión consciente de conocimientos globalizados a la población local, mediante la colaboración participativa de ambas partes.

Surgen así dos cuestiones que despiertan mi interés: por una parte, el viaje brinda la oportunidad de conocer una cultura y una arquitectura tan distante a la propia que supusiese un enriquecimiento para mi formación, tanto profesional como personal. Por otra parte, el seguimiento del proyecto desde su proceso de diseño hasta su construcción y la implicación personal en los mismos, desde mi punto de vista, podía aportar una serie de conocimientos y experiencias que desde las aulas no llegan a abordarse.

Con todo, las lecciones que resultan de una experiencia de este tipo habían surgido ya como inquietudes a lo largo del periodo académico. La lógica que encierran las construcciones vernáculas ha suscitado siempre el interés dentro de la profesión<sup>1</sup>, en concreto, África es capaz de mostrar un primitivismo que habla del hacer local y la lógica constructiva. Son muchos los arquitectos y artistas que han dirigido su mirada y sus pies hacia el continente africano, de manera que las conclusiones extraídas de sus viajes han aportado una serie de conceptos aplicados posteriormente en sus proyectos en occidente. Arquitectos de la llamada tercera generación como Aldo Van Eyck, se centran en la perspectiva antropológica proveniente del estudio, en el caso del arquitecto holandés, de la cultura Dogon en Malí<sup>2</sup>, o más contemporáneamente, el trabajo de Lacaton y Vassal en París extrae conceptos de su experiencia en África para hablar de nuevos espacios y formas de El una visión tradicional de su propia cultura, en la que la obsolescencia es el resultado de la ley natural<sup>3</sup>. Así, se aleja de la idiosincrasia que muestran las sociedades más avanzadas, en las que, mediante la imposición de estilos de vida a través de tipos a

---

<sup>1</sup> No es casualidad el atractivo que suscita la exposición en 1964 de *Arquitecturas sin arquitectos* de Bernard Rudofsky en el MoMa de Nueva York, por ejemplo, quien defiende después del Movimiento Moderno las “arquitecturas sin pedigree”, posteriormente catalogado en la publicación *Architecture without architects: A Short Introduction to Non-Pedigreed Architecture* (Albuquerque: University of New Mexico Press, 1987).

<sup>2</sup> Francis Strauven, *Aldo van Eyck: The Shape of Relativity* (Amsterdam: Atchitecture & Natura, 1998), 143-49.

<sup>3</sup> Véase Anexo 2, “Lección 1: Al origen del habitar”.

priori innovadores, pierde el sentido del origen del habitar. Giacomo Cataldi, teórico de los tipos arquitectónicos primitivos, defiende así el análisis de las construcciones tradicionales<sup>4</sup>:

“Tiene sentido, entonces, en cuanto concierne a la vivienda humana, intentar reconstruir, dentro de nuestra conciencia colectiva, el hilo roto de los procesos tipológicos: esto sería, al menos, una adquisición cultural, útil para mejorar la comprensión y el enfoque de cualquier problema habitacional en nuestra actualidad.”

Desde el punto de vista práctico, el trabajo de campo permite involucrarte en una realidad compleja, donde el lápiz y el papel se convierten en la herramienta y el material en bruto, el momento en el cual, según relata Francisco Cabrero en su discurso primitivista de *Arquitecturas vernáculas*, el primero de sus *Cuatro libros de arquitectura*, se produce la conexión entre pensamiento y hecho<sup>5</sup>. Además, un proyecto de este tipo permite al arquitecto formar parte de todas las etapas de su desarrollo, de tal manera que su papel se diluya hasta abarcar ámbitos fuera de lo habitual en su profesión, una situación que comienza a ser común en proyectos contemporáneos, normalmente ligados al factor social y de economía de recursos. Ya desde la publicación de *Housing by people*, John Turner plantea las cuestiones que se deben afrontar cuando las condiciones económicas, políticas y sociales son las principales definidoras de un proyecto de arquitectura<sup>6</sup>. El resultado formal, por lo tanto, no refleja tanto la expresión del arquitecto, sino el contexto en el que se sitúa, tanto geográfico como cultural. En las actuales publicaciones de revistas de arquitectura aparecen nombres como Francis Kéré o Anna Heringer, que tras sus estudios en Escuelas de Arquitectura europeas, defienden el trabajo basado en el uso de materiales locales y la participación de sus gentes en el proceso constructivo, tratando de lidiar la innovación global con la tradición local<sup>7</sup>.

Es por ello que este trabajo se aborda con la intención de observar, analizar y extraer conclusiones de una arquitectura tradicional que aún es vigente en un país en vías de desarrollo como es Etiopía, tratando de relacionar las lecciones aprehendidas sobre cultura, técnica y materia con una realidad práctica: la construcción de un proyecto de cooperación. De esta forma, el resultado obtenido del trabajo, tanto teórico como práctico, permita entender los conceptos que dan

---

<sup>4</sup> Giancarlo Cataldi, *All'origine dell'abitare* (Florencia: Alinea Editrice, 1986), 13. Las citas que aparecen a lo largo del trabajo han sido traducidas del italiano por la autora del mismo.

<sup>5</sup> Francisco de Asís Cabrero, “Sentir y saber”, en *Cuatro libros de arquitectura. Libro I: Arquitecturas vernáculas*. (Madrid: Fundación Cultural COAM, 1992), 14-17.

<sup>6</sup> John F.C. Turner, *Housing by people: Towards Autonomy in Building Environments* (New York: Pantheon Books, 1977).

<sup>7</sup> Por ejemplo, merece la pena citar la exposición comisariada por Luis Fernández Galeano/Arquitectura Viva, “Architect is Present” (Fundación ICO, Madrid, 13 de marzo a 14 de mayo, 2014), en la que también se llevaron a cabo una serie de *Workshop*, dirigidos por arquitectos del ámbito, además del Congreso Internacional “Arquitectura: más por menos” (Fundación Arquitectura y sociedad, Pamplona, 9 a 11 de junio, 2010), ambos dos con publicaciones posteriores en Arquitectura Viva. Es relevante a su vez el tema que enfoca la XV Bienal de Arquitectura de Venecia dirigida por Alejandro Aravena, “Reporting from the Font” (*Bienale di Venezia*, Venecia, 28 de mayo a 27 de Noviembre, 2016), en la que se plantean arquitecturas que afrontan la falta de medios desde la inventiva de nuevas soluciones para la arquitectura.

lugar a una ética visión de la arquitectura para el desarrollo del proyecto contemporáneo.

## Metodología y fuentes

El proceso metodológico comienza con el planteamiento del proyecto del *Workshop*, en el segundo semestre del tercer curso del Grado en Arquitectura de la SUPSI en Lugano. El trabajo de taller, que se plantea con una duración de dos meses aproximadamente previos al viaje, se centra principalmente en el diseño constructivo-formal, tomando como referencia algunos estudios de construcción en adobe<sup>8</sup>. Las referencias a arquitecturas tradicionales ligadas al material local forman parte de su desarrollo proyectual<sup>9</sup>. Paralelamente, se realiza un estudio de manera independiente de la realidad del país, a través de su historia, su geografía, y su política económica<sup>10</sup>; así como la lectura de publicaciones referentes a la arquitectura vernácula y la cultura del habitar<sup>11</sup>.

El viaje a Etiopía se realiza entre el 23 de Marzo y el 6 de Abril de 2016, un período de trece días completos en los que, mediante la elaboración de un diario de viaje<sup>12</sup>, se recoge la información relativa a las arquitecturas tradicionales visitadas y al proceso de construcción del proyecto. El recorrido establecido para la visita de las diferentes tribus se encuentra en las zonas próximas a la ciudad donde será edificado, Turmi, pertenecientes a la región de Naciones, Nacionalidades y pueblos del sur, en la frontera con Kenia, realizando el descenso desde Arba Minch, punto de partida del viaje<sup>13</sup>.

Tras la organización de la información recogida durante el viaje y la realización de la documentación final relativa al *Workshop*, se procede a la redacción de este trabajo. El análisis de los tipos tradicionales se afronta de manera paralela a las teorías de Giancarlo Cataldi en *All'origine dell'abitare*. Los numerosos ejemplos de construcciones vernáculas en Etiopía que Cataldi muestra en su escrito facilitan la lectura de los mismos. Se trata así de entender los diferentes ejemplos de arquitectura tradicional estableciendo relaciones en base a sus características geográficas, materiales y técnicas dentro de un marco cultural determinado.

---

<sup>8</sup> Entre otros, destacar principalmente el libro de Gernot Minke, *Building with Earth: Design and Technology of a Sustainable Architecture*. (Berlin: Birkhäuser-Publishers for Architecture, 2006).

<sup>9</sup> La referencia principal se basa en las cúpulas de Hassan Fathy, basadas en la autoconstrucción por parte de la población local.

<sup>10</sup> Es pertinente destacar aquí la publicación en español de Pedro Paez, Javier Martínez Reverte, Isabel Boavida, Hervé Pennec y Manuel João Ramos, *Historia de Etiopía* (Granada: Fundación el Legado andalusí, 2009). Si bien abarca épocas que se alejan del objetivo de este trabajo (la primera publicación data de 1620, realizada por el primero de los autores, misionero español en Etiopía), presenta un rico y argumentado discurso sobre la cultura del país.

<sup>11</sup> Entran en el discurso arquitectos como Bernard Rudosky, John Turner o Francisco Cabrero, quienes, a través de la observación de modos de hacer tradicionales, defienden una arquitectura basada en la lógica de las construcciones anónimas.

<sup>12</sup> Algunas de sus páginas se muestran a lo largo de este trabajo.

<sup>13</sup> Véase Anexo 1, “Mapa intencionado de Etiopía”.

## **Organización del trabajo**

Para la estructura del discurso se ha pretendido establecer, al igual que las propias motivaciones, la distinción entre teoría y práctica. Por una parte, el cuaderno de bitácora en el que se plasma un acercamiento a la realidad cultural del país y el estudio de sus tipos arquitectónicos tradicionales visitados durante el viaje.

Tratando de mostrar de manera objetiva sus modos de hacer, la organización de los diferentes capítulos sigue el propio recorrido de visita, identificando tres zonas principales en función de sus características geográficas. De esta forma, a diferencia de los escritos de Cataldi o Cabrero, no se pretende establecer una clasificación formal, sino un acercamiento a su arquitectura a través de su observación y análisis.

La segunda parte se centra en la descripción del proyecto llevado a cabo durante el Workshop, desde su planteamiento, mediante el acercamiento a los problemas que plantea la actualidad arquitectónica en Etiopía, hasta el proceso de diseño y posterior construcción. La construcción de una cúpula en la que reunirse durante el rito del café<sup>14</sup> sirve de pretexto para la transmisión de técnicas ligadas a la construcción con bloques de adobe. De esta forma, la fase proyectual y ejecutiva tratan de complementarse mutuamente.

La lectura en paralelo de ambas partes pretende reflexionar sobre el papel de la tradición dentro de la evolución de una cultura arquitectónica, la relación entre materia y forma, además de las contradicciones que implica el encuentro entre lo local y lo global y las virtudes que de ello se puede extraer.

---

<sup>14</sup> Siendo Etiopía el país donde nace el café y uno de los mayores exportadores del mundo, el momento del café es esencial dentro de la rutina de un etíope, entendiéndose como un encuentro social.

2.  
**CUADERNO DE BITÁCORA**

QUADRO GENERALE DELLE STRUTTURE LINEE		———— DIFFERENZIAZIONI TECNOLOGICHE ——						
		CON MATERIALE TENSO-FLESSIBILE			CON MATERIALE RIGIDO			
MUTAZIONI STRUTTURALI	STRUTTURE SEMPLICI	FUNE APPESA	ARCO INFLESSO		FUNCELLA		PALO INFISSO	(1) a 1 elemento
	STRUTTURE COMPLESSE	DOPPIA FUNE APPESA	ARCO A PONDA	ARCO SEMINFLESSO A DUE ELEMENTI	PALO A TRE FUNI	FORCELLA CON PALE ORIZZONTALI	PALI A MURO CONTRASTO (TRIPPIEDI)	(2) a 2-4 elementi
	FRANGIA	DODICOLI	ARCO SEMINFLESSO A TRE ELEMENTI	AMACA	FORCELLA DOPPIA CON ARCHITRAVE (TRILIGHE)	TRIPPIEDI DOPPIO CON ARCHITRAVE A CONTRASTO	PALIZIATA RADIA	
	TESSUTO		GRATICCIO		FORCELLA CON TRAVE ORIZZONTALE		PALIZIATA FIUTA	(3) a più elementi
	SISTEMA STATICO	(A) autoportante a trazione (t)	(F) teso-flesso (t+f)	(E) elastico a flessione (f=t×c)	(T) teso-compresso (t+c)	(P) pesante (c+f)	(S) spingente (c×c)	(A) autoportante a compressione (c)
	1	2	3	4	5	6	7	

## 2.

### CUADERNO DE BITÁCORA

Una de las primeras cuestiones que se plantean a la hora de afrontar el análisis de arquitecturas vernáculas es el qué y el cómo se quiere contar. A lo largo del viaje, en el proceso de observación y recogida de información se han tratado de abordar la mayor amplitud de temas, de manera que en el estudio posterior se pudieran establecer una serie de relaciones entre los distintos datos. Se busca de esta forma hablar de cultura, técnica y materia dentro de un determinado contexto, en este caso, el que nos ofrece la arquitectura vernácula de un país como Etiopía.

En sus *Cuatro libros de Arquitectura*, Francisco Cabrero dedica el primero de ellos al estudio de las arquitecturas vernáculas<sup>15</sup>, partiendo desde los orígenes del hombre y la herramienta, con cierto carácter filosófico, hasta la clasificación en cinco tipos diferentes de estructura. Recoge ejemplos de sus viajes a la selva guineana o el desierto del Sahara, observando sus estilos de vida, sus modos de hacer y sus fuentes de recursos. De esta forma, diferencia entre cúpula, dintel, entramado, estructura laminar y desmontable, entendiendo cada una de ellas como el resultado formal de las leyes naturales innatas a los materiales usados para su construcción, siendo estos la arcilla, la piedra, la madera, el ramaje y la piel.

Giancarlo Cataldi en *All'origine dell'abitare*, al igual que Cabrero, enfrenta su teoría desde el comportamiento de los materiales. Diferencia sin embargo cuatro elementos estructurales que él llama soleta, pared, bóveda y techo<sup>16</sup>, se entienden además como el resultado de cuatro necesidades básicas que surgen desde el hombre primitivo: dormir, protegerse del viento, proteger el fuego y protegerse de la lluvia<sup>17</sup>.

Lejos de querer establecer una teoría sobre las formas en arquitectura, este trabajo se enfoca como un diario en el cual se expone de manera intencionada la información recogida durante el viaje, con el fin de entender su arquitectura tradicional como la consecuencia de sus factores culturales, materiales y técnicos. En primer lugar, una breve introducción del país nos sitúa en una realidad geográfica y cultural, que pretende romper con la idea preconcebida que se perciba desde un continente como Europa. El hablar de economía, historia y geografía nos sitúa dentro de un marco que implicará una determinada actitud ante los modos de hacer. Los capítulos siguientes se ordenan siguiendo el itinerario llevado a cabo

← "Cuadro general de las estructuras en madera", Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 39.

<sup>15</sup> Cabrero, *Cuatro libros de arquitectura. Libro I: Arquitecturas vernáculas* (Madrid: Fundación Cultural COAM, 1992).

<sup>16</sup> Esta clasificación recuerda a la defendida por Gottfried Semper, *The Four Elements of Architecture and Other Writings* (New York: Cambridge University Press, 1989), cuya primera publicación se realiza en 1850, el cual diferencia entre el hogar, el cerramiento, el techo y la plataforma, siendo estos, sin embargo, el resultado de cuatro modos de operar: el modelado, el tejido, la carpintería y la albañilería.

<sup>17</sup> Cataldi, "Sezione 1.- I ripari", en *All'origine dell'abitare* (Florencia: Alinea Editrice, 1986), 30-37.

durante el viaje, de manera que el análisis sigue el orden del propio recorrido, desde Arba Minch descendiendo hasta la frontera con Kenia<sup>18</sup>. Una vez identificadas ciertas características comunes dentro del análisis de los tipos, la división de estos se ha establecido en función de zonas geográficas, las cuales caracterizarán los estilos de vida de sus pueblos y las fuentes de recursos que darán forma a su arquitectura.

---

<sup>18</sup> Véase Anexo 1, *Mapa intencionado de Etiopía*.



### Marco referencial: ficha del país

Etiopía, el país de los grandes contrastes. Nos encontramos en el Cuerno de África, la región que alberga la cadena montañosa del Valle del Rift, considerada por muchos la cuna de la Humanidad. Su topografía cuenta con el punto más bajo y el cuarto pico más alto del continente africano, dando como resultado una gran variedad de paisajes. Áridos desiertos, grandes bosques, trabajadas colinas y escarpadas montañas rompen con la mítica monotonía el mundo occidental tiene como imagen de este país.

Siendo la agricultura el sector que ocupa al 85% de la población<sup>19</sup>, actualmente el país se ve inmerso en una devastadora hambruna debido a las sequías del siglo pasado. Además, la guerra contra Eritrea, que terminó con su independencia en 1993, y las constantes guerras civiles en el interior del país, han ralentizado el desarrollo de servicios e infraestructuras, dejando a Etiopía entre uno de los países más pobres del mundo.

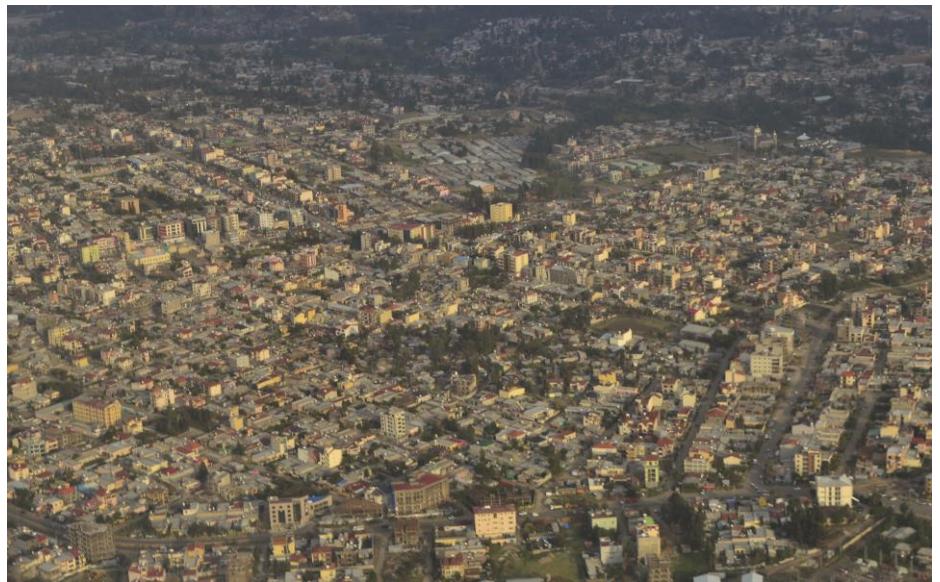
La región en la que se encuentra su capital, Addis Abeba<sup>20</sup>, alberga el 3,6% de la población total del país, siendo área rural sólo el 5% de su superficie total. Esto supone un fuerte contraste con respecto al valor general del país, siendo uno de los cinco países del mundo con mayor porcentaje de población rural, con un 80,5%<sup>21</sup>. Este hecho implica el surgimiento de una gran cantidad de etnias, pueblos, lenguas y religiones existentes en el país. Cristianismo, islamismo y religiones paganas, entre otras menos practicadas, conviven en mayor o menor respeto. La región de Naciones, Nacionalidades y pueblos del sur, a la cual pertenecen la gran mayoría de los ejemplos expuestos en este trabajo, cuenta con

↑ Iglesias excavadas en la roca de Lalibela.  
Fotografía de Bernard Rudofsky publicada en *Architecture without architects, "Architecture by subtraction"*.

<sup>19</sup> Banco Mundial, CIA World Factbook, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/et.html> (consultada el 23 de agosto de 2016).

<sup>20</sup> Fundada en 1887 bajo el reinado de Menelik I.

<sup>21</sup> Estimación del personal del Banco Mundial sobre la base de datos de las Perspectivas de la urbanización mundial de las Naciones Unidas, <http://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=ET> (consultada el 23 de agosto de 2016).





→ Vista aérea de campos de cultivo, durante el trayecto aéreo Addis Aeba-Arba Minch.

← Vista aérea de Addis Aeba.

45 grupos étnico-lingüísticos, de los cuales, ninguno llega al 20% de la población total de la región<sup>22</sup>.

La rica historia que forma sus raíces ha dejado tras de sí ejemplos de arquitectura que han inspirado a arquitectos como Bernard Rudofsky, incluyendo en sus escritos las iglesias excavadas en la roca de Lalibela<sup>23</sup>. Su arquitectura vernácula es uno de los mejores referentes en materia del *origen del habitar*<sup>24</sup>, gracias a que muchas de sus tribus, basadas en el respeto de sus tradiciones y estilos de vida, siguen mostrando el origen primitivo del ser humano. La razón de que estos tipos tradicionales hayan sobrevivido hasta convivir con las nuevas construcciones modernas debe buscarse desde el entendimiento de la cultura africana, basada en la transmisión oral. El principio de igualdad rige el comportamiento dentro de los diferentes pueblos, los cuales respetan y perpetúan sus propias tradiciones. De esta forma, la casa se convierte en la expresión formal de sus estilos de vida, fuertemente condicionados por el entorno en el que se encuentran.

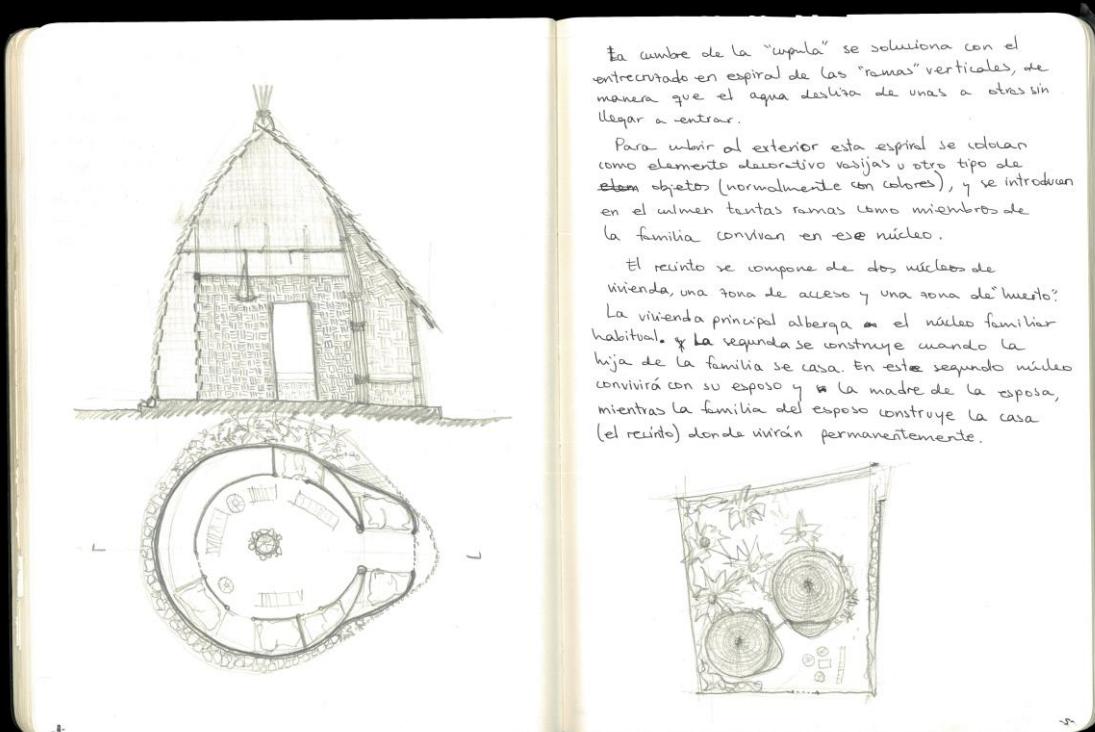
El estudio de los sistemas constructivos vernáculos será la manera a través de la cual se explique la relación entre medio y arquitectura, tratando de eludir las influencias técnicas y sociales contemporáneas sobre su cultura tradicional, entendidas en muchos casos como *mutaciones*<sup>25</sup>. A continuación se exponen las observaciones realizadas durante el viaje y su posterior organización, con el fin conocer, a través del análisis del lugar y sus gentes, un modo de hacer arquitectura.

<sup>22</sup> Banco Mundial, CIA World Factbook, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/et.html> (consultada el 23 de agosto de 2016).

<sup>23</sup> Rudofsky, *Architecture without architects: A Short Introduction to Non-Pedigreed Architecture* (Albuquerque: University of New Mexico Press, 1987).

<sup>24</sup> Alusión al título del libro de Giancarlo Cataldi.

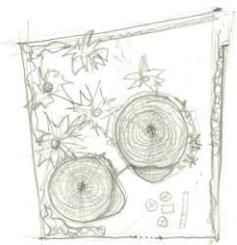
<sup>25</sup> Jocelyn Murray, *África. El despertar de un continente* (Barcelona: Folio, 2007), 79.



La cumbre de la "cúpula" se soluciona con el entrecerrado en espiral de las "ramas" verticales, de manera que el agua desliza de unas a otras sin llegar a entrar.

Para cubrir al exterior esta espiral se colocan como elemento decorativo vasijas u otro tipo de otros objetos (normalmente con colores), y se introducen en el culmen tantas ramas como miembros de la familia convivan en ese núcleo.

El recinto se compone de dos núcleos de vivienda, una zona de acceso y una zona de "busto". La vivienda principal alberga al el núcleo familiar habitual, y la segunda se construye cuando la hija de la familia se casa. En este segundo núcleo convivirá con su esposo y a la madre de la esposa, mientras la familia del esposo construye la casa (el recinto) donde vivirán permanentemente.



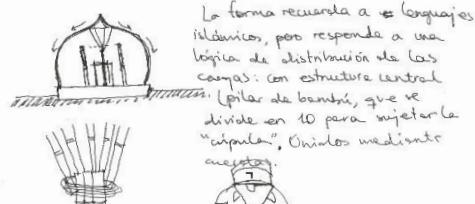
casa, así podría clasificarlas como chabolas, si no fuese porque eran el 70% de la ciudad, como edificios racionistas y modernos (algo que se lo he encontrado fuera de lugar). Mucha gente por las calles, que tiran al jeep y algunos sonríen. Muchos animales: vacas, perros, cabras, jabalíes y ~~los~~ homínidos, sobre las mismas calles. El conductor parecía para fotografiarlos.

Volvemos con un jeep que nos trae el resto al Ingles, Alazar. Todo es hueso para mí. Los andamios ~~los~~ construidos con palos virgenes, rompos, que recuerdan a los métodos de construir del antiguo Egipto.

Colores, materiales, lenguajes de todos los tipos, en un mismo espacio. Fotografié todo.

Llegamos a lo que verá nuestro dormitorio para esta noche, donde estoy ahora escribiendo estas líneas.

No puede ser más impresionante. Pequeñas "casas" realizadas con bambú, y 5 en total. Ha mujeres en ropa con los antinieblas.



La forma recuerda a ~~los~~ lenguajes islámicos, pero responde a una lógica de distribución de las cargas: con estructura central. (Pilar de bambú, que se divide en 10 para sujetar la "cúpula". Unidos mediante anclas).



Las aperturas intentaban hacer ver que la piel se desplegaba, se abría para acoger las entraadas (de luz y de los ingólinos), creando en el acceso una pequeña veranda, donde nos hemos hecho una primera foto de todos juntos.

Con todo esto, el paisaje era increíble. Las cabinas ~~se~~ ~~estaban~~ ubican en el límite de una montaña, por lo que se abren las vistas a todo el paisaje: los lagos separados por una montaña, llamada de Bridge of God.

Preparamos y subimos. Paramos en un "casis", un bar que se ubicaba en una especie de patio tropical. Una atmósfera muy relajante, aunque seguramente pensada para turistas...

Vamos a visitar una pequeña aldea en jeep. La carretera resulta ser un terremoto, donde que sube y vuelve. Por el camino encontramos a mujeres cargando palos de madera a la espalda y muchos niños. Todos ~~eran~~ felices, se saludan y corren tras el todoterreno. Llega un momento que nos ponemos a uno de los niños que se coloca en medio del camino y comienza a bailar, con las rodillas, en el suelo... Luego Alazar nos explica que es para ~~que~~ pedir dinero.

En el viaje voy hablando con el intérprete, sobre moros y cristianos y de ganar la victoria de la tona.



### Lago Margarita

La ciudad de Arba Minch presenta una geografía marcada por una abundante vegetación. Su paisaje se enmarca entre dos lagos, Margarita y Chamo, separados por una montaña a la que sus habitantes llaman el puente de Dios.

La zona geográfica que rodea el Lago Margarita es característica por la presencia del bambú como principal fuente de recursos. Es utilizado tanto para la propia alimentación como para la construcción de la vivienda. Dentro de la clasificación que realiza Giancarlo Cataldi en el *Cuadro general de las estructuras en madera*<sup>26</sup>, nos encontraríamos dentro de los materiales tenso-flexibles. Esta capacidad condiciona su uso para la construcción, cuya técnica se basará en el entrecruzado. El palo hueco de bambú se abre a modo de libro, de manera que puede utilizarse como si de hilos se tratase [Fig. 1].

Existe en este sentido una relación con la producción de telas que se da en esta región, en particular en el poblado de Chencha, cuestión que recuerda a los argumentos defendidos por Gottfried Semper con respecto al origen textil del muro, relacionando los orígenes de la arquitectura con las primeras técnicas textiles<sup>27</sup>. Directamente ligado a la actividad productiva, los elementos de cerramiento se realizan mediante esta técnica. En el caso de la vivienda, se trata de una estructura autoportante, en la que los elementos verticales, anclados al terreno dando forma a la planta circular, se curvan con el trenzado de elementos horizontales a modo de anillo, los cuales, mediante la disminución del radio, cierran superiormente la estructura a cúpula. Estas construcciones pueden llegar a tener una altura de hasta ocho metros y un diámetro de entre seis y siete metros, en los que se utiliza a menudo un elemento riñón horizontal, dando en muchos casos la opción de realizar una planta superior a modo de almacén<sup>28</sup>[Fig. 2].

↑ Imagen de uno de los puestos de venta de producción artesanal de telas, en el poblado de Chencha. Fotografía propia

← Páginas del diario de viaje en las que se explican algunos de los tipos visitados en Chencha y Arba Minch..

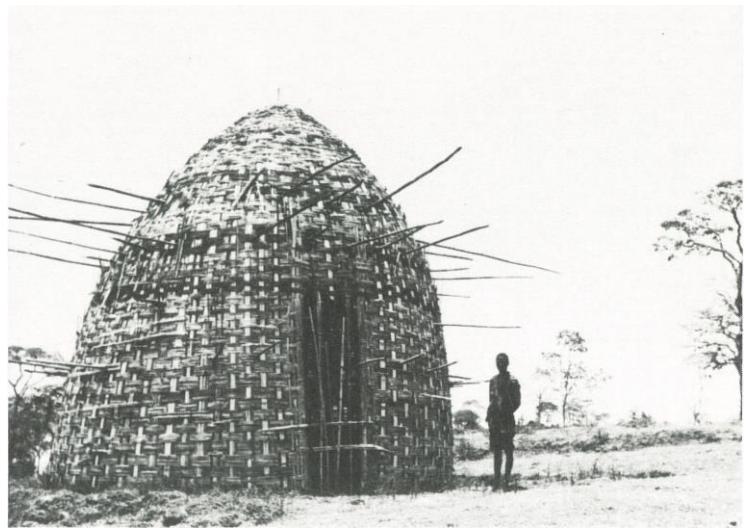
<sup>26</sup> Cataldi, “Quadro generale delle strutture lignee”, *All’origine dell’abitare*, 39.

<sup>27</sup> Gottfried Semper, *Style. Style in the technical and tectonic arts; or practical aesthetics* (Los Angeles: Getty Publications, 2004).

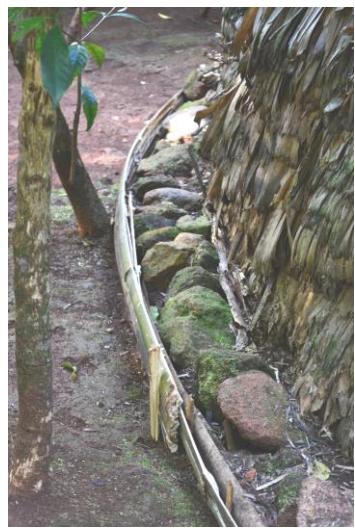
<sup>28</sup> Cataldi, *All’origine dell’abitare*, 65.



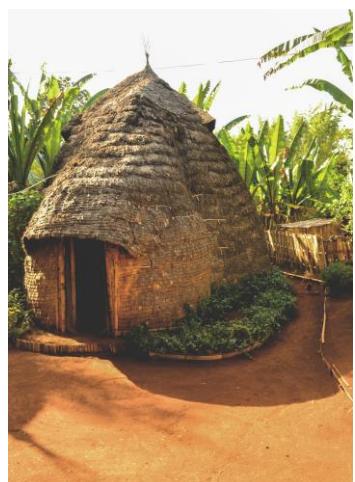
1



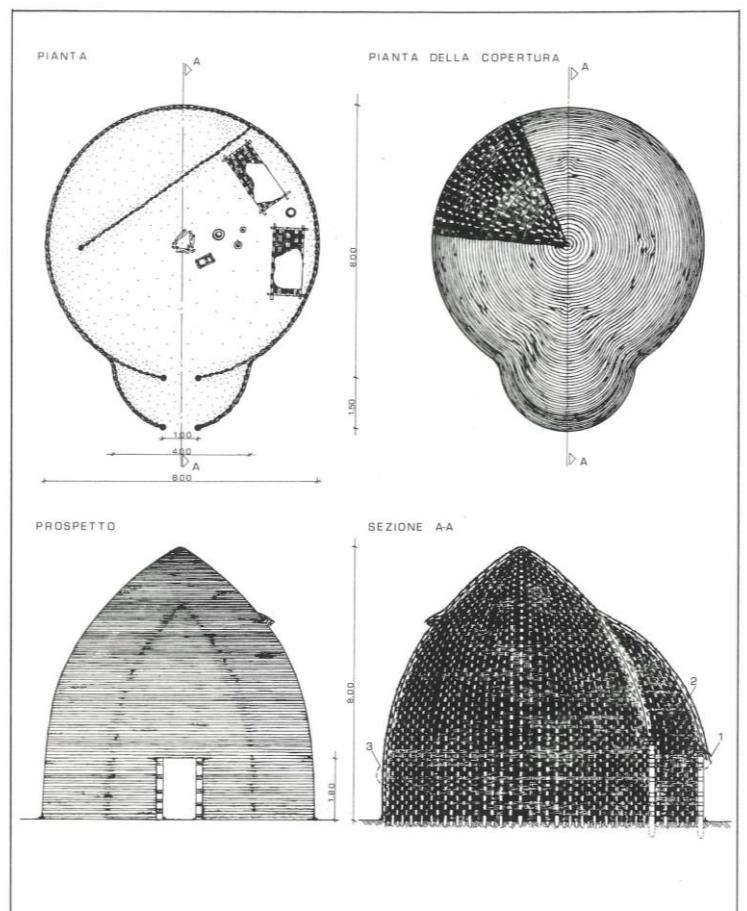
2



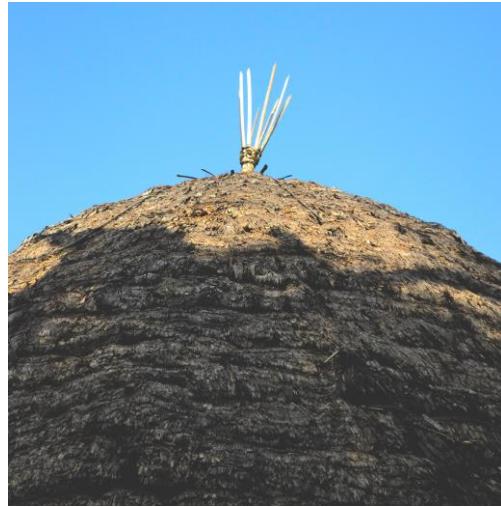
3



4



5



6

Fig. 1: Cerramiento vertical realizado con la técnica del entrecruzado de bambú, visto en el poblado de Chencha. Fotografía propia.

Fig. 2: Refugio autoportante de los Gamò, en la parte occidental del Lago Margarita. Fotografía del Museo de Antropología de Florencia. Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 57.

Fig. 3: Base reforzada con piedra en uno de los refugios visitados. En el poblado de Chencha. Fotografía propia.

Fig. 4: Tipo de refugio del poblado de Chencha. Fotografía propia.

Fig. 5: Planta y alzados del refugio autoportante de Chencha. Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 58.

Fig. 6: Cumbre de uno de los refugios. Fotografía propia.

El empuje que realiza el bambú anclado en el terreno, propio de la descarga de fuerzas, es contrarrestado mediante un anillo perimetral, normalmente en piedra o un estrato de tierra sobre la que se planta cierta vegetación [Fig. 3].

La estructura se reviste con la hoja del falso banano, encastrada en la primera piel de bambú. Se posicionan unas sobre las otras de forma que el agua resbale sin llegar a entrar al interior.

La forma cupular original se deforma para dar cabida al acceso, el cual alberga la zona del servicio, creando así un elemento a modo de filtro entre el corral exterior y el interior de la vivienda. Esta “nariz”<sup>29</sup> aporta una forma particular al conjunto de la construcción, que sus gentes asemejan, de manera conmemorativa, a la de los elefantes<sup>30</sup>.

La vida en el interior se organiza en torno al fuego, posicionado en el centro de la planta circular, de manera que los dormitorios y almacén de alimentos quedan en el perímetro exterior, separado del espacio central por una piel realizada también mediante la técnica del entrecruzado [Fig. 5]. La cumbre se soluciona con el entrecruzado en espiral de los elementos verticales, cubierto al exterior con vasijas cerámicas u otros elementos decorativos. En este punto se introducen tantas ramas de bambú como miembros de una familia convivan en ese núcleo [Fig. 6].

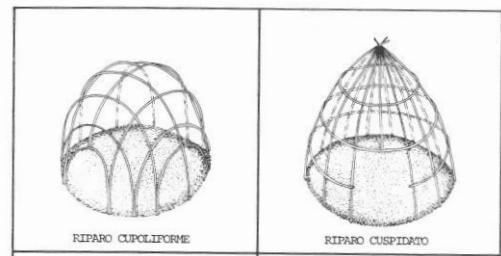
El recinto, cerrado mediante la piel de bambú, se compone normalmente de dos núcleos de vivienda, una zona de acceso y una zona de huerto. La vivienda principal alberga el núcleo familiar habitual. La segunda, utilizada en el momento que se produce el matrimonio de la hija, albergará a la pareja y la madre de la esposa, durante el tiempo que dura la construcción del nuevo núcleo familiar permanente, normalmente tres meses, llevado a cabo por la familia del esposo.

<sup>29</sup> Cataldi atribuye el término *naso* para referirse a esta deformación de la estructura, Ibid.

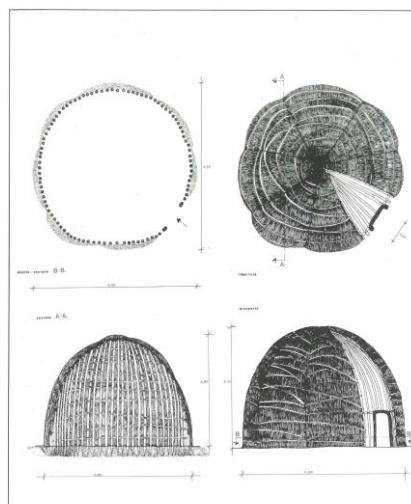
<sup>30</sup> Pocos años atrás aún se encontraban elefantes en esta zona de Etiopía, ahora extintos debido a la caza furtiva.



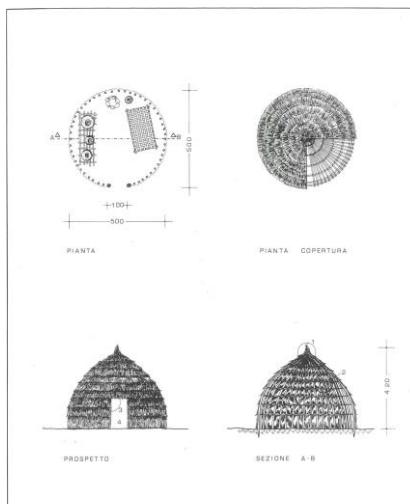
7



9



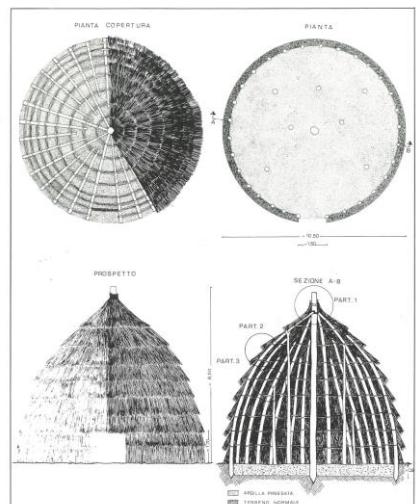
8



PIANTE

PIANTA COPERTURA

SEZIONE A-B



PIANTA COPERTURA

PIANTA

PROSPETTO

PIANTA

SEZIONE A-B  
PART. 1  
PART. 2  
PART. 3  
ANGOLA PIRAMIDE  
TERRENO NORMALE

10-11



→Refugio autoportante de los Gamó, al oeste del Lago Margarita. Fotografía del Museo de antropología de Florencia. Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 68.

Fig. 7: Refugio “a cebolla” de la zona norte del Lago Margarita, tribu de los Sidamo. Fotografía del Museo de Antropología de Florencia. Cataldi: *All'origine dell'abitare*, 64.

Fig. 8: Refugio cupular cerrado a arcos meridianos de los Nyangatom, en la región de Gemu-Gola.

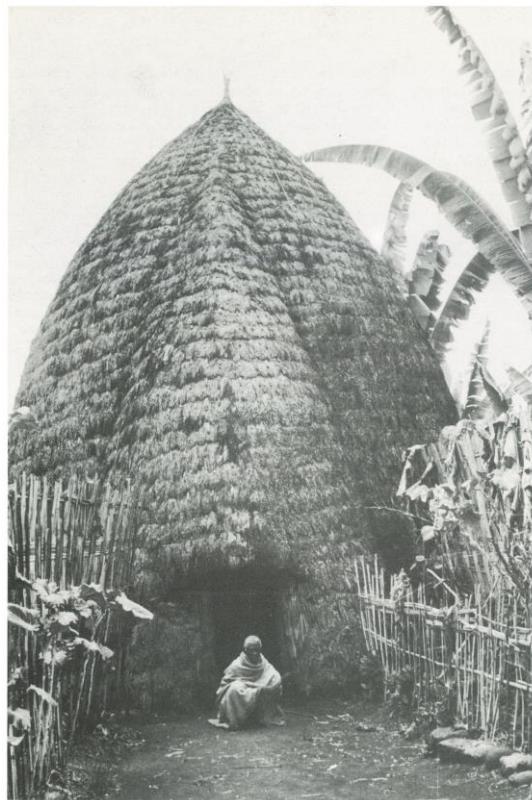
Fig. 9: Esquema estructural: a la izquierda refugio a arcos paralelos y a la derecha a arcos meridianos. Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 24.

Fig. 10: Refugio realizado de la tribu Baria y Cunama, al noroeste de Etiopía. Dibujo de F. Magi. Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 57.

Fig. 11: Plantas sección y alzado de refugio reforzado con pilar central. Poblado al oeste de Welega, de la tribu Mao. Dibujo de C. Pedreschi. Cataldi, *All'origine dell'abitare*,

← Izda.: Construcción de un refugio cupular cerrado en el poblado de Nyangatom, Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 60.

← Dcha.: Poblado de Sassàl, al noroeste de Etiopía, tribu Cunama. Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 62.



En esta misma zona, basada en la misma técnica del bambú entrecruzado, se encuentra el tipo al cual Giancarlo Cataldi atribuye el término “a cebolla”<sup>31</sup> visto en la ciudad de Arba Minch [Fig. 7]. Estos dos tipos de cabaña se entienden como la “evolución en altura del refugio a forma de cúpula circular cerrado”<sup>32</sup> [Fig. 8], consecuencia de los asentamientos sedentarios provocados por el cambio en la actividad productiva del pastoreo a la agricultura, consiguiendo así un espacio que permita moverse en posición erguida en el interior<sup>33</sup>. Técnicamente, el paso del refugio a la cabaña, con su consecuente evolución funcional, lo explica Cataldi como el “abandono progresivo del refugio a forma de cúpula a arcos paralelos a favor de aquel a arcos meridianos”<sup>34</sup>[Fig. 9].

La forma “a cebolla” permite un mayor diámetro en la planta, disminuyendo en altura, debido a la mayor curvatura de los elementos verticales de la estructura [Fig. 10]. En los casos de mayores dimensiones, se recurre al refuerzo de la estructura mediante un elemento vertical central, que sostiene la parte superior [Fig. 11]. Esta solución es posterior y sólo se encuentra en ciertas zonas, allí donde se es fácil disponer de madera rígida que permita soportar los esfuerzos de compresión

<sup>31</sup> Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 62.

<sup>32</sup> Ibid., 56.

<sup>33</sup> Ibid., 57.

<sup>34</sup> Ibid.

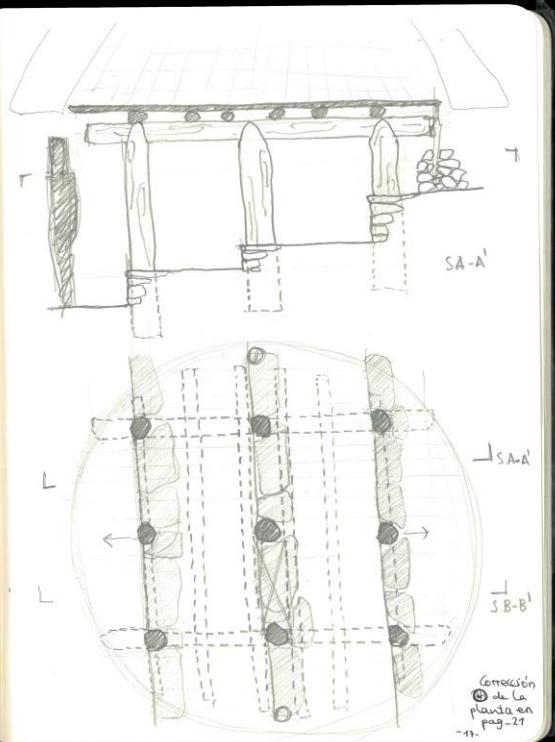
religiosos. En cada una de estas plazas se ubican las Community House (una en cada plaza), donde se discuten temas "jirónicos", "legales", etc. (Solución de problemas) → En la parte baja. Bajo la cubierta se los ~~realizan reuniones~~, jóvenes muchas veces pasan la noche.

El origen del tipo en este caso no es del todo claro, ya que es el primer ejemplo en toda la zona en el cual se unen la planta cuadrada y circular en un mismo edificio. La estructura se basa en un sistema bidireccional de vigas; cuenta con 9 apoyos, en los cuales el central soporta el peso del colmo de la cubierta (central). Este además, es el punto de acceso al interior de la bajo cubierta. Mediante el corte de las viguetas, se crea un hueco en el centro de la planta, de manera que el pilar central ejerce el papel de escalera para subir al interior.

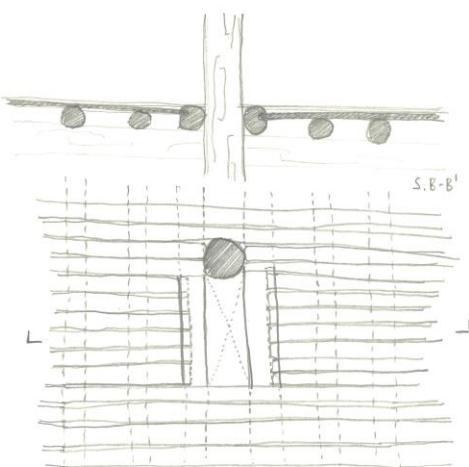
Bajo la cubierta La estructura de la cubierta sigue el esquema ya visto en la tipología de vivienda. (Polar)

Toda la estructura se alza sobre una plataforma de piedra, la cual muchas veces se adapta al desnivel del terreno creando aterramientos, en cada uno de los cuales se apoya una línea de pilares.

-16-



Para crear el hueco del aleso, se ~~realiza~~ una incisión longitudinal en las dos vigas maestras que lo delimitan, de manera que las "viguetas" que se cortan para crear el hueco apoyan a la mitad de las vigas maestras.

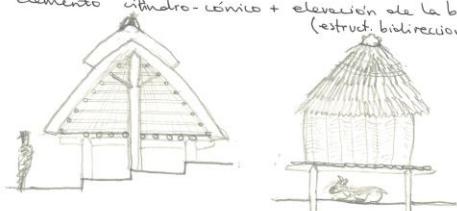


-17-

La base cuadrada sirve de soporte de la falda de la cubierta, apoyándose también en su parte central sobre el pilar. ~~Lo mismo~~ En esencia, esta base cuadrada ejercería el papel de los graneros, en lo que ~~que~~ la parte superior suele ser también cilíndrica.

El hecho de crear una cabana alta, necesita de una estructura inferior, lo más sólida posible, por lo que la ~~estructura~~ bidireccionalidad, para crear luces de estas proporciones es una opción más idónea que la base circular. La teoría de que defiende Lorenzo Fontana ~~no~~ relaciona este tipo de estructura, en el tipo y proporciones con corrientes del Oeste de África.

(No recuerdo si en algún momento ha relacionado la estructura de los graneros con el de las Community Houses) → En realidad los graneros son elemento ~~estilo~~ cilíndro-cónico + elevación de la base (estruct. bidireccional)



-18-



## Colinas

Dejando al norte el lago Margarita, nos adentramos en una zona más escasa en vegetación autóctona, dando paso a un mayor desarrollo de los cultivos. La región de la ciudad de Konso es característica por sus colinas aterrazadas. La riqueza de la tierra de montaña ha permitido a su población desarrollar una economía basada en la agricultura. El material rocoso y la vegetación, cuya especie predominante es la moringa, hacen de esta zona un lugar rico que ha sido catalogado como Patrimonio de la Humanidad. Las laderas se trabajan mediante la construcción de muros de piedra, que contienen el terreno y permiten la plantación y la recogida de aguas, fundamental para entender su evolución como pueblos sedentarios.

El modo en el que trabajan la tierra sirve como metáfora para entender la propia cultura africana<sup>35</sup>: las semillas, normalmente tomate, banano y grano de café, se esparcen sobre los terrenos a cultivar, de manera que según las propias leyes naturales, las plantas crecen y establecen los ritmos de recogida y cultivo.

Este estilo de vida ha permitido a sus gentes desarrollar una estructura social y en consecuencia, unos asentamientos, que podrían denominarse bajo el término “rurales”<sup>36</sup>. Se ubican en lo alto de leves colinas, de manera que a medida que el poblado crece, este va descendiendo en la ladera [Fig. 12]. En total se encuentra 39 asentamientos de este tipo en la región de Konso, independientes legal y jurídicamente los unos de los otros, esparcidos en una superficie de 650 kilómetros cuadrados<sup>37</sup>. Su construcción comienza con la delimitación de los recorridos y espacios públicos, siguiendo la pendiente de la colina, dando como resultado un esquema orgánico. Estas calles se delimitan con muros construidos mediante el apilamiento de piedra basáltica y troncos en la mitad superior del muro<sup>38</sup>. Así se delimitan también los recintos de los diferentes grupos familiares. El conjunto del poblado se entiende como una fortificación, con calles estrechas y en muchos casos tortuosas, como método

↑ Paisaje de las colinas aterrazadas cercano a la ciudad de Konso.  
Fotografía propia.

← Páginas del diario de viaje con secciones y dibujos de las Casas Comunitarias de las aldeas de Konso...

<sup>35</sup> Reflexiones de Lorenzo Fontana, profesor del Workshop residente en Etiopía.

<sup>36</sup> Bernard Rudosky recurre también a este término al hablar los asentamientos en Zambia, cuyo crecimiento basado en anillos parece seguir leyes micológicas, “Rural architecture”, *Architecture without architects*, 133-34.

<sup>37</sup> Sara Capurro, Enrico Castelli, Lorenzo Fontana, “Konso fortified villages: integrating architecture with nature”, *Construction Ahead*, jun-dec 2011, 40.

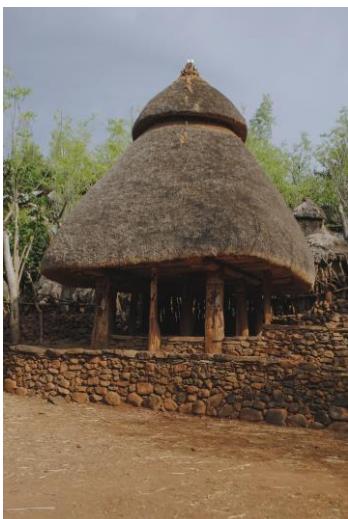
<sup>38</sup> Ibid., 41.



12



13



15



14



16

30

defensivo, propio de las ciudades medievales<sup>39</sup> [Fig. 13]. El crecimiento del poblado se basa en la sucesión de anillos, los cuales crecen más o menos concéntricamente, en torno al círculo predecesor. El poblado de Dokato cuenta con 700 personas en el primer círculo, 1.700 en el segundo y 2.600 en el tercero<sup>40</sup>. Cada anillo es independiente del anterior, resolviendo los problemas dentro de sus propios límites. Para ello se acude a la Casa Comunitaria<sup>41</sup> [Fig. 14], construcción que se encuentra en las “plazas”, puntos de reunión de la comunidad. Estas se ubican en el cruce de las dos vías principales que organizan el poblado, a modo de los romanos *cardus* y *decumanus*. La Casa Comunitaria ejerce un rol principal para el funcionamiento social de las comunidades, ya que en su interior los viejos y los jóvenes del poblado se reúnen, produciéndose así la transmisión de sus milenarias tradiciones.

El aspecto pesante de la Casa Comunitaria explica la riqueza material de la región. La estructura se compone de una base realizada en troncos de madera. Se trata de un esquema bidireccional, algo singular dentro del estudio de los tipos en Etiopía, desconociendo por lo tanto su posible origen<sup>42</sup>. Esta plataforma se apoya sobre una base realizada con respecto a la plaza, a modo de terraza, muchas veces en tres niveles, sobre los cuales apoya una línea de pilares. El pilar central sostendrá la cumbre de la cubierta y servirá además de acceso a su interior, el cual se produce mediante la creación de un hueco en el forjado de madera, encastrando en la vigueta las maderas que componen el pavimento [Fig. 15].

La cubierta, en contraposición a la plataforma bidireccional, sigue una estructura polar, compuesta por radios y anillos [Fig. 16]. Giancarlo Cataldi defiende que “es posible que haya sido la innovación tecnológica de la madera rígida la que haya determinado el paso del tipo a arcos meridianos al tipo cónico”<sup>43</sup>, siendo, de nuevo, la característica de la materia prima del lugar la responsable de la forma resultante en sus construcciones. La estructura de madera se cubre con un estrato de hasta 80 cm de paja prensada. En la parte superior se coloca un segundo estrato, encontrando además en su culmen, las vasijas cerámicas que se veían también en las tipologías del poblado de Chencha.

El interior de los recintos familiares se compone de varios elementos: la vivienda, el granero, el establo y el huerto de moringa. El acceso se crea con grandes troncos de madera, siguiendo el esquema básico columna+arquitrabe [Fig. 17]. La altura del hueco está pensada para que una persona no pueda entrar en posición erguida, haciendo más difícil el acceso de posibles asaltantes. La parte inferior se

Fig. 12: Vista aérea de uno de los poblados cercanos a Konso.  
Fuente: Google maps.

Fig. 13: Vista de una de las calles del poblado de Dokatu.

Fig. 14: Una de las Casas Comunitarias del poblado de Mechelo.

Fig. 15: Fotografía interior de una de las Casas Comunitarias, desde el hueco de acceso.

Fig. 16: Interior de una Casa Comunitaria, vista de la estructura de cubierta. Fotografía de Paola Canonica.

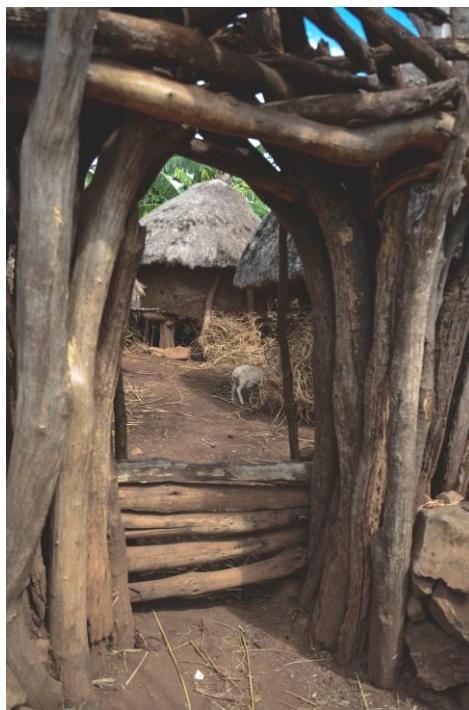
<sup>39</sup> Ibid., 43.

<sup>40</sup> Datos obtenidos de la explicación del guía nativo en la visita al poblado.

<sup>41</sup> Véase Anexo 2, “Lección 2: los tipos”.

<sup>42</sup> Ibid.

<sup>43</sup> Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 72.



17



18



20



19



32

QUADRO GENERALE DEGLI ORGANISMI ABITATIVI	1º ciclo I RIPARI	2º ciclo LE CAPANNE	3º ciclo LE CASE	4º ciclo I CONDOMINI
AREE GEO-MATERIALI LIGNEE				
AREE GEO-MATERIALI TERROSE				
AREE GEO-MATERIALI LITICHE				
AREE GEO-MATERIALI SPECIALISTICHE				

→ "Cuadro General de los organismos habitacionales". Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 15.

Fig. 17: Uno de los accesos a un recinto familiar en Dokatu. Fotografía de Paola Canonica.

Fig. 18: Núcleo de vivienda dentro de un recinto familiar en Dokatu. Fotografía de Paola Canonica.

Fig. 19: Detalle del cerramiento entrecruzado de un granero, cubierto con adobe, en Dokatu, Konso.

Fig. 20: Granero tipo, en Dokatu. Fotografía de Paola Canonica.

← Acceso principal del poblado de Mechelo, en la parte baja del poblado, con decoraciones en las columnas de madera.

encuentra cerrada impidiendo a los animales salir del recinto. El desnivel de la colina sirve de pretexto para organizar de una forma más higiénica los diferentes elementos, de manera que el granero y el establo quedan en la parte baja, cerca del acceso, y la vivienda en la parte alta<sup>44</sup>. Los tipos empleados pertenecerían a la clasificación de Cataldi siguiendo el esquema base cilíndrica+cubierta, propio de zonas geo-materiales terrosas<sup>45</sup>. A excepción de otras zonas de Etiopía donde la roca es más abundante<sup>46</sup>, la base cilíndrica se compone de una estructura en troncos de madera verticales, arriostados por ramas más finas en horizontal [Fig. 18]. En el caso de los graneros, se produce la técnica del entrecruzado, salvando las distancias con la elaborada en madera flexible<sup>47</sup>. Al ser madera rígida, la superficie no es completamente cerrada, por lo que en esta zona rica en material terroso se cubre con adobe [Fig. 19].

Los graneros, al igual que las Casa Comunitarias, se encuentran realizadas del suelo, de manera que los animales no puedan tener acceso [Fig. 20]. Surge, sin embargo, un apropiado espacio en sombra bajo la estructura, donde pasan la mayor parte del tiempo<sup>48</sup>. El granero se entiende como una "cesta" apoyada sobre una plataforma bidireccional elevada del terreno. Giancarlo Cataldi habla de "la cama como arquetipo de la soleta"<sup>49</sup>. Bien es cierto que el hecho de elevar una superficie del suelo, sea para guardar alimento, para proteger de la humedad, para crear sombra o para conseguir altura visual<sup>50</sup>, no es más que el resultado de soportar un peso entre dos apoyos, naciendo así el problema fundamental de la arquitectura.

<sup>44</sup> Capurro, Castelli, Fontana, "Konso fortified villages: integrating architecture with nature", 45.

<sup>45</sup> "Quadro generale degli organismi abitativi", Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 15.

<sup>46</sup> En el norte y centro de Etiopía se encuentran cabañas con base construida completamente en piedra, Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 182-85.

<sup>47</sup> Giancarlo Cataldi diferencia el trabajo "pasivo" de la madera rígida y el "activo" de la flexible, siguiendo el discurso de la técnica del trenzado, en *All'origine dell'abitare*, 18.

<sup>48</sup> Capurro, Castelli, Fontana, "Konso fortified villages: integrating architecture with nature", 47.

<sup>49</sup> Cataldi, "Il giaciglio come archetipo del solaio", *All'origine dell'abitare*, 30.

<sup>50</sup> Diversos ejemplos de estructuras planas elevadas vistas en Etiopía, Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 89-90.

El mismo tipo de granero (con ciertas diferencias que veremos) se encuentra en el poblado de la tribu Karo, en las orillas del Río Omo.

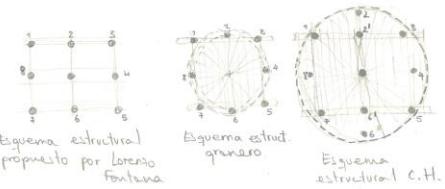
En este caso, la cubierta se sostiene mediante cuatro apoyos, que tienen entre grados con respecto a los cuatro apoyos de la estructura base.

>pilares pares                          >pilares impares



-20-

Observando las tipologías (la planta de la Community House tiene errores), se ve una clara influencia. Los elementos que cambian serían la base cilíndrica (que se elimina en la CH) y la proporción, que implica el mayor número de pilares (el central y el intermedio entre los en las vigas maestras).



En el esquema estructural propuesto por Lorento F., las vigas maestras irían en dos direcciones, algo que no se observa en la construcción real. Las vigas maestras únicamente siguen una dirección (aquellas de mayor tamaño), y apoyan en los pilares 1-2-3 y 5-6-7 (respectivamente), el resto de pilares soporta la base de "viguetas" que se apoya la estructura del techo (cubierta). Debido a las dimensiones se añade el pilar central, pero este sirve únicamente para soportar

-21-



## Rio Omo

Ya prácticamente en la frontera con Kenia, la vegetación de las colinas y los lagos da paso a un paisaje prevalentemente desértico, a excepción de las orillas del Río Omo<sup>51</sup>. Los múltiples meandros que lo caracterizan permiten el abastecimiento de agua a una gran cantidad de poblados que se encuentran en sus proximidades. Se entiende así como el punto de encuentro e influencia entre diferentes culturas, reflejado en la construcción de los tipos arquitectónicos.

Siendo una región más desértica, las principales construcciones utilizan como materia prima la escasa vegetación circundante, por lo que dará como resultado una arquitectura más ligera con respecto a la que veíamos en Konso. Apenas se observa en los tipos tradicionales el uso de adobe, siendo, sin embargo, característico en los pueblos más civilizados, como veremos más adelante.

La etnia más numerosa de esta región es la conocida como Hamer. Provienen de una tradición nómada ligada a la ganadería<sup>52</sup>. Actualmente se considera una tribu semi-nómada, hecho que caracteriza de manera significativa su forma de habitar.

Perteneciendo sus cabañas al tipo cilindro-cónico, esta puede explicarse como la evolución del refugio cónico, propio de las regiones con madera rígida, como el caso en el que nos encontramos. Siendo su estructura fácilmente transportable, es claramente atribuible a las culturas nómadas. Sobre esto Cataldi añade<sup>53</sup>: “Eso explica la difusión, en determinadas condiciones ambientales, del refugio cónico en la versión del refugio-tienda, íntegra o parcialmente desmontable.”

Entra por lo tanto en juego el concepto de la “prefabricación”<sup>54</sup>. Así, las cabañas vistas en los poblados Hamer y Karo se entienden como la elevación del refugio cónico mediante la creación de un muro circular como base, también en madera rígida. La cubierta se construye de forma independiente, colocado después a modo de “sombrero” [Fig. 21]. Esto permite la eliminación del palo central, el cual estaba presente en los tipos de las aldeas Konso, permitiendo la optimización del espacio interior. Al ser la cubierta un elemento “prefabricado”, las faldas sobresalen de manera pronunciada con respecto a la línea del muro, creando espacios en sombra continuamente disfrutados tanto por animales como por la población [Fig. 22]. Los accesos implican el corte de las ramas de la falda, elevándose además ligeramente la línea horizontal de la cubierta, mediante dos columnas de madera [Fig. 23].

↑ Paisaje de las colinas aterrazadas cercano a la ciudad de Konso.  
Fotografía propia.

← Páginas del diario de viaje con secciones y dibujos de las Casas Comunitarias de las aldeas de Konso...

<sup>51</sup> Véase Anexo 1, “Mapa intencionado de Etiopía”.

<sup>52</sup> Información proporcionada por Lorenzo Fontana previamente a la visita de uno de los poblados.

<sup>53</sup> Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 18.

<sup>54</sup> Cataldi, “Capanne coniche a intreccio e prefabbricate”, *All'origine dell'abitare*, 150.



21



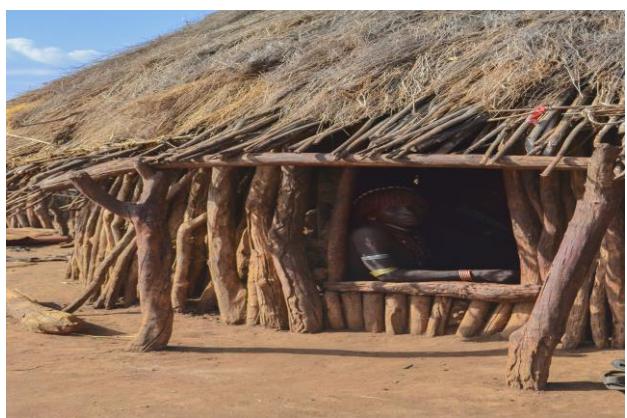
22



23



24



25



Fig. 21: Cubierta cónica “prefabricada” en Barentú, al norte de Etiopía, de la tribu Baria. Cataldi, *All’origine dell’abitare*, 150.

Fig. 22: Cabaña de los Hamer, tipo cilindro-cónica.

Fig. 23: Acceso a las cabañas de los Hamer, realizado para impedir la entrada de animales, así como la línea de cubierta. En el interior una mujer utiliza el hueco a modo de venta.

Fig. 24: Uno de los recintos familiares de los Hamer con dos cabañas.

Fig. 25: Graneros de los Karo, con el Río Omo de escenario. Fotografía: Nicolò Visconti.

← Detalle de uno de los graneros de los Karo, unión base y cubierta. Fotografía: Paola Canonica.

En cuanto al tipo de agrupación, Cataldi expone<sup>55</sup>:

“La planta circular supone en sí misma un límite de desarrollo de la cabaña cónica, cuyas agregaciones pueden dar lugar como mucho a una unidad edificatoria más amplia, en la cual un cierto número de células habitacionales, dentro o en los márgenes de un único espacio común redondo, se reúnen entre ellas, según la misma lógica espontánea de cualquier otro poblado.”

La aldea Hamer se organiza en recintos más o menos circulares delimitados con cercas de madera [Fig. 24]. Cada recinto pertenece a una familia, y en su interior se construyen tantas cabañas como mujeres tenga el hombre de familia. Las cabañas albergan el espacio dormitorio y de estar, siendo exterior el espacio de cocina, allí donde se encuentre el fuego. La tribu Hamer, a diferencia de los Konso, desde hace poco tiempo agricultores, no cuentan con el espacio de granero, ya que se dedican principalmente al pastoreo. La relación y organización entre recintos no sigue ningún tipo de regla de agregación, siendo su construcción el resultado espontáneo del asentamiento de antiguos pueblos nómadas.

La aldea de los Karo no se encuentra dividida por recintos familiares. El hecho de dedicarse a la agricultura, posiblemente ha dado como resultado un asentamiento más unitario, ampliando las relaciones entre grupos familiares. Su cercanía al río Omo, ha facilitado el desarrollo de las técnicas agrarias, suponiendo la obtención de agua para los Hamer, una ruta de varios kilómetros. Así, las estructuras de los graneros son más desarrolladas que las vistas en los poblados Konso. La cantidad de unidades es tal que podrían considerarse como elementos del propio paisaje [Fig. 25].

El uso de la tierra para la construcción no se observa a lo largo del estudio de los tipos tradicionales. En todo caso, este se utiliza para cubrir las estructuras

---

<sup>55</sup> Cataldi, *All’origine dell’abitare*, 19.

entre cruzadas en madera, técnica más común en las construcciones más contemporáneas.

El bloque de adobe no se encuentra dentro de sus técnicas tradicionales, siendo este el resultado de un proceso racional, propio de las culturas occidentales. El etíope tiende a utilizar el material que la naturaleza pone a su disposición, prácticamente en bruto, por lo que el proceso que supone la realización del bloque en adobe es distante de sus habituales modos de hacer<sup>56</sup>.

Es por eso que en la actualidad, en zonas donde la vegetación y la roca no son tan abundantes, se produce un exceso del uso de la madera para la construcción que, con el paso del tiempo, puede provocar la desertización de ciertos lugares. Entra en juego aquí el factor cooperación. Como si de una nueva especie biológica se tratase<sup>57</sup>, la técnica de la construcción en bloque de adobe podría ayudar a suplir esta falta de recursos. Mediante una técnica importada, se permite a la población local el uso de un material abundante y económico que hasta entonces se relegaba a un segundo plano, con la intención de reducir el consumo excesivo de la vegetación autóctona.

---

<sup>56</sup> Véase anexo 3, “Entrevista Lorenzo Fontana”.

<sup>57</sup> Véase anexo 2, “Lección 2: los tipos”.

3.

### UNA CÚPULA PARA EL CAFÉ



### 3.

#### UNA CÚPULA PARA EL CAFÉ

Desde el Departamento de Ambiente, Construcción y Diseño de la SUPSI de Lugano se plantea la realización de un proyecto de cooperación en un país en vías de desarrollo, Etiopía. Surge así la idea de formar un *Workshop* en el cual, mediante la participación de profesores y alumnos de diferentes ámbitos, se diseñe y construya un prototipo constructivo que aporte las bases necesarias para un crecimiento consciente de una cultura tradicional tan rica como es la etíope.

De esta forma, la arquitecta Paola Canonica, docente del Grado en Arquitectura, entra en contacto con Lorenzo Fontana, arquitecto genovés que vive y trabaja en Etiopía desde hace trece años. Ambos han colaborado previamente en proyectos que abordan las mismas cuestiones, proyectos en los que el trabajo con la población local, cuya cultura es diversa a la nuestra, permite una transmisión de conocimiento mutua.

El planteamiento del *Workshop* comienza en diciembre de 2015, con un primer acercamiento a lo que será el desarrollo y objetivo del proyecto: el proceso de diseño se realizará desde la escuela de Lugano, por parte de los 10 alumnos y profesores colaboradores durante los dos meses previos al viaje<sup>58</sup>. La estancia en el país será de 13 días, de los cuales 10 se dedicarán a la construcción del proyecto. Por ello, se deben planificar todos los aspectos ligados a su construcción ya desde la fase de diseño.

En enero de 2016, se reciben los primeros datos para comenzar el trabajo. Bajo el título “Introducción general: *woodless technologies*”, Lorenzo Fontana comunica a los participantes vía e-mail los objetivos principales que pretende abordar el futuro proyecto. Una breve introducción explica la relación entre el lugar en el que será construido, sus fuentes de recursos y su cultura, además de los problemas que han surgido en los últimos decenios con la llegada de corrientes importadas al país. Tras acuerdos con los directivos de diferentes pueblos, el proyecto será construido finalmente en Turmi, ciudad de la Región de Naciones, Nacionalidades y pueblos del sur, con una función social: el edificio se entiende como punto de reunión en el que se lleve a cabo el rito del café, imprescindible dentro de su rutina diaria<sup>59</sup>.

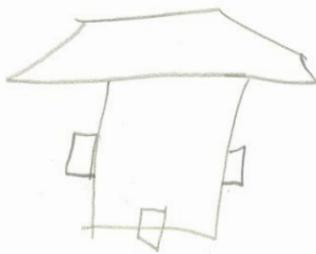
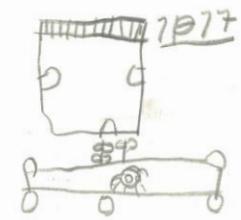
En los siguientes apartados, se presentará una primera parte en la que se explique la situación y el punto de partida que han servido de pretexto para la realización de este proyecto, seguido del proceso de diseño y argumentación de referencias constructivas, bajo el seguimiento a distancia de Lorenzo Fontana, para finalizar con su ejecución final.

---

← Sirviendo el café después de la comida.  
Fotografía: Nicolò Visconti.

<sup>58</sup> (Lista de participantes del *Workshop* por orden alfabético) Alumnos: Elia Brusadelli, Silvia Celorrio, Michele Cutolo, Renato de Cicco, Joshua Panariello, Jacopo Pettinato, Melissa Stoppa, Simone Tettamanzi, Nicolò Visconti, Natascha Vitaliano. Asistente: Viviane Haug. Profesores: Paola Canonica, Piero Conconi, Lorenzo Fontana. Profesores colaboradores: Daniele Forni.

<sup>59</sup> También pasó a formar parte de la del grupo europeo durante la estancia. Véase Anexo 2, “Lecciones de Etiopía”.



493 5162



## Planteamiento

En la actualidad, los tradicionales poblados basados en culturas locales se encuentran sólo en algunas zonas de Etiopía, como es el caso de los poblados Konso y las tribus del Rio Omo. La gran mayoría de sus habitantes se agrupan en pequeñas ciudades, permitiendo el desarrollo de la agricultura, la ganadería y el comercio, a través de pequeños negocios locales y el mercado, que en el caso de Turmi se celebra una vez por semana, en el cual se produce un intercambio tanto de productos como social, ya que es en este momento cuando se produce el encuentro con las tribus cercanas. La agrupación en ciudades supone una racionalización en la división del territorio, de manera que las formas geométricas rectangulares son el resultado de la organización, siendo pertinente el uso del término parcelas. Cataldi argumenta en su discurso de la evolución de los organismos habitacionales:

“...la cabaña de planta cuadrada muestra el “instinto” agresivo, racionalizando en el poblado las relaciones entre recorridos, espacios públicos, unidades habitacionales y áreas de propiedad, anticipando así mecanismos y comportamientos típicos de la casa, futura protagonista del fenómeno urbano”<sup>60</sup>.

En algunas zonas de Etiopía, donde es abundante la madera rígida o la piedra, se encuentran las primeras construcciones de cabañas con planta rectangular [Fig. 26]. Pero en las regiones del sur, de donde proceden la mayoría de los ejemplos analizados, su arquitectura tradicional se basa en formas orgánicas, por lo que el hecho de que se haya instaurado este tipo de arquitectura debe buscarse en la influencia de las culturas desarrolladas del norte del Ecuador. La llegada de materiales como el metal y el cemento, implica un tipo de arquitectura más racionalizada.

En la parte urbana de Chencha, Konso o Turmi, las construcciones siguen la forma racional de la “casa”, según el esquema de Cataldi<sup>61</sup>, basándose en el ángulo recto y la cubierta a dos aguas. Un esqueleto de troncos de madera anudados en vertical y horizontal, crean el entramado estructural que compone la unidad. Esta estructura se cubre con adobe de la misma forma que se veía en las aldeas Konso, como revestimiento de barro que crea una superficie cerrada e uniforme [Fig. 27]. La cubierta de chapa metálica ondulada se sostiene mediante una cercha de palos de madera. Según palabras de Lorezo Fontana<sup>62</sup>, “actualmente, el sueño de cualquier africano es construirse su propia casa con cubierta metálica”, siendo esta símbolo de modernidad.

→ Vista panorámica de la plaza del mercado de Turmi.

← Páginas del diario con dibujos de niños etíopes, donde dibujan sus casas y algunos retratos de la autora del trabajo.

<sup>60</sup> Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 20.

<sup>61</sup> Cataldi, “Sezione 4. – Le capanne-casa”, *All'origine dell'abitare*, 192-246.

<sup>62</sup> En una conversación durante el viaje.



26



28



27



→ Cabaña de planta rectangular con cubierta metálica a dos aguas, en el poblado de Dokatu, Konso.

Fig. 26: Cabaña de planta rectangular en Zula, ahora Eritrea, antes de la independencia noroeste de Etiopía, de los Bet Califa. Fotografía del Museo de Antropología de Florencia. Cataldi, *All'origine dell'abitare*.

Fig. 27: Tipo de construcción de los poblados contemporáneos. En la imagen se muestra un ejemplo con estructura a vista, estructura revestida con adobe y otro con la fachada pintada. En el poblado de Chencha.

Fig. 28: Termiteros cercanos a Turmi, en el trayecto al poblado Karo. En la fotografía el intérprete local, Alazar Getachew. Fotografía: Piero Conconi.

Otro hecho que se observa en las zonas más urbanizadas es el uso del color sobre una capa de cal. El hecho de cubrir el material en bruto oculta la pobreza y simpleza de su construcción<sup>63</sup>, la elección del color se trata por lo tanto, de algo arbitrario. La influencia de los bloques de cemento y el hormigón armado se observan en las construcciones de grandes edificios, escuelas y algunas casas particulares. La independencia de Etiopía con respecto a la producción y comercialización de estos materiales con respecto a países extranjeros resulta positivo en el sentido de crecimiento económico, tecnológico e infraestructural<sup>64</sup>, pero supone una pérdida de la identidad local, en cuanto a que son el resultado de la imitación formal de arquitecturas del tercer mundo<sup>65</sup>.

Es por eso que se plantea la construcción de un proyecto que, a través de técnicas no habituales del país, expresa los recursos naturales de la zona, respetando y recuperando el sentido de la identidad local. Pretende ser un prototipo constructivo, con funcionalidad múltiple para la comunidad, con el que se transmitan las ideas básicas de la construcción en ladrillo a través de la cooperación con trabajadores locales. Turmi es el pueblo en el que será construida. La tierra necesaria para la fabricación de los ladrillos de adobe se obtiene de los termiteros, abundantes en la zona. Se trata de verdaderas construcciones que pueden medir hasta 5 m de altura [Fig. 28]. Según palabras de Fontana, “sólo el hecho que el termitero sea una torre tan alta que ni siquiera cae con el agua de lluvia ya dice que es un material interesante”<sup>66</sup>.

El proyecto pretende basarse únicamente en la construcción con bloques de adobe, ya que uno de los objetivos es la reducción o eliminación del uso de la madera. La forma a cúpula es para ello una de las opciones más adecuadas. Además, su planta circular servirá como imagen alusiva a los tipos tradicionales. Sin pretender que se convierta en un modelo único objeto de copia, se convierte en un recurso “publicitario”, tratándose de la forma que les es propia, de manera que la base técnica de la construcción en ladrillo pueda algún día ser reproducida. °

<sup>63</sup> De las palabras de Lorenzo Fontana, como lección aprendida de la convivencia con los etíopes.

<sup>64</sup> De una conversación con el intérprete local, Alazar Getachew, quien nos acompañó los primeros días del viaje.

<sup>65</sup> Véase Anexo 3, “Entrevista a Lorenzo Fontana”.

<sup>66</sup> Durante una de las lecciones del Workshop sobre la tierra de termitero.

Paramos a comer, casi llegando a Tumis. Hacemos un recorrido de centro a sur, tanto paisajes diferentes.

Pueblo donde nos hemos hecho la foto en grupo:  
Weito.

Pueblo donde hemos comido:  
Dimka (→ Key Ater).

Aquí se ha perdido el permiso para hacer la cúpula de Tumis, dijimos que es el "Capeluejo" de Tumis.

Etiopia dividida en estados. 7-8 regiones en total.  
(10 a lo mejor) dicho por Lorenzo

LECCIÓN 1. Lorenzo Britana

Estamos a 1° del Ecuador y hacemos una cúpula.  
Comunicar por el fallo de hacer esta cúpula, cosa posiblemente.

→ Uppi, statica degli archi.

Cúpula: arco en 3 dimensiones.

Problema della sua stabilità.

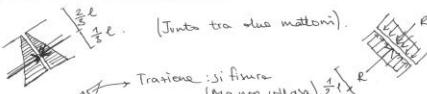
Resist. no es inelástico.



Soluzione grafica de Leonardo Da Vinci.

Stagnato a fuore della sicurezza.

No es posible porque según este razonamiento existe un raso en el que el espacio es curvo. (d?)



Tensione: si finisce (mano seca),  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$

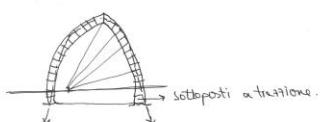
Arco di Berlino.



Forza che sopportano i mattoni de terracotta (en el interior del arco)

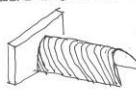


L'una delle forze risultanti sono il peso dell'arco. → Questo ultimo che non c'è è il che sopporta la cupola: arcos y anillos, la forza risultante.



Volte Nubiane (Nubia nel nrd dell'Egitto).

Han forma catenaria, es el resultado de apilar ligeramente el arco (en el eje largo). No es necesario una centina, se soporta sobre los vueltos de campo.



Sección perpendicular da como resultado la catenaria de Guadalupe.

A la vuelta, el trabajo en cantieri habrá evolucionado muchísimo. La vivienda está casi terminada (falta un anillo de 3).

Resulta bonito ir viendo el proceso de construcción. Las dimensiones, el material, pasa a ser real. Una imagen para recordar la de esta torre.



CALI ME!  
NR. 4

DÍA 4

23 Marzo. 2016.



Batirlo al plástico.



agua



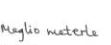
Lubrificar la copertura con botellas de plástico.



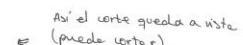
vetro



Lubrificar sólo los huecos.



Meglio mettere a 90°.



Así el corte queda a vista (puede voltear).

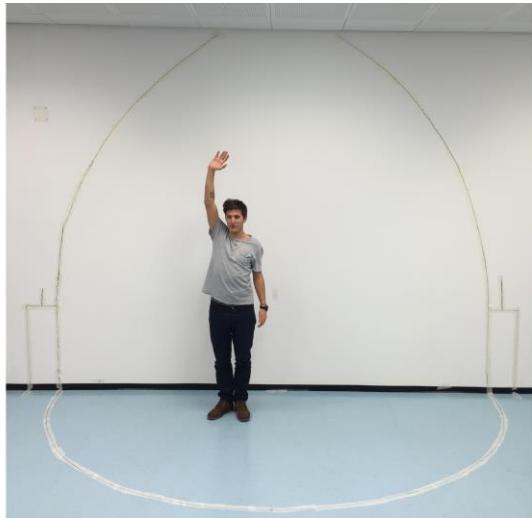


LECCIÓN 2. Lorenzo Fontana.

"Al'origine dell'abitare," Giancarlo Catella. Studio tipologico de capane, etc. Tipología aparece nel 800. Per indagare gli habitat dei preistorici.

Crear una mapa monográfico delle abitazioni. (Tempo, climatología...) Non è vero que con le stesse situazioni se construye igual. (Ci son altre cose).

Tabla de los hallazgos más antiguos de la arquitectura. Paso de la construcción a la Arquitectura. 3.000 a.C. o ancora prima è nata la costruzione.



### Fase proyectual

Es difícil establecer los límites entre fase proyectual y fase ejecutiva en un proyecto de este tipo, ya que la cooperación con la población local es fundamental para su desarrollo. Con esta idea, algunas de las decisiones proyectuales se plantearon para ser resueltas en el momento de la construcción. En este sentido, la fase de taller se ha enfocado hacia el diseño puramente constructivo-formal, es decir, el funcionamiento de sistemas constructivos en ladrillo ligado a la forma cupular. Para ello, se han escogido como referencia los proyectos de Fabrizio Caròla que, basados en la técnica de Hassan Fathy para la construcción de cúpulas en países desérticos como Egipto<sup>67</sup>, han exprimido su potencia espacial con la realización de hospitales, escuelas y otros edificios públicos en África, siempre regidos por los ideales de sostenibilidad y cooperación.

Habiendo nacido en las zonas desérticas del sur de Egipto, la técnica mediante la cual se construyen este tipo de cúpulas se basa en el uso prácticamente nulo de la madera. La región del sur de Etiopía se califica como zona semidesértica, por lo que el uso masivo del material leñoso para la construcción está empezando a causar un problema de deforestación. Para ello, la cimbra, que termina suponiendo un coste incluso mayor que la propia cúpula, se sustituye por un compás, ya utilizado en las construcciones vernáculas nubianas<sup>68</sup>. Este, colocado en el centro de la planta circular, establecerá la posición e inclinación de cada ladrillo. El eje de giro se encuentra desfasado con respecto al centro, por lo que la sección de la cúpula no será semicircular sino ojival, de manera que crea espacios de mayor altura. El compás original que utiliza Hassan Fathy está fabricado en metal. Una de las primeras decisiones ha sido la realización de este elemento en madera de eucalipto, siendo un material que la población pueda manejar y tener acceso fácilmente.

Los ladrillos de adobe se componen de la tierra de termitero y paja, que mezclados con agua y secados al sol constituyen el elemento principal que dará forma a la cúpula. La paja, abundante debido a las actividades agrícolas, aporta una serie de beneficios en la construcción en ladrillo de adobe<sup>69</sup>. Por una parte, al ser estructuras

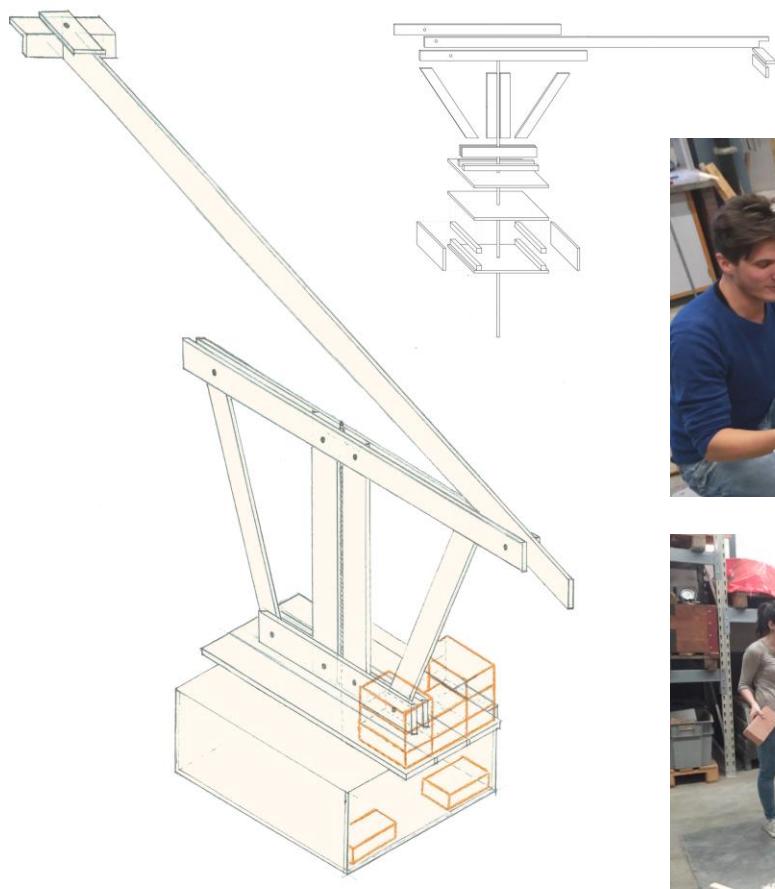
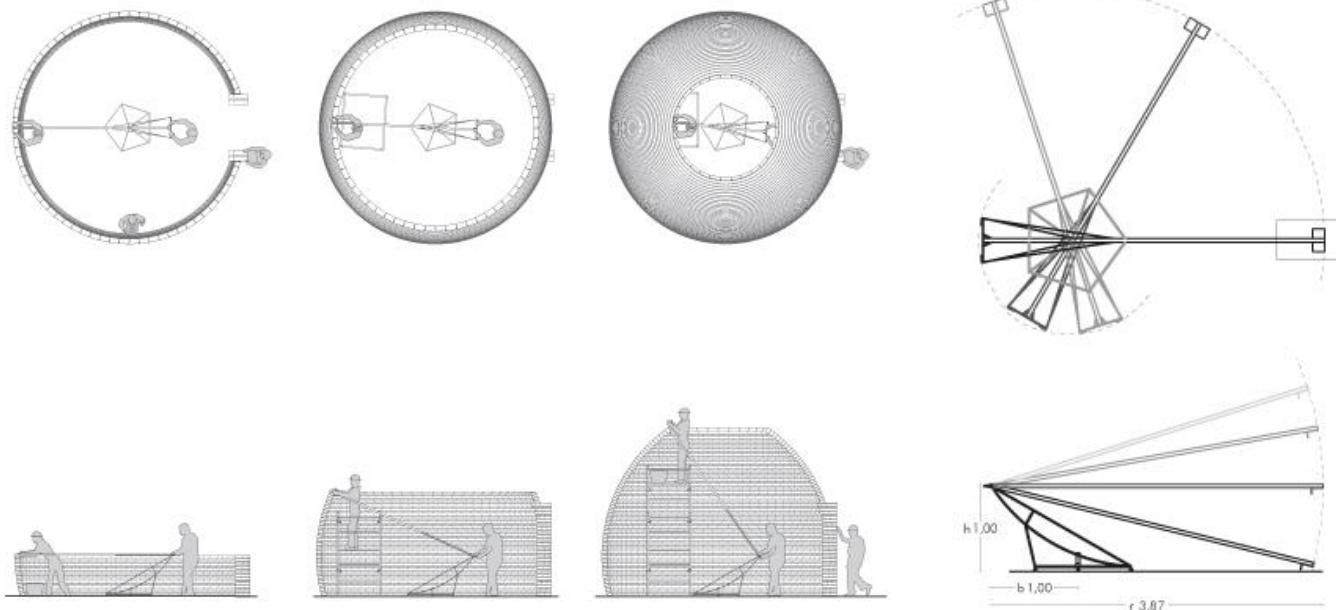
→ Durante la proyección de la cúpula. En la fotografía Michele Cutolo.

← Arriba: apuntes de una lección sobre las estructuras a arco y cupulares. Abajo: dibujos de algunas decisiones durante la obra, sobre la colocación de los vasos y el cubrimiento del adobe.

<sup>67</sup> Hassan Fathy, *Architecture for the Poor: An Experiment in Rural Egypt* (Chicago: University of Chicago Press, 1976).

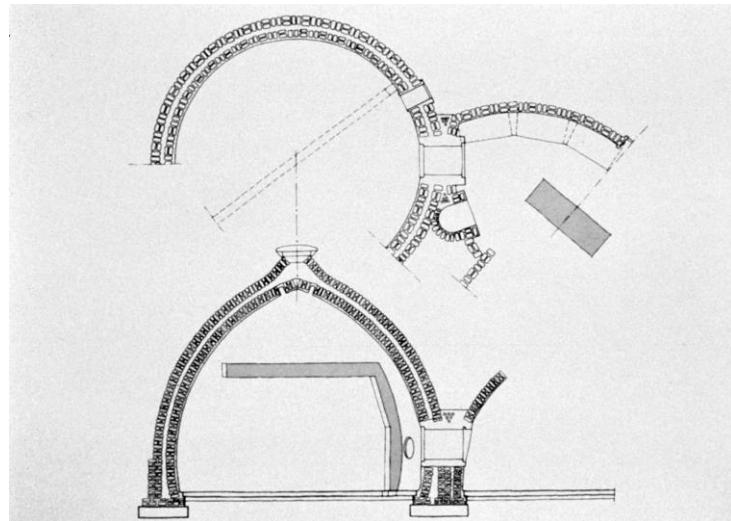
<sup>68</sup> Hassan Fathy y Walter Shearer, *Natural Energy and Vernacular Architecture: Principles and Examples, With Reference to Hot Arid Climates* (Chicago: University of Chicago, 1986).

<sup>69</sup> Conclusiones extraídas de otra de las lecciones de Lorenzo Fontana durante el Workshop sobre la tierra en la construcción, no incluida en los anexos considerando el tema más alejado del intencionado con este trabajo.



→ Cúpula construida con compás, de Hassan Fathy. Fuente: Dome: MIT libraries.

← Proceso constructivo de la cúpula y funcionamiento del compás metálico.



ligeras y cilíndricas, aligeran el peso de los bloques, creando pequeños espacios de aire en el interior. Por otra parte, sirven de refuerzo para los leves esfuerzos de tracción que se puedan transmitir de bloque a bloque, ya que la tierra trabaja únicamente a compresión, siguiendo el mismo esquema tensión-deformación del hormigón armado.

Sabiendo la medida que tendrían los ladrillos de adobe y la dimensión en planta que debería ocupar nuestra cúpula<sup>70</sup>, se comienzan a hacer las primeras hipótesis de proyecto. A diferencia de las cúpulas de Hassan Fathy, que siguen desde el terreno hasta el oculus la curvatura indicada por el compás, la de Turmi apoya sobre una base cilíndrica a muro simple, reforzada por cinco contrafuertes a muro doble. Esta decisión se ha tomado en base a una mejor transmisión de los esfuerzos descendientes de la cúpula, que, con la ayuda de los cinco contrafuertes, siendo el sexto el correspondiente al hueco de entrada, se consigue un mejor reparto a la cimentación. De esta forma, la superficie ocupada en planta es mayor, en nuestro caso, la base circular será de 4 m de diámetro, pero tratándose de suelo Etiópe no supone un problema. Siendo un terreno bastante compacto, la cimentación se compone por tres niveles de ladrillos, de los cuales el superior establece el cambio de nivel entre el exterior y el interior [Fig. 29].

El acceso se crea con la construcción de dos muros paralelos, que cortan la circunferencia en planta, sobre los que descarga un arco [Fig. 30]. Para su construcción, se plantea la elaboración de una cimbra de ladrillos apilados sobre un dintel de madera. Este apoya en los ladrillos sobresalientes del muro, a modo de capitel, siguiendo el lenguaje natural de la arquitectura. Esta estructura será necesaria hasta que cada pieza que compone el arco empiece a trabajar conjuntamente [Fig. 31].

En la fase de proyecto no se ha profundizado sobre el revoco de la cúpula ni la apertura de huecos, siendo puntos a tratar en la fase de ejecución, una vez conocidos los materiales que se puedan tener a disposición y la opinión de los trabajadores locales.

← Compás diseñado por el grupo de alumnos completamente en madera, a excepción del eje de giro en metal. Fotografías durante la construcción del modelo de prueba en el taller.

<sup>70</sup> Información proporcionada vía e-mail por Lorenzo Fontana durante el *Workshop*, mientras desde Etiopía se encargaban de la fabricación de los mismos.

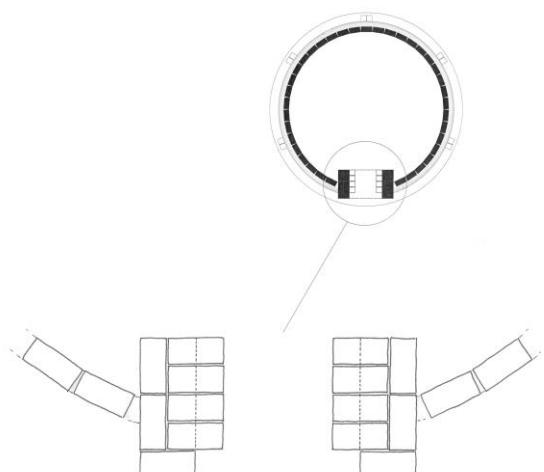


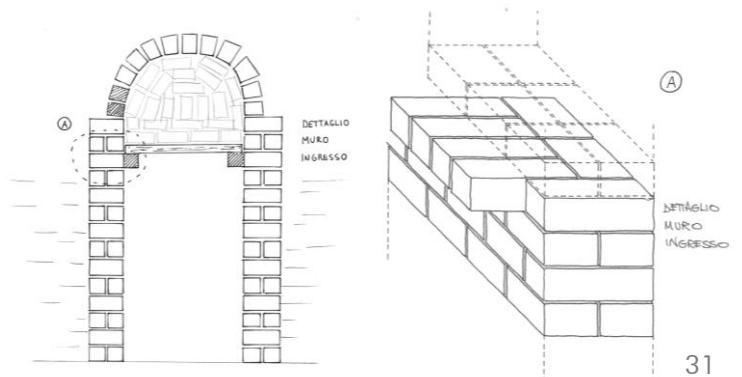
Fig. 29: Detalle axonométrico y sección de la cimentación.

30

Fig. 30: Detalle en planta del muro de descarga del arco.

Fig. 31: Cimbra de ladrillos para la construcción del arco y detalle del capitel.

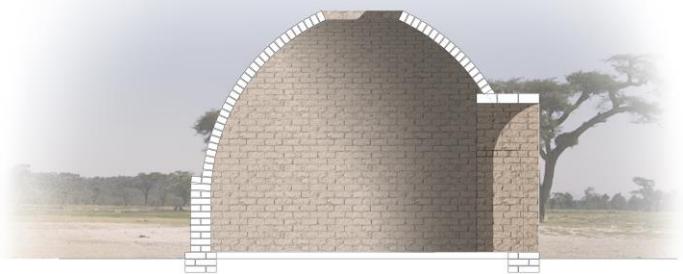
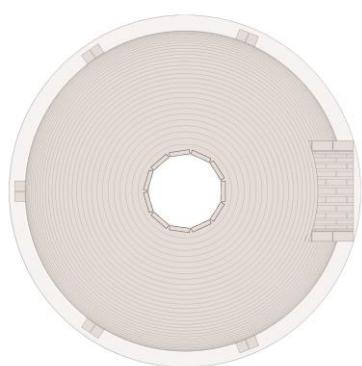
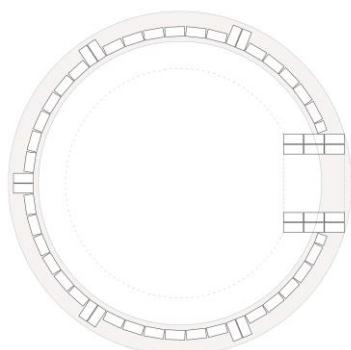
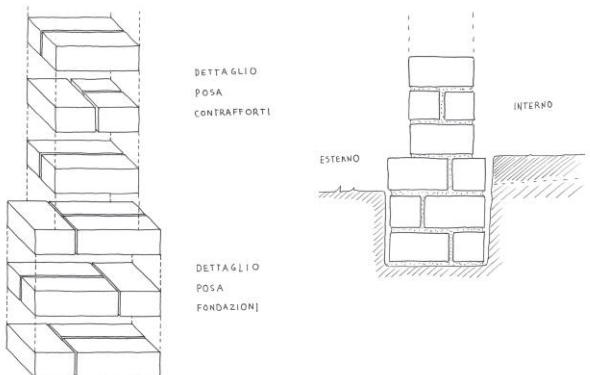
↓ Plantas, sección y alzados realizados durante la fase de proyecto, además de los planos ejecutivos que se utilizaron durante la obra.



31



29



30



## Fase de ejecución

La ejecución de la obra se organizó en varias fases, asignando en el plan de trabajo un número de días y de trabajadores para cada una de ellas. Se procuró que los grupos se compusieran siempre tanto de población local como extranjera, de manera que el intercambio cultural estuviese siempre presente. La organización se dividió en las siguientes fases:

- Limpieza del terreno – Montaje del compás
- Trazados sobre el terreno – Montaje del compás
- Excavación – Montaje del compás
- Posa de la cimentación
- Elevación de la base
- Construcción del anillo de reparto de cargas
- Elevación de la cúpula
- Revoco exterior

La elaboración de los ladrillos de adobe se produjo un par de meses antes de nuestra llegada, por lo que una vez allí, los 2500 bloques estaban listos para su uso. Las tres primeras fases se encuentran divididas en dos grupos de trabajadores: por una parte, el montaje del compás que servirá como guía para definir la planta y la elevación de la cúpula; por otra, la preparación del terreno.

### *Montaje del compás*

Previa a la construcción *in situ*, se realizó un modelo a escala 1:1 como prueba, tanto del funcionamiento como de la propia construcción, teniendo en cuenta que las herramientas que tendríamos a disposición serían más rudimentarias, por lo que el tiempo empleado aumenta. Las diferentes piezas fueron proporcionadas por Lorenzo Fontana, provenientes de madera de eucalipto<sup>71</sup>. Como eje sobre el que giraría la parte móvil del compás se utilizó una barra cilíndrica metálica, que anclada en el terreno, establece el centro de la circunferencia.

### *Limpieza, trazado y excavación*

En esta fase se redujo el tiempo estimado en tres días, por lo que fue crucial para el total de la construcción. La nivelación del terreno se realizó con una burbuja casera, mediante un tubo de plástico transparente en el que se introdujo el agua, nivelado con los palos a los extremos.

Una vez que el centro estaba establecido mediante el eje metálico, con la ayuda de una cuerda de 2 m de longitud (radio) se pudo trazar la circunferencia sobre la que se alzará la cúpula.

←Cronogramas de la organización de las fases en función de los días y los trabajadores, antes y después del viaje. Documentación realizada durante el Workshop.

---

<sup>71</sup> Especie de árbol importada en 1895 por el emperador Menelik II desde Australia, debido a la deforestación que sufrió Etiopía. Geoffrey Last y Richard Pankhurst. *A history of Ethiopian in Pictures. From ancient to modern times*. (Addis Abeba: Arada Books, 2008), 55.



La excavación de la cimentación se niveló con la misma burbuja y, una vez colocado el compás en su posición central, se terminó de delimitar el espacio en planta, de manera que siguiese el giro que este marcaba.

#### *Cimentación*

← Preparación de los ladrillos, meses antes de nuestra llegada.

En esta fase fue necesaria el agua para la mezcla de la malta. Proveniente de fuentes privadas, se cargaba en barriles y se llevaba a la obra. Para la colocación de los ladrillos fueron necesarios los primeros coloquios con los trabajadores locales. La idea principal a transmitir era la de la colocación con las juntas desfasadas, a modo de entrecruzado, de manera que la composición por elementos de un muro que trabaje de manera unitaria, mediante la transmisión de los esfuerzos de unos a otros.

#### *Elevación de la base*

Antes de comenzar con la posa de los ladrillos del muro se establecieron los puntos correspondientes a los contrafuertes. A medida que se eleva la base, la verticalidad se controla con ayuda del compás, del cual se cuelga una cuerda tensionada con un peso.

La altura de la base coincide con el centro de giro de los meridianos que dan forma a la cúpula, en este caso, 80 cm con un total de 7 niveles de ladrillo.

#### *Anillo de reparto de cargas*

La construcción del anillo permite una mejor descarga de los esfuerzos que descienden de la cúpula a la base, en la cual los contrafuertes soportan gran parte de las tensiones. Este anillo se realiza mediante el giro de los ladrillos, de manera que las esquinas opuestas apoyen en la línea límite del muro inferior.

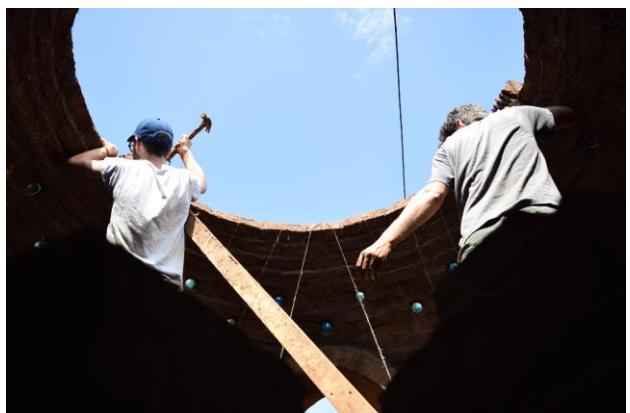
En la fase previa a la construcción, el ángulo del giro de los ladrillos era de 45°, pero durante la ejecución se comprobó que no funcionaba estáticamente.

#### *Elevación de la cúpula*

En esta fase entra en juego el uso del compás. Este indica la posición e inclinación de cada ladrillo, creando la forma del giro en cada vuelta.

Llegados a este punto, se plantean además las aberturas y la construcción del arco de entrada. Este, se construye a modo de un arco ojival, ya que la construcción en adobe produce mayor error debido a una mayor compresión tanto en los ladrillos como en la malta. Con la ayuda de dos cuerdas se “dibuja” la forma que deberá seguir la colocación de cada ladrillo, de manera que el centro de cada arco se encuentra desfasado y simétricamente con respecto al eje central del arco.

Durante el coloquio a propósito de las aberturas, se planteó la idea de ubicarlas justo encima del anillo de reparto. Uno de los ayudantes etíopes que estaba presente comentó que sería más acertado colocarlos a una mayor altura, ya que en





esa posición, el polvo podía entrar y caer en el café. El día del mercado buscamos algún elemento que pudiese servir para crear los vanos. Encontramos varios coladores redondos de un tamaño bastante adecuado. Más tarde se compraron varios cubos de plástico, con las que se realizaron las “visoras”.

A medida que se realizan los giros, la cúpula va ascendiendo y cerrándose. La inclinación de los ladrillos también aumenta, por lo que llega un punto que es solucionado mediante la ayuda de cuerdas que ejercen de contrapeso, a las que se ata un ladrillo que cuelga por la parte exterior, de manera que presiona en el apoyo del ladrillo.

En los últimos giros de la cúpula se colocaron vasos pintados, los cuales fueron comprados en un pequeño negocio local, de forma que la luz coloreada que pasa a través de ellos crease una atmósfera más particular.

Petición de la población local, fue la de cubrir el óculo, de manera que no entrase el agua. Para ello, los trabajadores etíopes realizaron un sombrero según su técnica tradicional de las cubiertas cónicas “prefabricadas”, cubriendo la estructura con paja.

#### *Revoco exterior e interior*

Para la protección del adobe ante factores ambientales, tras varias propuestas sobre su cubrimiento, se decidió revocarlo con una mezcla de 10% de cemento, producido en Etiopía y comprado en una ciudad cercana, y 90% de tierra de montaña. De esta forma se crea una capa sólida que sirve de protección impermeable para el adobe.

El revoco interior fue resultado de la petición de los habitantes locales, ya que el hecho de ver el material en bruto al interior de la estancia daba sensación de inacabado, de pobreza. Por ello se pintó con yeso blanco.

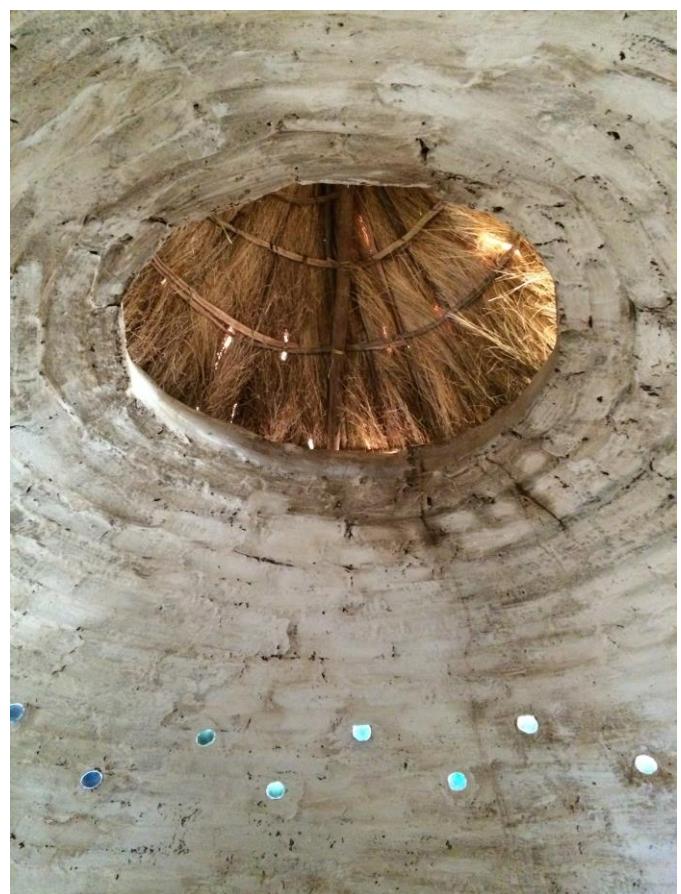




Fig. 21: Cubierta cónica “prefabricada” en Barentú, al norte de Etiopía, de la tribu Baria. Cataldi, *All'origine dell'abitare*, 150.

Fig. 22: Cabaña de los Hamer, tipo cilindro-cónica.

Fig. 23: Acceso a las cabañas de los Hamer, realizado para impedir la entrada de animales, así como la línea de cubierta. En el interior una mujer utiliza el hueco a modo de venta.

Fig. 24: Uno de los recintos familiares de los Hamer con dos cabañas.

Fig. 25: Graneros de los Karo, con el Río Omo de escenario. Fotografía: Nicolò Visconti.

← Detalle de uno de los graneros de los Karo, unión base y cubierta. Fotografía: Paola Canonica.

El trabajo de campo realizado sirvió como experimento en el que el cruce de dos culturas tan aparentemente distantes entre sí, dio como resultado la enseñanza mutua tanto de aspectos personales como técnicos. El hecho de ver construido en la realidad lo que hasta entonces sólo eran dibujos, símbolos, fue para los trabajadores locales un verdadero logro, ya que sus esperanzas eran bastante escasas al inicio de la ejecución.

Hacer entender el funcionamiento de un muro de ladrillo a una cultura que le es completamente ajena, hace valorar el hecho de que no es una técnica intuitiva, sino el resultado de un proceso racional, a diferencia de sus tipos tradicionales. Se trata de elementos que no se obtienen directamente de la naturaleza, siendo este el factor principal que caracteriza sus construcciones tradicionales. Aparece así el factor biológico que Lorenzo Fontana defiende en la visión de los tipos<sup>72</sup>, de manera que mediante la transmisión de conocimientos a la población local, al igual que el eucalipto fue importado de Australia para calmar la deforestación, la técnica de la construcción en bloque de adobe permita explotar un material abundante y con bajo coste de obtención.

Los cambios que se produjeron en el proyecto al tomar decisiones conjuntamente con la población local fueron los más controvertidos dentro de nuestro grupo, posiblemente debido a que son conceptos a los que no estamos habituados al afrontar un proyecto dentro de las escuelas de arquitectura. El trabajo participativo pone en juego ciertos elementos que relegan a un segundo plano las intenciones expresivas del arquitecto. Estos factores, que John Turner explicita en *Housing by people*, son el resultado de una determinada situación política que permite el proyecto, un determinado grupo social que lo demanda y unas determinadas herramientas que se tienen a disposición<sup>73</sup>, por lo que el arquitecto se convierte en el mediador que trata de dirigir la resolución de problemas hacia la práctica responsable de la arquitectura.

<sup>72</sup> Véase anexo 2, “Lección 2: los tipos”

<sup>73</sup> Turner, “Participation in housing”, *Housing by people*, 133-59.







4.  
**CONCLUSIONES**



#### 4.

### CONCLUSIONES

En el poblado de Konso existe un juego que, metafóricamente, explica el concepto de cooperación. Se trata de una tabla de madera con una serie de huecos por los que se van moviendo unas pequeñas bolas en función de ciertas reglas. Dos jugadores se encargan de su distribución. Los hombres y niños que se encuentran por los alrededores se acercan y participan, de manera que, en voz alta, opinan sobre lo que debería hacer uno o lo que debería hacer el otro. No hay equipos, no hay ganadores ni perdedores, incluso muchas veces los jugadores cambian el puesto, entre ellos o entre los que se encuentran en torno a ellos, si creen que pueden realizar un movimiento que su compañero no ha visto. Se trata de esta forma de conseguir un fin mediante el trabajo mutuo, sin jerarquías ni roles. Es así también en la construcción de sus casas.

La cooperación en un proyecto de arquitectura ofrece un entendimiento del proceso de construcción de un edificio como el trabajo en equipo de una serie de miembros que no es habitual que converjan en un mismo ámbito. La lectura de las arquitecturas vernáculas muestra un comportamiento inconsciente en este sentido. La construcción de la casa se entiende como el trabajo en grupo para conseguir un fin concreto. Las leyes las establecen los usuarios que las van a habitar, las herramientas que se tienen a disposición y los materiales que las circunstancias ofrecen. No se pretende crear algo innovador, que plantea nuevos estilos de vida que intenten mejorar la calidad de vida de sus usuarios. Se trata por lo tanto de un respeto por la tradición y lo local.

Y entonces, ¿qué papel tiene aquí el arquitecto? En poblados como el de Konso, ninguno, a no ser que trate de documentar con sus dibujos algo que se transmite solo a través de la palabra hablada. El problema aparece cuando dentro de esta cultura tradicional se interponen ciertos modos de hacer que son ajenos, como son los de la cultura del primer mundo. Este choque produce una pérdida de la identidad local, debido a la pura imitación de las formas, que implica un empleo de recursos mucho mayor que recurriendo a un tipo arquitectónico que le es propio. Las necesidades en países en vías de desarrollo como Etiopía han cambiado con la llegada de escuelas, hospitales y edificios públicos. Necesidades que para ellos son nuevas y por tanto el lenguaje arquitectónico tradicional y sus técnicas no es capaz de cubrir. Es aquí donde el arquitecto tiene algo que hacer. Los ejemplos de Kerè o Caròla, provenientes de un aprendizaje de la arquitectura académica, realizan proyectos en países africanos donde la cultura local sigue, por fortuna, fuertemente arraigada. Para ello se basan en una defensa de la participación y la cooperación con la población local, de manera que mediante un cambio en el lenguaje, debido a técnicas “importadas” del conocimiento global, se solucionan problemas arquitectónicos y funcionales a través de materiales y energía local.

← Tabla de juego en Dokatu, Konso.  
Fotografía: Paola Canonica.

En este sentido, el análisis de su arquitectura vernácula muestra los modos de hacer tradicionales, propios de cada contexto, con el fin de aportar para el proyecto contemporáneo una lógica formal ligada al material y sus técnicas. Empieza a surgir de nuevo<sup>74</sup>, dentro de un contexto de crisis económica, un interés por las arquitecturas anónimas, en cuanto a sostenibles y cercanas al usuario, dejando atrás las corrientes románticas o ecológicas con las que se suele atribuir este tipo de mirada. No sólo en la práctica de la profesión, sino dentro de las universidades se observa cierta inquietud por parte de los propios estudiantes<sup>75</sup>.

Puede que esto esconda la llegada, de manera silenciosa, de una arquitectura responsable y consciente con sus modos de hacer, cuya dirección la marque el propio devenir de sus gentes y sus lugares.

---

<sup>74</sup> Josep Maria Montaner define las primeras corrientes de lo que él llama “relativismo antropológico” durante los años 60 y 70, como posible vía tras el Movimiento Moderno, en Montaner, “Arquitectura y antropología”, *Después del movimiento moderno. Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX* (Barcelona: Gustavo Gili, 1999), 127-38

<sup>75</sup> Sin ir más lejos, en esta misma Escuela se han presentado algunos trabajos relacionados con arquitecturas vernáculas, anónimas o en países subdesarrollados, por ejemplo: Diego García Yagüe, “São Tomé e Príncipe: arquitectura y construcción en la austeridad” (Trabajo Fin de Grado, Facultad de Arquitectura, Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza, 2013); Jorge Bergareche Urisel, “Arquitectura popular pirenaica” (Trabajo Fin de Grado, Facultad de Arquitectura, Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza, 2014); Siddartha Rodrigo Clúa, “Rudofsky en España. Paisaje vernacular y proyecto contemporáneo” (Trabajo Fin de Grado, Facultad de Arquitectura, Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza, 2015); Marina Santos Loshuertos, “El trabajo colaborativo en la obra de Francis Kéré” (Trabajo Fin de Grado, Facultad de Arquitectura, Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza, 2016); Alicia Vicente Gil, “Anna Heringer y su compromiso con la arquitectura vernacular” (Trabajo Fin de Grado, Facultad de Arquitectura, Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza, 2016).

5.

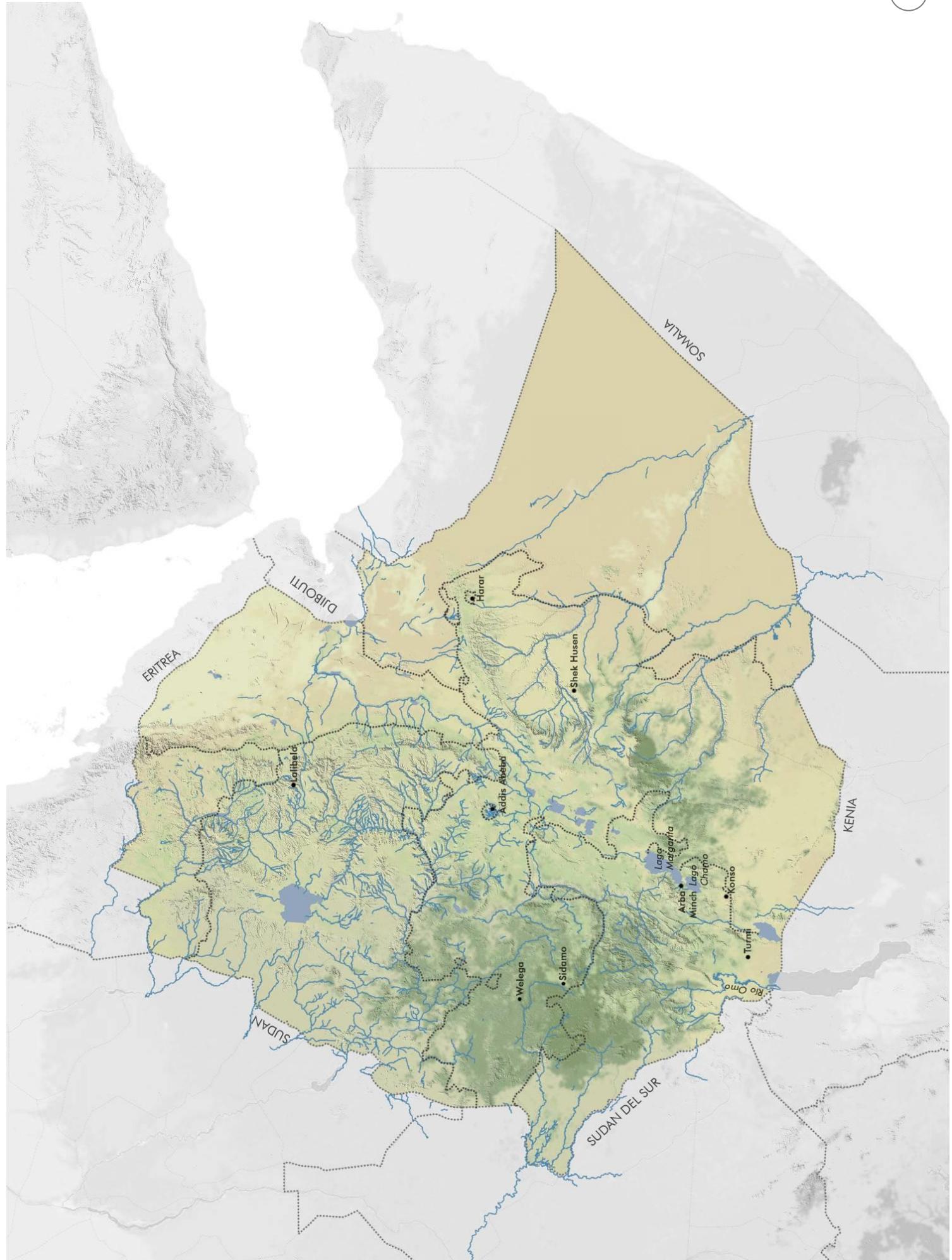
## ANEXOS

ANEXO 1

**Mapa intencionado de Etiopía**

La realización del siguiente mapa pretende servir como guía para el lector a lo largo del trabajo. En él se han querido señalar los lugares que se mencionan en los diferentes apartados, de manera que el discurso teórico se complemente con la identificación geográfica de los diferentes lugares.

La gráfica del mismo muestra la tierra y el agua: bosques, zonas áridas, montañas, lagos y ríos, sin perder la referencia con las condiciones geográficas del país, importantes a la hora de entender su arquitectura.





← Chapas de botella encastradas en el suelo, casi formando el pavimento. Fotografía: Piero Conconi.

← Juego del ajedrez con chapas de boterra como fichas, colocadas hacia arriba o hacia abajo para diferenciar los equipos. Fotografía: Piero Conconi

← Carrito tirado por cuerda, fabricado con una lata y tapes de botella.

← *Welcome to Konso televisión*, objeto de venta ambulante, visto en Konso. Fotografía Propia.

← Juego de los bolos improvisado con las botellas de agua de la obra rellenadas con tierra.

← Sandalias fabricadas con neumáticos viejos. Fotografía: Paola Canonica.

## ANEXO 2

### Lecciones de Etiopía

A continuación se muestran dos de las cuatro lecciones impartidas por Lorenzo Fontana durante la estancia en el país. Estas han sido transcritas y traducidas del italiano por la autora de este trabajo, con la intención de mostrar el carácter espontáneo con las que se realizaron. Por ello se ha querido conservar en su redacción los matices que aporta la transmisión oral, base de la cultura africana. La decisión de mostrar estas dos lecciones se ha tomado en base a la información complementaria que pudiesen aportar para el conjunto del trabajo, sirviendo como referente a lo largo del discurso.

La primera de ellas, se realizó tras una de las comidas en la pensión, durante el momento del café., minutos previos a la vuelta al trabajo, Lorenzo nos introduce algunos conceptos sobre el origen del habitar, planteando cuestiones sobre el hombre primitivo y la arquitectura. Con este pretexto, habla además del pensamiento africano y algunos de sus tipos arquitectónicos.

La segunda, tuvo lugar durante la visita al poblado de Dokatu en Konso, una de las aldeas fortificadas de las colinas de la región. El grupo se encontraba bajo una de las Casas Comunitarias, símbolo del encuentro social dentro de su estilo de vida. En ella se habla precisamente de este tipo de construcción y de su posible origen. Así se relaciona la evolución de los tipos con conceptos biológicos y lingüísticos.



## *LECCIÓN 1: Al origen del habitar*

El libro de Giancarlo Cataldi y esta lección pretenden profundizar sobre los tipos arquitectónicos, el estudio tipológico, que es el instrumento que sirve para interpretar las cabañas y entender qué hay detrás. La tipología nace en el *ottocento* (la tipología en la arquitectura), un poco como manera de investigar la cuestión de la vivienda de los primitivos. No se puede decir con exactitud cómo, dónde y por quién se construyó la primera vivienda del mundo, y por ello sirve el estudio del tipo, que se entiende como un instrumento para la investigación de las primeras construcciones.

Los primeros estudiosos tenían el sueño de crear una especie de mapa mundial de las diferentes tipologías de viviendas, que relacionase la cantidad de lluvia, humedad, aspectos climáticos, vegetación que se tenía a disposición, la geología, de manera que al sobreponer esta información, sabiendo que en una zona concreta, en la que hay una cierta temperatura, un cierto tipo de roca, una cierta vegetación, los salvajes construirán de una manera específica que responde a las características del medio. Es decir, una visión científica de la tipología, tratando de ser una especie de biología humana, buscando las leyes científicas que pusiesen en relación los datos del contexto con el modo de construir. Sueño obviamente destinado al fracaso: basta con observar las aldeas cercanas a nosotros, que en cada una de ellas, con las mismas condiciones de temperatura, los mismos datos, y cada uno construye de manera diversa. Qué quiere decir esto: no sólo son importantes los datos climáticos, geología, materiales que se tienen a disposición, etc., sino también tienen que ver los datos culturales.

Por lo tanto, podemos decir que la tipología nace como una pseudociencia destinada al fracaso, pero que, sin embargo, renacerá con una nueva perspectiva, que explicaremos después.

Cuando nos preguntan: ¿cuándo nace la arquitectura?, en realidad las preguntas son dos: podemos decir ¿cuándo nace la edificación?, es decir, cuándo la gente empieza a construirse refugios para defenderse de la intemperie y de los animales, y ¿cuándo se empieza a hacer Arquitectura? con la A mayúscula, es decir, cuándo aporta un valor estético, un sentido simbólico a aquello que se está haciendo.

El primer homo sapiens data de hace 200.000 años, pero el Homo Erectus ya construía, especie que vive entre hace 1.800.000 y 250.000 años. Los restos de refugios más antiguos se encuentran en Niza, Francia, de hace 400.000 años. Son señas en el terreno que dan a entender que ahí existían refugios construidos por el hombre. En Japón, 100.000 años antes, hace 500.000 años, en un lugar que se llama Chichibu, se encuentran también restos de refugios. Hay que entender que Francia y Japón no son dos lugares particulares donde se han encontrado los restos más antiguos, sino que son países ricos que han podido investigar, han cavado y lo han encontrado. Seguramente si aquí (en Etiopía) se cavase con la misma intensidad con la que se ha hecho en Francia, aparecerían los restos de estos orígenes. El hecho es que si en Francia o Japón se han encontrado restos de hace

← Durante la lección.  
Fotografía: Paola Canonica.

500.000-400.000 años, quiere decir que al menos 100.000 años antes habrán podido surgir las primeras construcciones.

La primera Arquitectura verdadera que se ha registrado ha sido descubierta en el 2005, estamos hablando de una obra arqueológica que está aún en fase de excavación. Se llama Kopeelitepe (hay un documental en National Geographic). Son diferentes estratos, de los cuales el más antiguo data de hace 12.000 años. Se trata de columnas antropomórficas, con las cabezas cuadradas (como capiteles), sobre las cuales se encuentran dibujadas figuras animales. En este caso la figura del hombre es el centro, no como en las pinturas rupestres, en las que el animal se representaba con dimensiones mucho más grandes en proporción a las del hombre.

Hace 70.000 años, el hombre desarrolla facultades que le conducirán al uso del lenguaje, y que son las mismas de las que probablemente depende la autoconciencia, es decir, la diferenciación entre los dos hemisferios (racional y emotivo) del cerebro. Esto es algo propio sólo del hombre, que inicia cuando empieza a usar las manos, especializando las diferentes partes del cuerpo. Esto conlleva la aparición del sentido simbólico, de la creatividad mental. El símbolo surge gracias a la capacidad de dividir una cosa en dos, saber que hay una palabra que tiene una forma y un significado que se puede expresar gracias a esa palabra. Así, los primeros lenguajes datan de hace 50.000-70.000 años y la Arquitectura seguramente no ha nacido antes de entonces.

Otra cosa importante sería el hecho de que el hombre, junto con otros animales como el delfín y el orangután, tiene la capacidad de aprehensión. Es decir, yo te veo que astillas una piedra y consigues rascar mejor la piel de un animal que yo, que lo hago con una piedra desafilada, consigo entender qué puedo hacer para ser como tú y entonces empiezo a afilar mis piedras. Más o menos, el hombre durante 1 millón de años no ha hecho otra cosa. Ha utilizado siempre esta amígdala, a veces más estrecha, a veces más larga... como una moda que ha durado más de un millón de años. A esto alguno lo llama (a veces de manera un poco controvertida) mimética, en relación con la genética: como mi cuerpo y algunas cualidades intelectuales dependen de los genes que he heredado de mis padres, otras cosas, si sé hacer una piedra que consiga cortar o no, depende sin embargo de la mimética. Este concepto de meme, que es el equivalente al gen, es una cosa que se puede enseñar y aprehender como unidad. Por ejemplo aquí<sup>76</sup>, el café, el incienso y las palomitas son un meme, es decir, algo que se hace unido. Un etíope si se hace el café, necesita tener también el incienso y las palomitas. O algunas de nuestras recetas, que se siguen por tradición ciertos pasos, aunque el gusto no cambiaría si se hiciera de otra manera. Pero digamos que todo aquello que se aprende, incluido un lenguaje, puede ser considerado un meme. Una religión es un meme, un sistema de valores... Por lo tanto, llegados a un punto de la evolución humana que viene desde hace millones y millones de años, desde la ameba hasta el mono, cuando el

---

<sup>76</sup> Se refiere a la terraza en la que nos encontramos después de comer, durante la lección.

homo se considera Sapiens, esta evolución crece de manera exponencial, cuando a la evolución genética se le une esta meme.

En esta primera arquitectura, la que nace antes de la inteligencia humana, de la autoconciencia, existen algunos elementos importantes, por ello estos descubrimientos arqueológicos se han producido en ciertas partes del mundo y no en otras. Por ejemplo, la agricultura y la ganadería, ¿por qué no han nacido en África, si en África es dónde ha nacido el hombre? Hay teorías racistas que afirman que en África abunda la pereza, no hay ganas de trabajar no se hace nada, y cuando el hombre se va volviendo blanco, va a otros lugares, empieza a trabajar... en realidad no es así: el hecho es que en África hace siempre calor, por lo que la vegetación natural prevalente, más bien única, es la vegetación perenne, no hay plantas como el trigo que cada año mueren y te dan semillas, para ello se necesitan las estaciones, el clima templado, por lo que el hombre necesitaba necesariamente salir del África para encontrar las semillas para hacer agricultura. Segunda cosa, por el hecho que el hombre por millones de años se ha desarrollado sin salir de África, también los animales han evolucionado paralelamente al hombre. A medida que este se volvía más inteligente, ingeniería tácticas para cazar animales, etc. Estos, en su evolución también se han adaptado: alguno se ha vuelto enorme, como el elefante, el hipopótamo, otro se ha vuelto venenoso, otro se ha vuelto veloz, otros tienen el reflejo condicionado a cuando ven la figura humana escapa, la cebra y el caballo, por ejemplo, son parientes, sin embargo al caballo te puedes acercar, mientras que a la cebra, desde que nace nunca dejará que te acerques, porque tiene escrito dentro que el hombre es peligroso. Así cuando el hombre comienza a fabricar herramientas, empieza a matar animales. El hombre mata al buey y entonces el ternero le sigue, y así se ha inventado la ganadería.

Y así, en arquitectura, las pirámides nacen en Egipto porque hay una roca caliza que es muy resistente, muy fácil de cortar y muy fácil de obtener paredes planas. El *basalto colonnare*, que se encuentra en la región de Konso, se utiliza por ejemplo para la construcción de los muros perimetrales que componen cada recinto familiar.<sup>77</sup>

---

<sup>77</sup> Continúa con una serie de diapositivas de su libro *Lezione Africane*, en el que ejemplifica con una serie de fotografías, diferentes tipos de cabaña en Etiopía.



## *LECCIÓN 2: Los tipos arquitectónicos*

Quería explicaros dos cosas que, a lo mejor para entender Konso os pueden interesar.

Os he hablado ya de la tipología arquitectónica, y quería poneros este ejemplo para ver cómo ésta puede ayudar a reconstruir la historia de los pueblos y hablaros también de dos disciplinas que se complementan muy bien para dar la información que la arquitectura no es capaz de mostrarnos tan claramente. Estas disciplinas son: la genética de las poblaciones y la “lingüística sistemática”. Es decir, cómo a través del estudio de los genes, a través del estudio del lenguaje y a través del estudio de la arquitectura se pueden descubrir cosas.

Esto de aquí es un boceto de esta casa de aquí. Veis rápidamente que hay una cosa muy extraña: el techo, increíblemente grande, es un techo polar (palo en el centro y techo circular), mientras esta parte sobre nosotros es claramente biaxial (hay una dirección en la estructura), y es algo muy extraño, es una cosa que tiene que tener un significado; es difícil que de manera arbitraria sea la planta terreno bidireccional y arriba una cubierta circular.

He investigado un poco para ver quién hace cosas parecidas en África: ninguno, es decir, otras tribus, de donde sea, no he encontrado nada. Hasta que he encontrado esta cosa de aquí: la casa de las palabras, así la llaman (*oitocon*, en Mali). Tiene una estructura en planta completamente idéntica a este edificio de aquí, con las mismas orientaciones, con las mismas bandas para soportar las maderas (traducción literal, supongo que se refiere a vigas que soportan las viguetas), y también con un techo muy desproporcionado con respecto a la base, achatada. Como veis aquí que es todo cubierta, no se puede estar de pie. Así que vemos las mismas proporciones, la misma altura a la casa de las palabras, el mismo uso... pero se encuentra a 5-6.000 km de distancia de aquí.

Cuando sucede algo así dices, vale, se parecen. Pero podría ser posible que alguno haya recorrido 6.000km del oeste extremo al este extremo de África y que se haya heredado una tradición arquitectónica, o simplemente una coincidencia. Si la hubiésemos encontrado en Sudamérica una cabaña parecida, habríamos dicho: seguramente una coincidencia, ¿no? No es posible que alguno haya hecho todo este camino... aquí sería todo vía tierra, por lo que queda la duda: puede ser un caso aislado, puede ser una evolución convergente. Sabéis por ejemplo un ratón, un pariente del ratón y un pariente del canguro, es decir, marsupial, se han vuelto de la misma dimensión, la misma forma, los dos con una especie de ala para poder lanzarse, porque viven ambos dos en la misma zona de Indonesia, ocupan el mismo nicho ecológico, comen las mismas cosas, tienen los mismos depredadores, el mismo clima, y entonces un canguro y un topo han terminado siendo iguales. No porque tengan un antecedente común, sino porque se han ido acercando por el hecho de estar en el mismo lugar. Entonces cuando veo dos cosas parecidas (refiriéndose a los edificios) en dos lugares tan lejanos, me tengo que preguntar: ¿tienen un antecedente común, de donde han descendido estas dos cosas, o eran diferentes y se han terminado pareciendo porque las condiciones de este lugar tiene

condiciones muy similares a aquel lugar de allí? Podría también no tener nada que ver el oeste y el este de África...

Surge esta pregunta: ¿de dónde vienen los Konso, esta gente de aquí? Ninguno lo entiende. Hablan una lengua *kuxitica*, como los Oromo, pero con ellos no están emparentados, físicamente no se parecen, el ADN dice que no son demasiado parientes. Hacen una arquitectura parecida a estos tipos del oeste del África. Las leyendas que tienen, algunos dicen que vienen de los Harar, es decir, cerca de la frontera, vecinos con Djibouti y la Somalia, otros dicen que vienen de Kenia, otros dicen que vienen de Kampela, es decir, del extremo oeste de África. Ninguno sabe bien decir cuál puede ser la verdad.

Un día vi una cosa extraña, cuando se podía ir a visitar al Rey<sup>78</sup>, que, por cierto, lo ha liberado de prisión<sup>79</sup>, noté que del cuello de su madre tenía un colgante de *Agata cotta*, que es una cosa muy particular, difícil de encontrar. La *agata* para cocerse y tener ese naranja característico necesita haberlo hecho tantas, tantas veces. Nace en India, donde cocían los ladrillos, en su interior, de vez en cuando la encontraban: ¿qué es esta bonita piedrecilla? una *Agata cotta*, porque se ha cocido 20-30 veces. En el cuello de una mujer Konso había una *Agata cotta*, seguramente no viene de aquí. Etiopía e India tenían relaciones comerciales, así que lo más seguro es que esa *Agata cotta* haya venido hace una centena de años de la India. La misma *Agata cotta*, con la misma forma, taladrada con el mismo taladro a mano con la sabia en el interior, la tiene la reina de esta gente de aquí<sup>80</sup>. La razón, hipotéticamente, es que África, más o menos con un periodo de 2.000 años, se vuelve verde y luego este verde se empequeñece y queda verde sólo Sahel. Luego vuelve a expandirse y vuelve a empequeñecerse, en periodos de 2.000 años. Así que no es extraño que las poblaciones del este y el oeste de África, cada 2.000 años se encuentran, siguen todas donde se encuentra la lluvia y luego se separan cuando el verde se expande de nuevo. Y luego ocurre esta cosa de la lengua *nilótica*, que se encuentran todas en una tira de África que va del este al oeste. Estos son todos indicios...

He observado otra cosa: otro tipo de casa, con las mismas dimensiones, las mismas proporciones, la madera es un poco más finos porque en esa zona no hay madera como aquí, pero está en un lugar que se llama *Shek Husen*. La diferencia es que aquí el techo, las vigas tienen un lenguaje común, es de tierra. Hacen un entablado mucho más uniforme que este de aquí y luego encima una buena capa de tierra, ligeramente descendente de los dos lados, cubierto de capas de piedra, llueve poco allí. Entonces veis tres edificios que tienen una planimetría idéntica, materiales y tecnología muy parecidos, los tres un techo desproporcionado con respecto a la base... y cuando miráis el mapa, veis que Konso está aquí, Shen Husen aquí, donde se encuentra esta casa y Harar está aquí. Entonces podemos entender fácilmente que de Harar, donde se encuentra el puerto de Djibuti, desde donde parten los barcos a la India, existía una línea que se hacía a pie. No estoy buscando

---

<sup>78</sup> Se refiere al Rey de la región de Konso.

<sup>79</sup> Unos días antes Lorenzo nos comentó que había sido encarcelado por el Gobierno central, por supuesta incitación a la población de ideas independentistas.

<sup>80</sup> Señala en sus dibujos la planta y sección del segundo tipo arquitectónico en Mali.

soluciones, estoy intentando juntar elementos para entender de dónde diablos vienen estos Konso.

¿En qué manera ayuda la lengua? Olvidémonos un momento de los Konso y os explico una cosa de Lingüística sistémica. Es decir, obviamente cuando en dos lenguas, el italiano y el francés, notáis muchas palabras que son idénticas, es fácil de entender que tienen un antecedente común. Todavía las palabras cambian muy rápidamente, sin embargo la estructura de la frase sigue igual, aun cuando ya las dos lenguas se han ido separando, las palabras no se parecen, ya que a lo mejor cada una ha cogido palabras de otros. Pero si observas como se hace el negativo de una frase, como se da la idea de futuro, de presente, de pasado, de acción anterior o posterior y así, eso son cosas más estructurales que cambian más lentamente. Entonces digamos que, con la lingüística, ya sea observando las palabras, se descubren parientes recientes, próximos, como observando la estructura sintáctica, más aun, tanto el léxico como la semántica, digamos, cuanto más se profundiza en los estratos de una lengua, se notan parientes más lejanos. Algún ejemplo sobre las palabras, olvidando los Konso como decía. En Amárico: futbolín en amárico se llama *gettone*<sup>81</sup>, el coche se llama *makinā*<sup>82</sup>, el freno motor se llama *freno motore*<sup>83</sup>, la ropa interior se llaman *putante*<sup>84</sup>. Así de esto sabemos que antes de que llegaran los italianos a Etiopía no existía la ropa interior, no existían los coches, no existía el futbolín... en italiano *mutande* en amárico *putante*, uno entiende que viene del italiano. *Gettone*, si yo no fuera italiano no lo habría adivinado nunca, porque me pregunto: ¿cómo se dice futbolín en italiano? *Calcetto*. Como aquí se dice *gettone*, ah bueno, entonces no son parientes estas dos cosas. Una parte por el todo cuando cambia un poco... de vez en cuando es un poco difícil. Si yo quisiera buscar parecidos entre los Konso y los Hamer que tienen mucho de parientes, debería buscar alguno de lengua madre Konso y de lengua madre Hamer para ayudarme a encontrar estas similitudes, que podría no ser necesariamente la misma palabra, chicle en amárico se dice *mastica*<sup>85</sup>, porque habrá venido aquí algún italiano<sup>86</sup>: ¿*mastica*?; ¿qué es?: *mastica*, entonces se llama *mastica*. Así de vez en cuando cambia, pero la palabra te ayuda a conocer bien las lenguas de las que estás hablando y consigues encontrar el parentesco. Una cosa curiosa: cerilla en amárico se dice *kebret*<sup>87</sup>. En genovés se dice *brechet*. De nuevo, ¿es una coincidencia? Son tres sílabas, podría ser una coincidencia. Pero, *meskin*: en italiano cuando dices que una persona es *meschina* es una connotación negativa, ¿no? Quiere decir una persona mala, traidora; mientras que en genovés se dice *meschin*, *meschinetto*, quiere decir: pobreclillo ese chico... bueno pues en amárico lo usan con la acepción del genovés. Entonces, ¿es posible que el genovés y el amárico tengan un ascendente común? No es un ascendente, es un visitante, es decir, los dos tenían relaciones comerciales con Arabia, de hecho *sofá*, se dice *sofá* en árabe, se dice *sofá* en genovés

---

<sup>81</sup> Significa ficha en italiano.

<sup>82</sup> *Machina* en italiano.

<sup>83</sup> *Freno motore* en italiano.

<sup>84</sup> *Mutande* en italiano.

<sup>85</sup> *Chewing gum* en italiano.

<sup>86</sup> Hace el gesto de ofrecer algo.

<sup>87</sup> *Fiamifero* en italiano.

y se dice *sofú* en amárico, por lo que el genovés y el amárico no tienen un pariente común, sino que tienen un primo adquirido que tienen entre ellos.

La genética no es muy diversa desde este punto de vista, es decir, existe el concepto de marcador estadístico, que quiere decir que si tu cogen la sangre, el ADN, de un Konso y quieras ver cuánto es pariente con otros, con un Konso no obtienes nada; debes coger sangre a miles de Konso y de miles de Hamer y después miras las estadísticas, por ejemplo: ¿cuántos tienen el grupo sanguíneo B+? no sé, si en el mundo lo tienen el 20% de las personas, sin embargo entre los Konso lo tienen el 50% de las personas y entre los Hamer lo tienen el 45% de las personas, entiendo que debe haber un parentesco. ¿Entendido? Así que estadísticamente, entender que él es B+ no le importa nada a ninguno; pero saber que en este pueblo hay una estadística muy alta de este tipo de sangre, es un marcador muy útil para luego conducirlo hacia otro... entonces con la genética de las poblaciones, Luigi Cavalli Sforza ha escrito libros muy bonitos sobre la genética de las poblaciones, ya están casi todas en mapas, por lo que (ahora he hecho el ejemplo de la sangre, hay millones de indicadores) si dos poblaciones coinciden en más de 50 indicadores, no hay ninguna duda, no puede ser una coincidencia, significa que son ciertamente parientes.

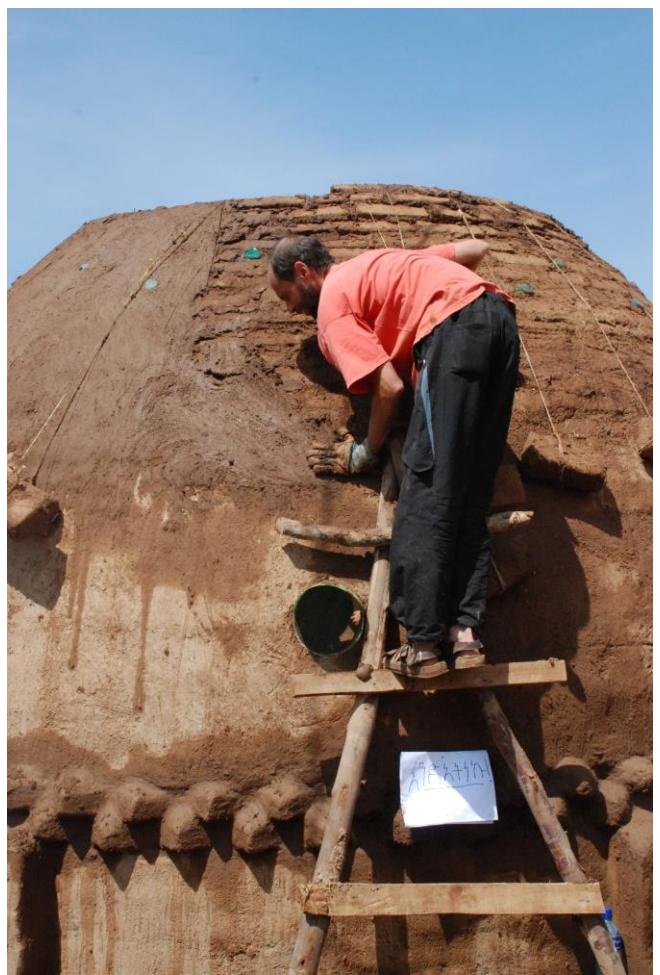
Con un estudio sobre la lengua, con un estudio sobre la genética, del ADN, y con un estudio sobre la arquitectura en sentido amplio, porque también el modo en el que se hacen las cafeteras puede ser útil, o el adobe, los platos o los instrumentos de trabajo, en resumen, sobre los manufacturados en general, se podrían establecer parentescos. Por lo tanto, los Konso están emparentados con el oeste de África, están de alguna manera conectados con la India y están ciertamente poco emparentados con aquellos que tienen alrededor, menos los Hamer. La lengua al final se parece mucho a la de los Oromo, porque están en torno, por lo que han cogido palabras de ellos.

Espero haberos dado una idea de cómo se pueden afrontar este tipo de estudios que, para mí, son interesantísimos, ya que este es un continente sin historia, es un continente de la historia oral. Así que si preguntáis a un anciano que por qué construyen estas cosas en las que un hombre no puede estar de pie debajo, podrían hacerla 50 cm un poco más alta que al menos se podía levantar. Lo que os dicen es que la gente al reunirse está así<sup>88</sup>, y en el momento en que uno es un ladrón y el resto dice: *tú has robado aquello...* y responde: *no, ¡no! ¡No lo he robado!* Y me pongo de pie de la rabia, me doy en la cabeza y entonces todos entienden que lo que estoy diciendo no quiere decir nada, o sea que es mentira. Obviamente es estúpido, no es esta la razón del por qué se hace de esta altura. No explicaría por qué, otros pueblos parientes de este... Esto es un mito, como eso que contaba hoy que las mujeres tienen la menstruación porque una se olvidó de cortar una moringa cuando tenía un año: son cosas que todos saben que no son verdad, pero que es útil

---

<sup>88</sup> Se coloca de cuclillas.

de contar, para decir: atención, hay que cortar la moringa que sino Dios te castiga de nuevo y te llega dos veces al mes... por lo tanto el mito al final, cuando preguntáis el porqué de ciertas elecciones en ciertas cosas, en realidad el porqué está enterrado en los siglos y no lo sabe ya ninguno. El porqué que saben ellos es la historia que es útil de contar.



## ANEXO 3

### Entrevista a Lorenzo Fontana

La siguiente serie de preguntas realizadas al arquitecto pretenden abordar tanto cuestiones referentes a la cultura arquitectónica en África como sobre las inquietudes que provoca el cruce de dos culturas tan distantes como son la europea y la etíope. Lorenzo Fontana entra en contacto con el país con la realización de su tesis, basada en el estudio de las propiedades de la tierra etíope para la construcción. Desde entonces hasta hoy, trece años después, vive y ejerce su profesión de manera permanente, desprendiendo en cada uno de sus actos el aura africana que lo ha encandilado. Su trabajo en el país se basa principalmente en la construcción de proyectos de cooperación, normalmente apoyados por escuelas de Arquitectura, de manera que la transmisión cultural sea recíproca. Se trata de proyectos humildes, basados en el manejo de herramientas y materiales locales, cuyo objetivo principal es la transmisión de conocimientos técnicos en culturas en las que las familias son las constructoras de sus propias casas. Tratando de lidiar entre los factores políticos, económicos y técnicos dentro de sus proyectos, Fontana defiende una arquitectura basada en la lógica de los materiales y el respeto por la naturaleza, sin necesidad de dar un nombre a su propio trabajo.

**Silvia Celorrio:** Etiopía es un país en el cual se puede volver al origen del habitar, conocer y experimentar arquitecturas sin arquitectos. ¿Cómo crees que pueden influenciar las lecciones que este tipo de arquitectura nos da en los proyectos contemporáneos?

**Lorenzo Fontana:** Hay una diferencia tan grande entre las construcciones rurales africanas y las contemporáneas euro-americanas que es imposible extraer algún tipo de lección de manera directa. Son dos mundos incompatibles, muy distantes que no pueden entrecruzarse entre ellos.

Pero si se quiere ir más a fondo, sin buscar en África una forma, un material o una técnica, se pueden extraer lecciones muy importantes. Se me ocurre por ejemplo la optimización estructural de las cabañas: está siempre presente y se utiliza como criterio arquitectónico, pero siempre de manera ligera, flexible, no literal.

Esto es un problema serio para la arquitectura contemporánea euroamericana: por una parte están aquellos que, contando con sus súper materiales modernos ignoran completamente la optimización estructural, o se le hacen incluso burlas. Por la otra, están los Calatrava que la utilizan como cuestión de principios y sacrifican el resto de aspectos (constructivos, tecnológicos, compositivos, etc.) en función de esta característica única.

Si consiguiésemos llevar una astilla de la Naturaleza y de la desenvoltura de una cabaña africana a nuestras ciudades de cemento, sería extraordinario. Pero no se puede hacer de manera directa (construir cabañas en Roma, Londres o Nueva York), se necesita el cerebro y el corazón en buen funcionamiento para extraer la esencia de esa alegre desenvoltura y utilizarla en los proyectos contemporáneos.

**SC:** Y a ti, ¿cómo te ha influenciado en tu propia concepción de la arquitectura?

**LF:** Para mí lo es todo. Hace unos días me metí en un pantano, llenándome de barro hasta arriba, para coger un precioso nido de pájaro tejedor que había visto pasando con el coche. ¿Sabías que los pájaros tejedores construyen ese tipo de nido aunque hayan nacido en la incubadora, y por lo tanto no han visto nunca uno? Significa que “sabe” como se hace el nido, sin que ninguno se lo enseñe. Evidentemente la información necesaria para la construcción de esta compleja estructura viaja a través de las generaciones a través de los genes, no por aprendizaje.

También la información para la fabricación de huesos, músculos y aparatos de los pájaros tejedores se contienen en el código genético, como la del nido: no hay diferencia.

Si somos materialistas y decimos que el pájaro es su propia materia, entonces el nido también es pájaro, como lo son sus huesos.

Ves que la edificación ha comenzado mucho antes que los seres humanos empezaran a construir cabañas, y –aún más importante– la casa es quien la habita, es carne, es cuerpo.

Es así en África, pero también en Euro-américa, no es necesario pensar que haya una diferencia.

Es decir, el hecho que una determinada propiedad esté hecha de una manera o de otra depende ciertamente de la inspiración del proyectista que lo diseña, y es verdad que la diferencia entre una propiedad de estilo constructivista y una clasicista es amplia y puede ser una cuestión interesante de la que hablar, tanto como las revistas de las salas de espera del dentista. Pero el hecho que los barrios se formen por propiedades, que las ciudades se formen de barrios y que Euro-américa se forme de ciudades no lo ha decidido ninguno, y hoy ninguno puede cambiar estas lógicas innatas. En estas decisiones, el aporte de un solo individuo no es visible, no existe, es algo espontáneo e involuntario para los hombres hacer ciudad y hacerla de una determinada manera como lo es para el pájaro hacer su nido (o sus huesos).

Y a mí esto me parece un poco más interesante que el estar a hablar de la forma de las ventanas, si deben de ser con proporción aurea o alargadas, o si este año está de moda el verde o el amarillo.

Aprender arquitectura en África hace que todo sea más evidente y fácil de ver, pero este material puede aplicarse en cualquier parte.

**SC:** La cultura arquitectónica europea ha evolucionado mucho más rápido y de manera muy diferente con respecto a la etíope, ¿cuál crees que ha sido el resultado del encuentro entre las dos?

**LF:** La anulación de la segunda. África está haciendo, con medio siglo de retraso, todas las idioteces que ya se han hecho más al norte. Tienen el mito de Europa, y les gustaría acercarse de manera contraria a lo que sería realmente deseable:

copiando el aspecto externo, la forma. Lo hacen por desgracia indistintamente, sin criterio, por una extraña y equivocada especie de envidia.

Las ciudades europeas se han desarrollado durante 2000 años, son mucho más que calles y edificios. Hay ejes principales, calles secundarias y terciarias, barrios, zonas, plazas, áreas privadas, semipúblicas y públicas... las ciudades africanas son casas y calles, y ya está. Ninguna lógica, ninguna complejidad, solo desorden. Esto ocurre porque las civilizaciones internacionales y las culturas locales no son compatibles, si no hay una mediación.

Yo (y ciertamente no soy el único) intento encontrar instrumentos útiles para este tipo de mediación.

**SC:** En algunas de las lecciones del workshop has relacionado la evolución del aspecto biológico o lingüístico con la arquitectura. Con respecto a esto, ¿en qué medida crees que ha influenciado nuestro proyecto dentro de la situación arquitectónica actual en Etiopía?

**LF:** La transferencia genética horizontal es la comparación más acertada. En el ámbito de la evolución, se trata de la transmisión de una parte de código genético de un ser viviente a otro, de una especie diferente. En la naturaleza es raro, en el ámbito cultural es más frecuente.

Lo más importante que hay que recordar es que las intervenciones de los extranjeros son siempre propuestas, luego es siempre el tejido social local el que decide si englobar o descartar esta transferencia.

**SC:** En los proyectos que ahora construyes allí, trabajas en ambientes hostiles que definen una arquitectura muy particular. ¿Cuáles son los aspectos que para ti son importantes en el momento de afrontar estos proyectos?

**LF:** La construcción supone ante todo un gran uso de los recursos: materiales, horas de trabajo, terreno, cuidado.

Yo busco de hacer las casas como las haría la naturaleza, si las hiciese. En cada lugar es diferente, pero la lógica de fondo es siempre la misma. Si el proyecto prevé un consumo exagerado de un recurso de cualquier tipo, significa que no es correcto, no es equilibrado.

Trato de colaborar con la naturaleza y con la lógica.

**SC:** En los últimos años se está empezando a entender que el tercer mundo está creciendo y que están surgiendo necesidades arquitectónicas propias, focalizadas principalmente en aspectos sociales. ¿Cómo crees que pueden influenciar ahora este tipo de proyectos a la evolución de la arquitectura del primer mundo?

**LF:** Aún se tiene que ver que camino coge el primer mundo, porque no es evidente. Aún queda tiempo por esperar y por temer, no se entiende bien.

Por una parte, los últimos años en Euro-américa dan señales positivas: una cierta vuelta al campo, sobre todo por parte de los jóvenes, la formación de una conciencia social siempre más organizada, el aumento del nivel medio de estudios.

Casi nadie tiene ya el coraje de hablar de “decrecimiento feliz”<sup>89</sup>, pero algo de eso hay siempre en el aire.

Si el primer mundo sabe cultivar este camino, remediando los errores del pasado, podrá volver a ser compatible con la realidad ancestral de África, y el contacto entre ellos será siempre más fructuoso. Si por el contrario la brecha continúa aumentando... ¡veremos qué sucederá!

---

<sup>89</sup> El Movimiento de la “Decrescita Felice” surge en Italia a comienzos de los años 2000, el cual defiende que el crecimiento económico no se encuentra en relación con las mejoras en la calidad de vida. Inspirado en la teoría que plantea Georgescu-Roegen, a quien se le atribuye el térmico bioeconomía, y en la misma línea de pensamiento del filósofo y economista Serge Latouche.





ANEXO 3

**Documentación adicional *Workshop Ethiopia***

La siguiente documentación hace referencia a los materiales utilizados para la construcción de la cúpula y los costes totales de ejecución de la obra.

La lista de materiales se realizó antes del viaje, con el fin de organizar las herramientas que habría que llevar desde Lugano, y con las que contaríamos una vez allí, proporcionadas por Lorenzo Fontana.

Paola Canonica fue la encargada de la contabilidad, anotando los gastos anteriores al viaje y durante la estancia, llevando un seguimiento diario de los gastos que suponía el desarrollo de la obra.

#### MATERIAL A COMPRAR EN ETIOPIA

Elemento	Cantidad
clavos, 40 mm	1kg
martillo	1u
cubos	7u
Cuerdas para enganchar los contrapesos	50-100 metros
Palos de madera (h 1 metro)	5u

#### MATERIAL A COMPRAR EN SUIZA

Elemento	Cantidad
Tornillos para la madera, 4x30	100u
paletas	3u
pernos + arandelas + tuercas	2u

Material aportado por Lorenzo Fontana

Material aportado por los participantes

### ELEMENTOS METÁLICOS PARA EL COMPÁS

Elemento	Cantidad	Para llevar	Disponible
tornillos para madera, 4x30	100u	X	
clavos, 40 mm	1kg		X
pernos + arandelas + tuercas	2u	X	

### HERRAMIENTAS PARA LA OBRA

Elemento	Cantidad	Para llevar	Disponible
palos de madera (h 1metro)	4u		X
maza para clavar la barra en el terreno	1u		X
bobina de cuerda de albañil	50 metros	X	
azada para cavar	2u		1
pala para excavar	2u		2
paletas	4u	1	X
cubos para mojar los ladrillos	3u		3
cubos para el mortero	4 u		4
nivelador	4	3	1
plomada (eventualmente)	1u		1
doble metro	3u	X	
fratás	2u	1	
destornillador de estrella	3u		3
martillo	3u	1	1
sierra para madera	1u		1
alicates/tenazas	1u		1
taladro manual para madera con puntas	1u	X	
papel de lija	0.5 metros	X	1 m
cuerdas para enganchar los contrapesos	50-100 metros		X
lápiz de albañil	5u	5	
cortador	2u		2
barra metálica para fijar en el suelo	1		1

### VESTUARIO PARA LA OBRA

Elemento	Cantidad	Para llevar	Disponible
guantes de albañil	todos	3	



### Gastos para la preparación y la gestión de la obra

Día	Actividad	Obra	Agua obra	Mano de obra	Gasolina
Gastos antes del 23.3.2016 para la organización de la obra y preparación del material					
		[ETB]	[ETB]	[ETB]	[ETB]
	Total [ETB]	ETB 8.393,00	ETB -	ETB 7.150,00	ETB 2.765,00
	TOTAL I [Euro]	336,56		286,72	110,88
Gastos del 23.3.2016 al 5.4.2016 para la obra					
	Gasolina				736,00
	material obra	577,76			
	Ladrillos	4.968,00			
	material obra	368,00			
	agua de obra		786,60		
	barreños	230,00			
	material obra (madera)	92,00			
	agua de obra		542,80		
	material obra (cemento)	561,20			
	herramientas	184,00			
	material obra (paja cubierta)	92,00			
	material obra (transporte tierra)	1.472,00			
	agua de obra		601,68		
	Salario mano de obra: saldo anticipado			276,00	
	agua de obra		607,20		
	materiale obra (clavos)	92,00			
	Salario mano de obra: anticipado Aike			184,00	
	agua de obra		340,40		
	madera para cubierta	147,20			
	agua de obra		303,60		
	agua para el yeso interior	414,00			
	coladores	18,40			
	esponjas	55,20			
	sueldo operarios			5.888,00	
	adquisición esponjas y pinceles	110,40			
04/04/2016					
11/04/2016	gasolina autobús				2.392,00
23.03-5.4.16					
	Pago obreros			966,00	
	Material (madera compás)	202,40			
	Material (clavos, yeso, pinceles, cubos)	644,00			
	Material (conglomerado madera)	119,60			
	Material (agua y paja)	828,00			
	Gasolina Arbaminch				1.968,72
	Gasolina				372,60
	Gasolina				547,40
	Anticipo trabajadores			368,00	
	Gasolina vuelta Konso				690,00
	Gasolina Hawassa				667,00
	TOTAL [ETB]	ETB 11.176,16	ETB 3.182,28	ETB 7.682,00	ETB 7.373,72
	TOTALE II [Euro]	558,81	159,11	384,10	368,69
	TOTALE III [Euro]	895,37	159,11	670,82	479,56



## 6.

### BIBLIOGRAFÍA

- Alini, Luigi. 2012. *Cupole per abitare: Un omaggio a Fabrizio Carola*. Tricase: Casa Editrice Libellula Edizioni.
- Benevolo, Leonardo. Albrecht, Benno. 2002. *Le origini dell'architettura*. Roma: Editori Laterza
- Bocale, Massimo. Borghetti, Piera. 2003. *Etiopia. Nel cuore antico dell'Africa nera*. Florencia: Polaris.
- Cataldi, Giancarlo. 1986. *All'origine dell'abitare*. Florencia: Alinea Editrice
- \_\_\_\_\_. 1989. *Attualità del primitivo e del tradizionale in architettura*. Florencia: Alinea Editrice
- De Asís Cabrero, Francisco. 1992. *Cuatro libros de arquitectura. Libro I: Arquitecturas vernáculas*. Madrid: Fundación Cultural COAM.
- Fathy, Hassan. 1976. *Architecture for the Poor: An Experiment in Rural Egypt*. University of Chicago Press.
- Fathy, Hassan; Shearer, Walter. 1986. *Natural Energy and Vernacular Architecture: Principles and Examples, With Reference to Hot Arid Climates*. University of Chicago.
- F.C. Turner, John. 1977. *Housing by people: Towards Autonomy in Building Environments*. New York: Pantheon Books.
- Folkers, Antoni. 2010. *Modern Architecture in África*. Amsterdam: Sun.
- Fontana, Lorenzo. 2012. *Lezioni Africane: Per un'Architettura Materica, Sociale, Organica e Gioviale*.
- Last, Geoffrey. Pankhurst, Richard. 2008. *A history of Ethiopian in Pictures. From ancient to modern times*. Addis Abeba: Arada Books.
- Lévi-Strauss, Claude. 1964. *El pensamiento salvaje*. México: Fondo de cultura económica.
- Minke, Gernot. 2006. *Building with Earth: Design and Technology of a Sustainable Architecture*. Berlin: Birkhäuser-Publishers for Architecture.
- Montaner, Josep Maria. 1999. *Arquitectura y antropología. Después del movimiento moderno. Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX*, 127-138. Barcelona: Gustavo Gili.

- Murray, Jocelyn. 2007. *África. El despertar de un continente*. Barcelona: Folio.
- Paez, Pedro; Martínez, Javier, Boavida, Isabel, Pennec, Hervé y Ramos, Manuel João. 2009. *Historia de Etiopía*. Granada: Fundación el Legado andalusí.
- Rudofsky, Bernard. 1987. *Architecture without architects: A Short Introduction to Non-Pedigreed Architecture*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Semper, Gottfried. 1989. *The Four Elements of Architecture and Other Writings*. Cambridge.
- Semper, Gottfried. 2004. *Style. Style in the technical and tectonic arts; or practical aesthetics*. Los Angeles: Getty Publications.
- Sennett, Richard. 2009. *El artesano*. Barcelona: Editorial Anagrama.
- Spengler, Oswald. 1947. *El hombre y la técnica*. Buenos Aires: Espasa-Calpe.
- Strauven, Francis. 1998. *Aldo van Eyck: The Shape of Relativity*. Amsterdam: Atchitecture & Natura.
- Verderosa, Federico. 2003. *Villaggio per sperimentare una ipotesi di futuro: un'idea di Fabrizio Carola*. Nápoles: Intra Moenia

## **Artículos**

Capurro, Sara; Castelli, Enrico; Fontana Lorenzo. 2011. Konso fortified villages: integrating architecture with nature, *Construction Ahead*, junio-diciembre.

Buchanam, Peter.2012. Estética de la precariedad. Anna Heringer, materiales y comunidades. *Arquitectura Viva* 147.

Cohn, David. 2013. De vuelta a la casa de Adán. Materiality and Primitivism in Eight Movements. *Arquitectura Viva* 151.

de Diego , Estrella. 2010. El lujo del vacío. Anne Lacaton, una austerdad europea. *Arquitectura Viva* 133.

Fernández-Galiano, Luis. 2012. Meditación de la crisis. Dos Congresos, tres exposiciones, cuatro libros. *Arquitectura Viva* 147.

García-Abril, Antón. 2010. Los pies en el suelo. Alejandro Aravena, la realidad de América. *Arquitectura Viva* 133.

Moix, Llàtzer. 2010. La lógica local. Diébédo Francis Kéré y la solidaridad africana. *Arquitectura Viva* 133.

San Vicente, Jesús. 2014. La estética de lo obvio. The future of Non-Pedigreed Architecture. *Arquitectura Viva* 161.

## **Videos**

<https://vimeo.com/106288950>

<https://vimeo.com/92640687>

<https://vimeo.com/96597174>

<https://vimeo.com/91494230>

<https://www.youtube.com/watch?v=U5ySJ-6Xguo>

## **Consultas en internet**

Perspectivas de la urbanización mundial de las Naciones Unidas, Banco Mundial. “<http://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=ET>” (consultada el 23 de agosto de 2016).

Banco Mundial, CIA World Factbook. “<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/et.html>” (consultada el 23 de agosto de 2016).

