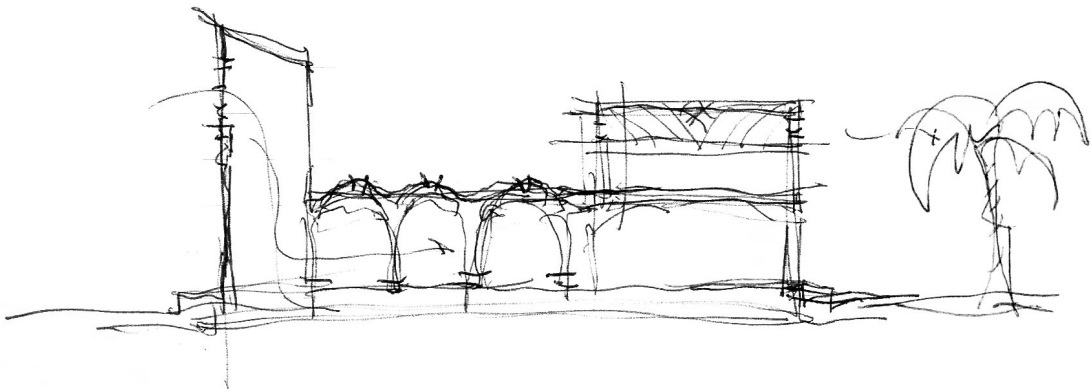


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TRABAJO DE FIN DE GRADO



**CONSTRUCCIÓN EN COOPERACIÓN
AL DESARROLLO**

**PROYECTO DE RESIDENCIA PARA LA
AECID SIGUIENDO LAS ENSEÑANZAS
DE HASSAN FATHY**

ALUMNA: GUIOMAR GARCÍA CARRETERO

TUTOR: FÉLIX JOVÉ SANDOVAL

JULIO 2018



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
TRABAJO DE FIN DE GRADO**

JULIO 2018

**CONSTRUCCIÓN EN COOPERACIÓN AL
DESARROLLO**

**PROYECTO DE RESIDENCIA PARA LA AECID
SIGUIENDO LAS ENSEÑANZAS DE HASSAN FATHY**

ALUMNA: GUIOMAR GARCÍA CARRETERO

TUTOR: FÉLIX JOVÉ SANDOVAL

RESUMEN:

Este trabajo tiene como objetivo el planteamiento de un pequeño proyecto de residencia para la AECID en un solar colindante a la Embajada de España en Jartum, capital de Sudán, construido con tierra y con sistemas bioclimáticos aprendidos del principal referente egipcio del siglo XX, Hassan Fathy, pudiendo servir como modelo para futuros proyectos de cooperación para el desarrollo en países con pocos recursos.

El trabajo pasará por comprender la situación actual de la cooperación en el mundo y el conocimiento de las asociaciones más implicadas, pudiendo ser éstas el medio por el cual poder transformar estas ideas en realidad, por la comprensión de las corrientes de pensamiento del siglo XIX sobre la conservación y restauración y por el estudio tanto de vida como de las obras más peculiares de Hassan Fathy, arquitecto egipcio muy alabado por la consecución de confort en arquitecturas situadas en climas extremos de Medio Oriente, a través del entendimiento de las corrientes de aire, la masa térmica y de la orientación más adecuada.

PALABRAS CLAVE:

Cooperación

Tierra

Hassan Fathy

Arquitectura bioclimática

Jartum (Sudán)

ABSTRACT:

This paper aims to raise a small project of residence for the AECID in a plot adjacent to the Embassy of Spain in Khartoum, the capital of Sudan. It is constructed with land and bioclimatic systems drawn from the principal Egyptian modal of the twentieth century, Hassan Fathy. It can also serve as model for future cooperation projects focused on the development in countries with few resources.

It will happen for understanding the current situation of the global cooperation and also the knowledge of the most implied associations that could be the way to transform these ideas into practice due to the understanding of twentieth-century thought currents of the conservation and restoration and also to the study both of life and of the most peculiar works of Hassan Fathy, an Egyptian architect very praised for the comfort attainment into some architectures located in extreme climates of Middle East, thanks to the understanding of draughts, the termal mass and the most suitable orientation.

KEYWORDS:

Cooperation

Land

Hassan Fathy

Bioclimatic architecture

Khartoum

ÍNDICE

1. Cooperación al desarrollo: Definición, modalidades, historia y actualidad.
 - 1.1 Organismos gubernamentales de cooperación internacional.
 - 1.2 Organizaciones no gubernamentales para el desarrollo
2. Una vista al pasado. Conservación Vs Restauración.
 - 2.1 John Ruskin
 - 2.2 Viollet le Duc
 - 2.3 Conservación Vs Restauración
3. Hassan Fathy: su forma de cooperar.
 - 3.1 Vida y principios de su pensamiento.
 - 3.2 Las bases de una gran idea.
 - 3.3 La necesidad de cubrición, la bóveda nubia.
 - 3.4 El confort a través de la arquitectura. Un análisis de la climatología.
 - 3.4.1 Masa térmica
 - 3.4.2 La ventilación
 - 3.5 Algunas de sus obras más importantes.
 - 3.5.1 Las diferencias entre la vida de un campesino y un ciudadano.
 - 3.5.2 Hamed Said House. La solución a su estudio.
 - 3.5.3 Akil Sami House. El filtro ambiental.
 - 3.5.4 New Gourna
 - 3.5.4.1 La ubicación
 - 3.5.4.2 Diseño y estructuración de la aldea
 - 3.5.4.3 Personalización local.
 - 3.5.4.3 El plano de Nueva Gourna
4. Desarrollo del proyecto: una residencia en Jartum
 - 4.1 Análisis del lugar
 - 4.1.1 Ubicación de la ciudad
 - 4.1.2 Clima
 - 4.1.2.1 Temperatura
 - 4.1.2.2 Nubes y lluvia
 - 4.1.2.3 Viento
 - 4.1.3 Geografía
 - 4.1.4 Economía
 - 4.2 Planteamiento del proyecto

4.3 Orientación

4.4 Distribución del edificio

4.5 Funcionamiento bioclimático

4.6 Funcionamiento estructural

5. Conclusiones. Construcción con tierra en la actualidad.

6. Anexos.

7. Índice de figuras

8. Bibliografía

1.Cooperación al desarrollo: Definición, modalidades, historia y actualidad.

La Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo¹ define la cooperación al desarrollo como un término que comprende el conjunto de actuaciones que contribuyen al desarrollo humano y sostenible, la disminución de la pobreza y el pleno ejercicio de los derechos en una sociedad más justa.



Figura 2: Portada del libro "Viñetas de vida"

Estas actuaciones son realizadas por organismos públicos y privados con la intención de promover un progreso económico y social global, sostenible, inclusivo y equitativo que promueva la justicia y la igualdad entre los ciudadanos, convirtiendo la cooperación en *"garantía del pleno ejercicio de los derechos fundamentales, pero también medios materiales, ingresos y riqueza, oportunidades, acceso a servicios de educación o salud, poder expresarse en democracia y tener seguridad, poder vivir en un medio ambiente sano alrededor, y confianza y autoestima en el propio proyecto vital."*

El trabajo de la cooperación para el desarrollo se lleva a la práctica mediante modelos de colaboración basados en la horizontalidad, el interés mutuo, la transparencia y la rendición de cuentas, de manera que se puedan forjar alianzas en las que países en desarrollo y donantes trabajen en un plano de mutua responsabilidad para alcanzar los objetivos mundiales de desarrollo. Para ello se utilizan distintas modalidades e instrumentos de colaboración. Entre ellos:

- **Cooperación bilateral.** Acciones de cooperación que se establecen entre un país en desarrollo y un país donante.

1. La Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) es una Agencia Estatal de España, creada en noviembre de 1988 como órgano de gestión de la política española de cooperación internacional para el desarrollo y orientada a la lucha contra la pobreza y al desarrollo humano sostenible.

- **Cooperación multilateral.** Las ayudas que se canalizan al presupuesto general de los organismos internacionales (como UNESCO, UNICEF, FAO, Banco Mundial) hacia países en desarrollo.
- **Cooperación delegada.** Modalidad de provisión de ayudas por la que una o varias agencias de cooperación aportan fondos y encomiendan a una tercera agencia (por su liderazgo, capacidad o conocimiento del contexto), la realización de las actividades programadas en la ayuda.
- **Cooperación reembolsable.** Ayuda económica ofrecida a un país en forma de préstamos blandos en condiciones de interés y tiempo favorables.
- **Cooperación triangular.** Actuación conjunta de dos actores a favor de un tercero para hacer más eficiente y eficaz la transferencia de recursos, obteniendo avances significativos y estables para el desarrollo.
- **Cooperación Sur-Sur.** Cooperación establecida entre países en desarrollo para el beneficio mutuo mediante el intercambio de recursos, tecnología y conocimiento.
- **Apoyos presupuestarios.** Generales o sectoriales, realizados mediante ayudas a los presupuestos elaborados por los gobiernos de los países en vías de desarrollo.
- **Canje de deuda.** Condenación de deuda a un país a cambio de que emplee esa deuda o parte de ella en acciones de encaminadas al desarrollo de sus ciudadanos.



Figura 3: Imagen de un cooperante con un niño africano.

Alfonso Dubois² define la cooperación al desarrollo como un concepto difícil de ajustar y completar, por ser muy dependiente de los conceptos de tiempo y lugar. La cooperación ha ido añadiendo y eliminando contenidos a lo largo del tiempo a su definición, dependiendo de la forma de pensar y de los valores dominantes sobre el desarrollo y la responsabilidad de los países ricos sobre la situación de los más necesitados.

Determinar las prioridades y como éstas se establecen es una de las herramientas más válidas para poder acotar el concepto buscado, puesto que, según las prioridades varían, los objetivos que se persiguen por la cooperación al desarrollo evolucionarán.

Dos hechos clave marcan desde el origen la cooperación fueron la existencia de la Guerra Fría que hizo que Estados Unidos se comprometiera a aportar recursos para terceros países, buscando atraerlos hacia su esfera de influencia; y el pasado colonial de los países europeos, que impulsó sus políticas oficiales de cooperación.

Sin embargo, este concepto de cooperación al desarrollo, no se caracteriza por la igualdad y la colaboración mutua, por ser dominada por los países donantes. Pasa a ser entendida como una iniciativa voluntaria y generosa, y no como una obligación de éstos hacia las zonas con más necesidades. De esta manera, se establece una posición de inferioridad para los países receptores, no teniendo éstos ningún derecho a reclamar y teniendo que asumir el papel de conformación.

Avanzando en el tiempo, en la década de los 90, el declive de la cooperación crea la necesidad de revisar los esquemas del concepto. Los países donantes tienen una "fatiga de la cooperación" puesto que consideran unos resultados decepcionantes tras más de cuatro décadas de dedicación al desarrollo. Además, en éstas últimas décadas, se muestra una agudización de las desigualdades, la aparición de nuevos procesos de empobrecimiento y la resistencia de la pobreza a disminuir.

Así, el concepto de cooperación al desarrollo ha evolucionado y los términos han cambiado. Ya no se habla de países subdesarrollados, ni de Tercer Mundo, sino de países en vías de desarrollo o países del Sur. La asistencia ha ido poco a poco dejando de verse como una solución a los problemas de los países del Sur. Las ONGD (ONG de Desarrollo), de manera particular, enfatizan otro tipo de actuaciones de cooperación, introduciendo conceptos como justicia, corresponsabilidad, igualdad, etc.

² Licenciado en Derecho y Economía por la Universidad de Deusto, autor de varias publicaciones sobre pobreza y presidente de la HEGOA (institución surgida en 1987 en el seno de la Universidad del País Vasco, y dedicada al estudio y la investigación de los problemas del Desarrollo humano y la cooperación internacional)

1.1 Organismos gubernamentales de cooperación internacional.

- Banco Mundial (BM)

El Banco Mundial es una organización multinacional especializada en finanzas y asistencia. Se define como una fuente de asistencia financiera y técnica para los llamados países en desarrollo. Su propósito declarado es reducir la pobreza mediante préstamos de bajo interés, créditos sin intereses a nivel bancario y apoyos económicos a las naciones en desarrollo. Está integrado por 189 países miembros y fue creado en 1944 y tiene su sede en la ciudad de Washington D.C., Estados Unidos.



WORLD BANK

Figura 4: Logo oficial de "World Bank"

El Grupo del Banco Mundial está integrado por:

-El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. Tiene como objetivo lograr la reducción de la pobreza en los países en vías de desarrollo y de mediano ingreso con capacidad crediticia, brindándoles asesoría financiera en materia de gestión económica.

-La Asociación Internacional de Fomento. Juega un papel importante porque muchos países, llamados "en vías de desarrollo", no pueden recibir financiamientos en condiciones de mercado. Ésta proporciona dinero para la construcción de servicios básicos (educación, vivienda, agua potable, saneamiento), impulsando reformas e inversiones destinadas al fomentar el aumento de la productividad y el empleo.

-La Corporación Financiera Internacional. Encargada de promover el desarrollo económico de los países a través del sector privado. Dentro de sus funciones se encuentra el otorgar préstamos a largo plazo, así como dar garantías y servicios de gestión de riesgos para sus clientes e inversionistas.

-El Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones. Promueve la inversión extranjera en países subdesarrollados, encargándose de otorgar garantía a los inversionistas contra pérdidas ocasionadas por riesgos no comerciales como: expropiación, inconvertibilidad de moneda, restricciones de transferencias, guerras o disturbios.

-El Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones. Su meta principal es cuidar la inversión extranjera en los países, al proporcionar servicios internacionales de conciliación y arbitraje de diferencias, relativas a ese asunto. Esta institución cuenta con una fuerte área de investigación que publica temas sobre legislación internacional y nacional (de acuerdo al país), en materia de inversiones.

Pese a ser una de las organizaciones más potentes a nivel mundial, es diana de muchas críticas que ponen en entredicho sus acciones: El BM ha financiado proyectos que

provocaron daño ambiental masivo, causando el desplazamiento de miles de personas a sitios con peores condiciones de las que estaban, daños irreparables en ríos eliminando sus recursos pesqueros, contaminación de aguas y cosechas; préstamos a gobiernos que agreden los derechos humanos; excesiva influencia de los EEUU sobre la organización...

-Organización de las Naciones Unidas (ONU)

Organización de las Naciones Unidas (en siglas ONU), es la mayor organización internacional existente. Se define como una asociación de gobiernos global que facilita la cooperación en asuntos como el derecho internacional, la paz y seguridad internacional, el desarrollo económico y social, los asuntos humanitarios y los derechos humanos. Fundada el 24 de octubre de 1945, al finalizar la Segunda Guerra Mundial, como parte de los acuerdos de la Conferencia de San Francisco y como sustituta de la antigua Sociedad de Naciones.



Figura 5: Logo oficial de ONU

Surge como una organización intergubernamental que integra a la comunidad internacional y sirve de instrumento para que los gobiernos se pronuncien sobre asuntos y problemas globales, así como adoptar medidas en relación con casi todas las cuestiones que interesan a la humanidad. Estas cuestiones son analizadas de acuerdo a una serie de propósitos y principios establecidos en el capítulo 1 de la "Carta de las Naciones Unidas", teniendo como finalidades:



Figura 6: Imagen de los Objetivos de desarrollo del Milenio dictados por la ONU

- Mantener la paz y seguridad nacional.
- Acrecentar las relaciones amistosas entre las naciones basadas en el respeto a los principios de igualdad de derechos y autodeterminación de los pueblos.
- Fomentar la cooperación internacional para resolver problemas económicos, sociales, culturales y humanitarios internacionales.
- Promover el respeto de los derechos humanos y libertades fundamentales.
- Ser centro de armonización entre las naciones para alcanzar finales comunes.

-Unión Europea (UE)

Comunidad política de derecho constituida en régimen *sui generis*³ de organización internacional nacida para propiciar y acoger la integración y gobernanza en común de los Estados y los pueblos de Europa. Está compuesta por veintiocho Estados europeos y fue establecida con la entrada en vigor del Tratado de la Unión Europea el 1 de noviembre de 1993.



Unión Europea

Figura 7: Logo oficial de la Unión Europea

El principal objetivo de la política de desarrollo de la UE es erradicar la pobreza de manera sostenible. Para ello son fundamentales los ocho objetivos de desarrollo del milenio de la ONU. Entre ellos están la reducción de la pobreza extrema a la mitad, la detención de la propagación del sida y la enseñanza primaria universal.

Mientras que el número de personas que viven en la pobreza absoluta ha disminuido en 600 millones desde 1990, no ha sido tan prometedor el avance hacia los demás objetivos, especialmente el de reducir el número de fallecimientos durante el parto (tanto de madres como de neonatos) y el de dar acceso al agua potable limpia. La UE ha destinado 1.000 millones de euros adicionales a 79 países de África, el Caribe y el Pacífico para perseguir los objetivos en los que se ha avanzado menos.

- Agencia Española de Cooperación Internacional (AECID)

La Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) es el principal órgano de gestión de la Cooperación Española, orientada a la lucha contra la pobreza y al desarrollo humano sostenible. Según su Estatuto, la Agencia nace para fomentar el pleno ejercicio del desarrollo, concebido como derecho humano fundamental, siendo la lucha contra la pobreza parte del proceso de construcción de este derecho. El enfoque basado en los derechos humanos y las libertades fundamentales, la perspectiva de género, la calidad medioambiental, el respeto a la diversidad cultural, la eliminación de la pobreza en el mundo, la erradicación del hambre y el logro de la seguridad alimentaria, garantizar una vida sana y una educación de calidad, lograr la igualdad de género, asegurar el acceso al agua y la energía, promover el crecimiento económico sostenido, adoptar medidas urgentes contra el cambio climático, promover la paz y facilitar el acceso a la justicia, son algunos de sus objetivos.



Figura 8: Logo oficial de la AECID

³ Locución adverbial procedente del latín que significa 'de su propio género o especie', y que se usa en español para denotar que aquello a lo que se aplica es de un género o especie muy singular y excepcional —único, sin igual e inclasificable—

La Agencia Española de Cooperación gestiona fondos públicos que destina a la cooperación para el desarrollo a través de distintos actores, entre los que se encuentran muy especialmente las ONG de Desarrollo (ONGD).

A día de hoy el sector de las ONGD en España se caracteriza por su pluralidad, hay más de 2000 organizaciones en el Registro de ONGD de la AECID que trabajan en más de 100 países, con una base social de más de dos millones y medio de personas.

1.2 Organizaciones no gubernamentales para el desarrollo

Organización no gubernamental para el Desarrollo (entendiendo el desarrollo como una obligación ética y un compromiso político), sin ánimo de lucro, que no pertenece al sector público ni al privado, se sitúan en lo que se conoce como "Tercer Sector", y que trabaja para que los países empobrecidos lideren sus propios procesos de desarrollo para mejorar las condiciones de vida de millones de personas, fortaleciendo sus capacidades y sus opciones. Se trabaja un desarrollo que respete el planeta y que garantice una igualdad de derechos y oportunidades en las personas, independientemente de su género, su identidad sexual, su etnia, o su lugar de nacimiento.

Las ONGD trabajan conjuntamente con otras organizaciones de distintos lugares del mundo, haciendo grande el término cooperar "*operar con, de igual a igual*". Luchan por la dignidad de las personas, la cultura de paz, la educación responsable como habitantes conjuntos del planeta y la consecución de un desarrollo sostenible, asegurando, por ejemplo, correctas estructuras de producción y comercialización de alimentos, acceso adecuado a agua potable y saneamiento, características de las instituciones políticas que permitan la participación ciudadana y fomenten la transparencia, aseguren un entorno pacífico y un medio-ambiente adecuado... Además, otras muchas ONGD tienen además importantes iniciativas de sensibilización de la sociedad española sobre el desarrollo o realizan también importantes actuaciones de acción social en España.

ÁMBITOS DE ACCIÓN:

- Educación para el desarrollo: Proyectos de educación para el desarrollo y sensibilización para explicar las posibles causas de la pobreza y sus consecuencias. Asegurar el entendimiento de que cada una de las acciones diarias individuales, supone unas consecuencias para el mundo en el que vivimos, afectando directamente a otras personas. Enseñar y ofrecer alternativas de comportamientos más beneficiosos, como la banca ética, el comercio justo o el consumo responsable de los bienes.

- **Incidencia política:** Las ONGD trabajan para que los gobiernos, tanto a nivel nacional, como autonómico y local, cumplan sus compromisos en la materia, ya que la responsabilidad política en la lucha contra la pobreza es esencial para acabar con ella.
- **Proyectos de desarrollo:** Creación de proyectos estructurados a través de las necesidades detectadas por las propias comunidades y proposición de estrategias sostenibles y adecuadas al entorno de las personas, trabajando mano a mano con las personas más vulnerables.
- **Ayuda humanitaria:** Rápida actuación de emergencia ante situaciones de conflictos bélicos o catástrofes naturales para garantizar las necesidades más básicas de las personas afectadas: abastecimiento de agua, atención sanitaria, infraestructuras básicas... Posteriormente, otras actuaciones consolidan esta primera etapa de emergencia y fomentan el desarrollo integral y a largo plazo de las comunidades.
- **Comercio justo:** La promoción de este tipo de comercio, tiene como objetivos ofrecer salarios y condiciones laborales dignas para las comunidades productoras, garantizar sus derechos fundamentales y la igualdad entre mujeres y hombres, combatir la explotación infantil y elaborar los artículos por medio de procesos respetuosos con el medio ambiente.

- Instituto de Estudios sobre Desarrollo y Cooperación Internacional (HEGOA)

El Instituto de Estudios sobre Desarrollo y Cooperación Internacional es un Instituto Mixto de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, creado por esta universidad y por la asociación Hegoa. Sus orígenes se remontan a 1987.



Figura 9: Logo oficial de HEGOA

Desde su identidad como instituto universitario y asociación civil su ámbito de trabajo es la promoción del desarrollo humano y la cooperación internacional, aportando investigación y análisis, recursos de información y documentación, docencia de posgrado y otros programas docentes de formación universitaria en desarrollo y cooperación, generación de capacidades para el fortalecimiento del tejido social de la cooperación, asesoría técnica a diversas entidades e instituciones públicas, y programas y proyectos de cooperación.

El área de investigación de Hegoa centra su trabajo en el análisis de diferentes variables y dimensiones del concepto de desarrollo humano. Ha profundizado en líneas de investigación sobre el desarrollo humano local, los conflictos y la rehabilitación posbélica, el análisis de la cooperación internacional, o las multinacionales, entre otras. Entre el personal adscrito al instituto hay más de 40 profesores y profesoras, así como otro personal investigador. Gestiona el Programa de Doctorado en Estudios sobre

Desarrollo, en cuyo marco se han realizado un buen número de tesis doctorales. Cuenta con varios grupos de investigación, en cuyo seno se llevan a cabo proyectos diversos.

- Red Española de Estudios del Desarrollo (REEDES)

La Red Española de Estudios del Desarrollo (REEDES) es una red académica, interdisciplinar, especializada en la investigación y la docencia en temas de desarrollo y cooperación internacional.

REEDES se constituyó el 30 de mayo de 2011. En la asamblea constituyente, celebrada en la Universidad Complutense de Madrid, participaron más de 200 investigadoras/es y docentes de distintas Universidades, ONGD y centros de investigación, así como una treintena de instituciones de investigación y docencia especializadas en desarrollo y cooperación internacional.



Figura 10: Logo oficial de REEDES

Los siete objetivos principales de REEDES son:

- Promover la investigación básica y aplicada, la formación interdisciplinar, y la calidad de éstas, en los estudios sobre y para el desarrollo.
- Promover el contacto entre los socios mediante la difusión e intercambio de información y buenas prácticas sobre investigaciones y cursos de formación.
- Facilitar la cooperación y el trabajo en red entre los socios, promoviendo actividades docentes y de investigación conjuntas e interdisciplinarias.
- Promover vínculos entre la comunidad española de investigadores y docentes, y las organizaciones de investigación y redes internacionales afines.
- Comunicar y difundir los resultados de investigación y formación a las Administraciones públicas, al sector privado, a organismos internacionales y a medios de comunicación.
- Constituir un grupo de interlocución eficaz que defienda el valor de la investigación y la docencia en temas de desarrollo y cooperación internacional para el desarrollo.
- Cooperar con las Administraciones públicas españolas y con los organismos internacionales de desarrollo en actividades de formación e investigación (básica y aplicada).

2. Una vista al pasado. Conservación Vs Restauración.

Simone Weil⁴ considera en su libro "*L'Enracinement*" que es inútil alejarse del pasado y solo mirar al futuro, puesto que el pasado es un tiempo del que se puede aprender, conocer el origen de todo, entender la evolución a lo largo de los años, permitiendo comprender mejor la situación presente. Además, un buen conocimiento y estudio de éste puede ayudar al ser humano a afrontar el futuro de otra manera, estableciendo unos cimientos más adecuados.

La reflexión sobre el patrimonio, siendo su significado literal "*herencia paterna*", es entonces importante, puesto que el futuro se definirá como un reflejo y continuación del pasado, dependiendo totalmente de él.

La preocupación por el estudio y forma de conservación del patrimonio no es una cuestión actual. A lo largo de la historia, el ser humano ha debatido como se debía actuar con el pasado y, hablando sobre arquitectura, cual era la mejor manera de conservar los edificios y construcciones hechas en tiempos pasados. El debate ha sido siempre constante, puesto que, dado el gran valor de las construcciones pasadas, y de todo lo que engloban, hay muchas posiciones, unas muy alejadas de otras, en cuanto a como se debe conservar, aunque la mayoría de ellas luchando por un objetivo común: la continuidad de estas obras en el tiempo, para el disfrute y admiración de generaciones y generaciones.

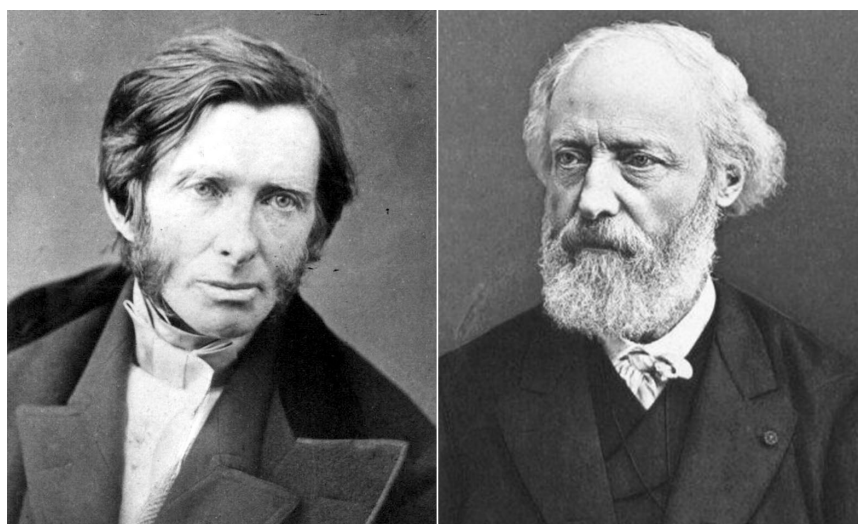


Figura 11: Imágenes de John Ruskin (izq) y Viollet le Duc (Dech)

⁴ Simone Weil fue una filósofa francesa. A pesar de que solo fue bautizada poco antes de morir, pues al inicio no quería recibir el bautismo, vivió y es ampliamente considerada como una mística cristiana.

La mayor concienciación de la importancia del patrimonio cultural y de la reflexión sobre la conservación, mantenimiento y restauración del patrimonio edificado, con dos posiciones totalmente opuestas: la de John Ruskin⁵ y la de Violet-Le-Duc.

2.1 John Ruskin

"Los antiguos edificios no son nuestros. Pertenecen en parte a los que los construyeron, y en parte a las generaciones que vendrán. Los muertos aún tienen algún derecho sobre ellos: aquello por lo que trabajaron... nosotros no tenemos derecho a destruirlo. Tenemos libertad de derribar lo que nosotros mismos hemos construido. Pero aquello por lo que otros hombres entregaron su fuerza, su salud y su vida, su derecho sobre ello, no acaba con la muerte".

Esta cita de John Ruskin es un resumen de sus ideas de conservación, una cita que abre la novela de "El edificio" de Will Eisner: una declaración de intención respecto al sentimiento de autor, a la historia de un edificio cualquiera de una gran ciudad. Consideraba a los edificios, más que edificios sin vida, un contenedor de vidas, espacios que absorbían la radiación de la interacción humana, y con su destrucción, se destruía, de alguna manera una parte de esas vidas que había en los muros.

John Ruskin sostiene que todo lo que no sea útil no tiene que existir, si una parte de un edificio no encuentra su utilidad en el conjunto del edificio, lo considerará un engaño y un aderezo sin sentido alguno, del mismo modo que la imitación de materiales auténticos no es aceptable, por el engaño que produce a la vista. Esta querencia por lo verdadero de la arquitectura le lleva a una admiración absoluta por el gótico, entendido por él como un paradigma de estilo que no tuvo influencia alguna sobre cualquier estilo anterior, considerándolo una arquitectura racional de orden práctico, un referente para luchar contra la industrialización que amenazaba, en estos años, con acabar con la artesanía. Así, Ruskin rechaza el hierro para la construcción, que ya había sido descubierto como un moderno logro constructivo, pero que perdía su calidad artesanal así como su estética al ser producido en serie. Este respeto por la verdad y amor por quienes legaron los edificios del pasado, hacen que John Ruskin defienda la conservación de los edificios como obligación moral, puesto que en parte pertenecen a los que lo construyeron y a las generaciones posteriores, pero no da unas pautas ni métodos de conservación, lo trata más como una filosofía de conservación de trasfondo moral.

⁵ John Ruskin, londinense nacido en 1819 y fallecido en 1900, fue escritor, crítico y sociólogo. A lo largo de sus obras, imprimió la importancia que la religión y la moral aportaban a la arquitectura. Hijo de su época, se vinculó al socialismo, rechazando la tradición victoriana del materialismo, y desde una posición de esteta moral, se unió al prerrafaelismo y la amenaza ética que la industrialización estaba trayendo, tanto a nivel urbanístico como espiritual, a las ciudades y sus habitantes.

2.2 Viollet le Duc

Estas ideas le enfrentaron totalmente a los ideales del otro gran teórico de la restauración del siglo XIX, el francés Viollet le Duc⁶. Sus doctrinas no pueden ser más opuestas, del idealismo del inglés al positivismo del francés, del gusto por el pasado y sus materiales verdaderos, a la mirada hacia el futuro que la industrialización traía a la nueva construcción y a la conservación de edificios.

"Restaurar un edificio no es mantenerlo, repararlo o rehacerlo, es restituirlo a un estado acabado que pudo no haber existido jamás en un momento determinado".

El estudio del estilo gótico que Viollet siempre considero superior a cualquier otro, tanto desde el punto de vista técnico como estilístico, le llevó a investigar en profundidad como restaurador para entender el edificio y sus circunstancias, de manera que se pudiese devolver su primitivo estado a la actualidad aunque fuese a base de reconstrucción de sus partes, apoyándose en su minucioso estudio para llegar a la unidad de estilo que propugnaba, a pesar de que en la búsqueda de coherencia estilística hiciese desaparecer añadidos posteriores a los monumentos góticos y que también poseían valor histórico y artístico.

Viollet le Duc defiende la capacidad de sentir el arte como la forma de llegar a la verdad y a lo bello, que los antepasados habían llegado antes para hacer suyas las ideas simples y bellas y que los contemporáneos se ven obligados a estudiar por qué es bello el edificio, intentando descubrir todos los secretos de esa atracción, desmenuzada y comprenderla, lejos de prejuicios. Por último, añade que la reproducción de las formas del pasado no se puede admitir en la actualidad al ser formas artísticas y de expresión de pueblos pretéritos que nada tienen que ver con las del siglo XIX, aunque sea necesario rescatarlo, no para reavivarlo, sino para conocerlo y servirse de él con su estudio. Respecto al estudio de los nuevos materiales, la investigación que Viollet le Duc estimaba debía hacerse de los materiales constructivos, debido a que estos son la base de cualquier arquitectura, le llevó a experimentar con el hierro desde la mentalidad artesanal que les suponía a los antiguos constructores y a su rigor constructivo.

2.3 Conservación Vs Restauración

Mientras que John Ruskin y Viollet le Duc se acercan al pasado gótico como referente constructivo en busca de la verdad y la libertad de pensamiento arquitectónico, terminan separándose radicalmente.

Para Ruskin, esa verdad es conservativa, busca la conservación de la ruina como proceso lógico de la vida del edificio, pero sin restaurarlo ya que sería perturbar la vida

⁶ Nacido en 1814 y fallecido en 1879, fue arquitecto e historiador empeñado optimistamente en la recuperación del antiguo esplendor de los edificios medievales franceses que tras la destrucción monumental de la Revolución Francesa habían quedado en un estado lamentable.

y el desarrollo natural de evolución del monumento. Viollet, sin embargo, reconstructivo, intervendrá y restaurará de la manera que su profundo estudio constructivo de lo gótico le indique, intentando meterse en la mente de un maestro artesano, entendiendo la restauración como una forma de conservación, de mantenimiento de lo que el legado gótico dejó hasta sus días.

En definitiva, la recuperación, conservación y restauración del pasado en todas sus formas, es una idea central de todo el siglo XIX, frente a los acontecimientos sociales y económicos que procuraban el progreso de la sociedad con la revolución industrial, siendo este progreso amenazante con la destrucción del pasado. Para Ruskin, restaurar era quitar el espíritu que el edificio vivo tiene y que solo la mano artesana de quien lo construyó podría insuflarle vida, mientras que Viollet le Duc sostiene que un edificio solo estaba vivo si se le dotaba de uso, de manera que generaciones posteriores pudiesen disfrutar de él con nuevas funciones, o con las mismas que tenía de origen, pero no dejarlo morir entre la mística y las ruinas.

3.Hassan Fathy: su forma de cooperar.

3.1 Vida y principios de su pensamiento.

Hassan Fathy, pionero de la recuperación de los diseños y materiales de construcción tradicionales de las clases más humildes de Egipto, se dedicó a alojar a los pobres en países en desarrollo y merece estudio por parte de cualquier persona involucrada en la búsqueda de la mejora de las condiciones de vida con pocos recursos.

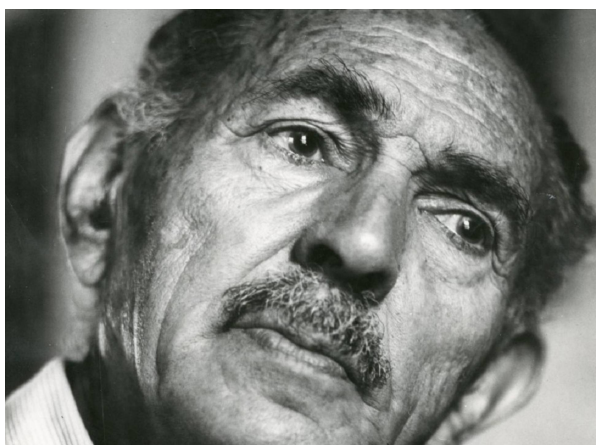


Figura 12: Hassan Fathy

El polifacético y cosmopolita Hassan Fathy nació en 1900 en Alejandría, Egipto. Fue sobretodo arquitecto (por la actual Universidad de El Cairo), pero también es conocido por músico, políglota, ingeniero, profesor, dramaturgo, inventor, artista y poeta.

Al principio de su carrera comenzó a estudiar los sistemas de construcción pre-industriales de Egipto para comprender sus cualidades estéticas, aprender lo que tenían que enseñar sobre el control del clima y las técnicas de construcción económica y encontrar la forma de utilizarlas de forma contemporánea.

Dos de estos sistemas dominaban su pensamiento: las casas climáticamente eficientes de Mameluco y El Cairo otomano, ingeniosamente sombreadas y ventiladas por medio de sus salas de dos pisos, *mashrabiyyas* y patios; y la construcción indígena de adobe que aún se encuentra en las áreas rurales. Esta última consiste en arcos inclinados y bóvedas, construidas sin encofrado, cúpulas construidas sobre habitaciones cuadradas en una espiral continua y otras formas relacionadas. Las formas de vivienda urbana de El Cairo no podían servir a Fathy directamente como una fuente fiable debido a la desaparición de las líneas creadoras originales. Estas hermosas casas antiguas enriquecieron su imaginación y se convirtieron en modelos para trabajos posteriores a gran escala. Las antiguas formas de adobe, en cambio, todavía eran producidas por los masones rurales sin cambios. Estimulado por lo que había aprendido, Fathy tuvo lo que entonces era una idea revolucionaria. Percibió que se podía establecer una conexión

entre la viabilidad continua de la construcción de adobe y la desesperada necesidad de que los pobres de Egipto volvieran a aprender a construir un refugio con sus propias manos, demostrando al movimiento Moderno que el uso indiscriminado de nuevos materiales arquitectónicos totalmente ajenos al pasado, y la aplicación de la tecnología para la mejora de la vida del habitante de la ciudad ordinaria, se había unido en una agresiva innovación estilística y una arrogante indiferencia hacia el pasado, pudiendo ser la observación y el estudio de éste, la vía para encontrar las soluciones más necesarias y accesibles.

Fathy trabajó para crear unos procesos de construcción indígena a un costo mínimo, buscando mejorar la economía y el nivel de vida en las áreas rurales. Utilizó métodos y materiales de diseño antiguos. Integró el conocimiento de la situación económica rural de Egipto con un amplio conocimiento de las antiguas técnicas arquitectónicas y de diseño de la ciudad. Entrenó a los habitantes locales para hacer sus propios materiales y construir sus propios edificios. Las condiciones climáticas, las consideraciones de salud pública y las habilidades artesanales antiguas también afectaron sus decisiones de diseño. Basado en la concentración estructural de edificios antiguos, Fathy incorporó paredes de ladrillo denso y formas de patio tradicionales para proporcionar enfriamiento pasivo través de la producción de corrientes naturales de circulación de aire para mejorar la temperatura interior de las casas, consiguiendo sus objetivos de confortabilidad en el interior de las viviendas, a través de un gran estudio anterior.

Su ambicioso trabajo de Nueva Gurna en Luxor representa una villa diseñada para la belleza hecha de barro, con una organización muy pensada. Es una de sus obras más admiradas en todo el mundo, por ser, en principio, un encargo complicado al tratarse de la reubicación de los habitantes de un pueblo por su saqueo constante a las tumbas existentes bajo los cimientos de su aldea.

También creó y supervisó los talleres de la Escuela del Ministerio de Educación de Egipto, donde había comenzado a enseñar en 1930, para luego regresar a realizar la sección de arquitectura en 1954.

Fuera de Egipto, defendió las tradicionales soluciones energéticas naturales en los principales proyectos en comunidades de Irak y Pakistán e investigó el programa para las ciudades del futuro en África.

Su libro sobre Gurna Kurna, publicado en edición limitada en 1969, se hizo más influyente cuatro años después con su nuevo título "*Arquitectura para los pobres*". Participó en la Conferencia Hábitat de las Naciones Unidas en Vancouver en 1976.

El arquitecto egipcio tuvo un gran reconocimiento, no solo a nivel local, sino también internacionalmente, ya que diseñó más de 160 proyectos independientes, desde modestas viviendas hasta comunidades completas con una amplia gama de servicios como comisarías de policía, parques de bomberos, hospitales, mercados, escuelas, teatros, espacios para el culto y el ocio... y todos ellos vinculados de la mejor manera para asegurar un perfecto funcionamiento de la sociedad. Su contribución a la arquitectura fue enorme, por esa visión que tuvo de revalorizar lo tradicional de la mano del rescate que realizó de la identidad de los pueblos.

A su muerte sin descendientes en 1989, sus sobrinos, conscientes de preservar el patrimonio de su tío, han procurado asegurar que los materiales que transmiten sus ideales y su arte permanezcan disponibles para el beneficio del futuro de su país y del resto del mundo.

Características más llamativas del trabajo de Hassan Fathy...

- Utilización de métodos y materiales antiguos de diseño.
- Adecuación de sus acciones y proyectos a la economía rural de Egipto por un buen conocimiento de ésta.
- Diseño de espacios adecuados al entorno y clima egipcios.
- Consecución de construcción con pocos recursos, de bajo costo sin usar hormigón ni acero, ni como materiales de construcción ni como elementos auxiliares en la obra.
- Transmitir a los lugareños sus enseñanzas para permitirles hacer sus propias casas.

... y sus principios.

- La creencia en la primacía de los valores humanos en la arquitectura.
- La importancia de un enfoque universal en lugar de una visión limitada.
- El uso de tecnología apropiada y acorde con la economía.
- La necesidad de técnicas de construcción cooperativas y orientadas al avance de la sociedad.
- Papel esencial de la tradición.
- El restablecimiento del orgullo cultural a través del arte de construir.

3.2 Las bases de una gran idea.

Para poder entender la manera de pensar y los objetivos de Hassan Fathy, el trabajo hace constantes referencias a su libro "Arquitectura para los pobres"⁷ ensayo profundo e inspirador, un canto de amor al ser humano, a su individualidad y a la riqueza de unos modos de vida que Fathy veía empobrecerse y desaparecer a gran velocidad debido a un progreso mal entendido que abocaba a todos a intentar ser "americanos". Su vocación es la de cambiar las cosas y, de hecho, la mitad del libro está dedicado a los apéndices

⁷ Título original "Architecture for the poor", publicado inicialmente en 1969 en una pequeña tirada en Egipto. Años después lo reeditó la Universidad de Chicago (1973) y se convirtió en un libro de culto.

en los que detalla los costes de mano de obra y otros aspectos técnicos para facilitar su aplicación.

En el escrito, Hassan Fathy evoca, desde las primeras líneas, el amor hacia su país, pese a tener en casa las dos ideas opuestas: por un lado, su madre conservaba los recuerdos más agradables vividos en la zona, adquiridos en la infancia, que le hacían añorar esos momentos cada día; sin embargo, su padre, evitaba la región, por resultarle un lugar hostil, abandonando incluso las fincas y posesiones que él tenía allí. La combinación de estos dos puntos de vista es lo que impulsó al arquitecto, desde joven, a hacer algo para volver a traer al estado egipcio la felicidad del paraíso. Las diferentes vivencias desde pequeño en distintos puntos del país, hacían aumentar su preocupación hacia Egipto, recorrer calles estrechas, profundas, sucias y deprimidas a la vista, aumentaban su resignación. Pero si un hecho marcó su vida, fue ver como, en las propios espacios familiares, en la granja cercana a Talkha de su familia, la miseria azotaba cada rincón: campesinos viviendo entre la suciedad, chozas oscuras y poco salubres, sin ventanas, sin letrinas, sin agua limpia, ganado viviendo prácticamente en el mismo espacio de las personas, y en general, una forma de vivir subordinada totalmente a la economía, quitándose espacio habitable los campesinos, para conseguir unos cuantos metros más aprovechables para el cultivo. Hassan Fathy creía firmemente que la solución más directa sería que uno de los propietarios viviese allí, viendo y viviendo en sus propias carnes las penurias y condiciones en las que otros vivían. Así, el arquitecto sacó pequeñas conclusiones que condicionarían su manera de trabajar a lo largo del resto de su vida: los campesinos explotaban los recursos que tenían al máximo, en este caso la tierra, construyendo sus refugios como pudiesen, mientras que los terratenientes, por no verse con tanta necesidad, aún no tenían una buena casa, por necesitar muchos más recursos que los campesinos, para, al fin y al cabo, llegar al mismo objetivo.

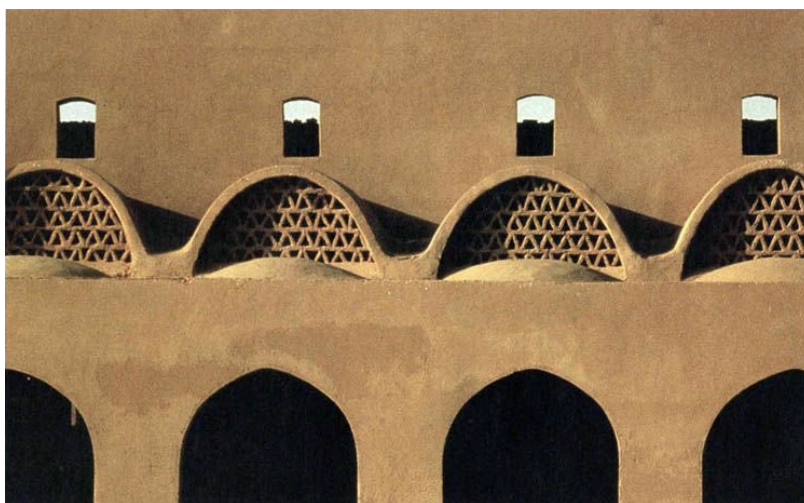


Figura 13: Detalle de la arquitectura de Hassan Fathy

Otra de sus reflexiones de base es cuestionarse la gran diferencia de calidad de las casas de los campesinos y los terratenientes, al estar hechas de los mismos materiales, creyendo que, si se parte de un buen diseño, se puede conseguir la belleza y la comodidad de sus dueños de forma equitativa.

3.3 La necesidad de cubrición, la bóveda nubia.

Los apoderados egipcios hacían sus cubiertas con estructuras auxiliares, perdidas o no, de materiales más nobles, como madera o acero. Al comenzar la guerra, los suministros de éstos fueron cortados y las existencias de material existentes en el estado, requisados por los superiores. Sin embargo, para Hassan Fathy, no tener acceso a estos materiales no suponía un gran problema, puesto que, al fin y al cabo, los campesinos nunca habían tenido acceso a ellos. La posesión de ladrillos de barro le hacía estar en una posición de igual a igual con sus antepasados. Tras muchos intentos fallidos de construcción de bóvedas sin centrado, su hermano escuchó su fracaso y le dio la pista definitiva, hablándole de como los nubios fueron capaces de cubrir espacios sin usar soportes, picando la curiosidad de Hassan Fathy.

Su primera visita a la zona de Aswan le impresionó. No siendo la zona más inspiradora la propia ciudad, sino las aldeas del otro lado del río. Allí, Hassan Fathy encontró la inspiración y la solución a una cubrición realizada con el mismo material que las paredes y sin estructuras auxiliares. La búsqueda de los creadores no fue fácil. Al fin y al cabo, cualquier campesino era capaz de levantar su propia casa, pero las bóvedas ya eran creación de unos pocos, y dispersos.



Figura 14: Monasterio de San Simeón

Uno de los edificios que servirá como referencia a la hora de crear el proyecto de residencia de doble planta como culmine de este trabajo, será el Monasterio de San

Simeón⁸, situado en Aswan y visitado por Fathy, donde se emplean cúpulas y bóvedas, con una simplicidad y humildad asombrosa. Sobre todo, es el refectorio lo que más llama la atención, puesto que la amplia galería se apoya enteramente en un ingenioso sistema de bóvedas principales y secundarias, evitando el relleno pesado entre la superficie curva de la bóveda y el plano horizontal sobre ella, demostrando que los edificios de adobe podían tener dos pisos y ser lo suficientemente fuertes como para aguantar el paso del tiempo.

Una vez Fathy contactó con uno de los hombres conocedores de la técnica, él y su acompañante no dudaron en aplicar sus técnicas para la cubrición de la granja familiar de Fathy. Así, comenzaron a trabajar, en un día y medio y con muy poco dinero, habían cubierto una habitación. Los bloques de tierra utilizados eran un poco especiales, hechos con más paja de lo habitual, para ganar ligereza, de 10 pulg. X 6 pulg. X 2 pulg⁹, marcándose con dos surcos diagonales paralelos, dibujados de esquina a esquina de la cara más grande, aumentando la adhesión por succión a una superficie fangosa. Además, los dos hombres trabajaban sin herramientas, excepto con una azuela, prescindiendo de las palas.

Las paredes gruesas y portantes estaban colocadas a tres metros, paralelas, y una pared ortogonal algo más alta contra la cual se contraía la bóveda. Los albañiles colocaban un par de tablas apoyadas en las paredes laterales, cerca de la pared alta, sobre la cual se subió uno de los hombres y delineó, con un puñado de barro, una parábola perfecta con sus extremos en las paredes laterales, sin medidas o instrumentos. Luego, con la azuela, marcó en el barro la línea para dar mayor definición.

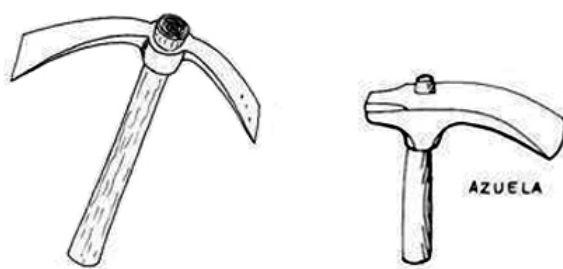


Figura 15: Azuela, única herramienta necesaria para construir bóveda nubia

⁸ El monasterio se construyó hacia el año 700 y se abandonó en el siglo XIII. Contaba con una muralla y cuatro edificios, entre ellos una iglesia, un refectorio y un edificio en el que se hallaban las celdas de los monjes. Su buen estado de conservación hace que puedan aún verse frescos de estilo copto. El punto débil del monasterio es la difícil llegada de agua, provocando grandes asedios en frecuentes épocas de año, siendo éste el motivo principal de su abandono.

⁹ 25cm x 15cm x 5cm

La realización de los bloques con los que se construirá se realizaron con la técnica del adobe: bloque de tierra arcillosa amasada con arena o paja cortada, moldeada en forma prismática y secada al aire. Su producción es relativamente sencilla: tras amasar, se coloca la tierra arcillosa en un molde de madera con forma de paralelepípedo, sin tapa ni fondo, y se dispone sobre el mismo suelo o sobre una superficie plana. Tras alisar la masa, se desmolda la pieza. Normalmente se colocan sobre una fina capa de arena o paja para evitar que se adhieran al suelo. Posteriormente se colocan de canto, buscando que se sequen de forma más homogénea, volteándolos y cambiándolos de posición regularmente. Tras tres semanas de secado, las piezas adquieren las máximas propiedades buscadas, ofreciendo una resistencia y durabilidad razonables. Las dimensiones de los moldes varían según el lugar, aunque casi siempre tienen la característica de ser modulares, permitiendo el aparejo. Las piezas pueden hacerse del tamaño que se necesite, adaptándose al espesor buscado de muro, o adquiriendo distintas formas, para ser utilizados en arcos o dinteles de los huecos. Según el rendimiento esperado, se pueden añadir o no otros materiales a la masa. Por ejemplo, si en la masa hay demasiada arcilla, se puede añadir paja para evitar la fisuración al secarse. Con cal, se conseguía un aumento de resistencia al agua. Agregar arena ayudaba a corregir la proporción entre aglomerantes y aglomerados.

Una vez tuvieron los bloques preparados, se colocaron un hombre a cada lado y empezaron a colocar ladrillos. El primer ladrillo estaba en contacto con la pared lateral, con la cara rasurada contra el barro de la pared más alta. Tomando un poco de barro, el albañil hizo una pequeña cuña con el fin de que, al colocar el siguiente bloque, éste quedara ligeramente inclinado hacia la pared final. Buscando romper la línea de las juntas entre los ladrillos, la segunda "hilada" comenzó con la colocación de medio ladrillo. Si las uniones estuviesen en línea recta, la fuerza de la bóveda se reduciría y podría colapsar. El albañil colocó más relleno de barro contra ese segundo curso, por lo que el tercer curso aún se inclinaría un poco más desde la vertical. De esta manera, los dos albañiles construyeron gradualmente los cursos inclinados, cada uno elevándose un poco más alto, hasta que dos líneas (cada una proveniente de un extremo) se encontraron en la parte superior.

Mientras construían cada curso completo, los albañiles colocaban con cuidado, en el extradós de las dovelas (en los huecos entre los ladrillos que componen el curso) material seco como piedras o cerámicas rotas, evitando colocar mortero de barro entre los extremos de los ladrillos en cada hilada, pues éste puede encogerse hasta un 37% en volumen, distorsionando seriamente la parábola, pudiendo llevar al colapso a la bóveda.

Los extremos de los bloques deben colocarse entre sí en seco, sin mortero. La gran inclinación que van adquiriendo las hiladas presentan una cara donde poder ir colocando

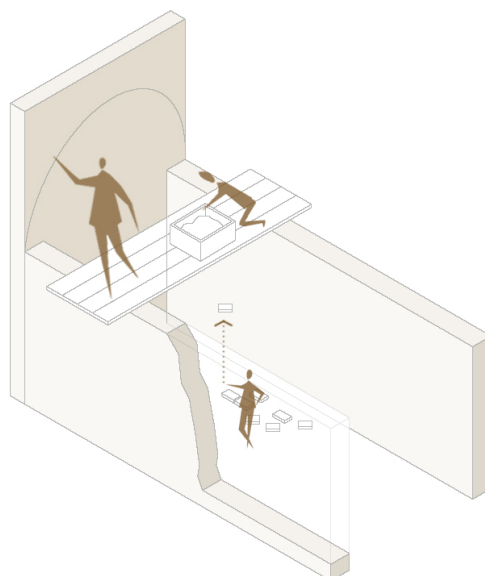


Figura 16: Proceso de construcción de la bóveda nubiya

los cursos sucesivos, de modo que los ladrillos posteriores tendrían mucho apoyo, ya no haciendo falta las dos ranuras dibujadas en la mayor cara buscando el agarre por succión a la pasta de mortero, siendo estos ladrillos sucesivos lisos en una cara vertical.

Así, era posible la construcción de la bóveda directamente, sin soporte, sin ningún instrumento, sin planos, solo con la necesidad de dos albañiles de pie en una tabla y un niño debajo arrojando los ladrillos, siendo estos atrapados directamente del aire por los hombres y colocados sobre el barro, golpeándose finalmente con la azuela para asegurar su asentamiento. El trabajo era rápido y sencillo, pudiendo parecer que lo que estaban haciendo no era un trabajo de ingeniería notable.

La bóveda está hecha con forma de parábola, conforme a la forma de los diagramas de momento de flexión, permitiendo que el material trabaje solo bajo compresión.

Así, Hassan Fathy aplicó esta técnica a diferentes lugares en los que, por falta de recursos o por ser edificios destinados a funciones poco nobles, carecían de cubierta, dotándoles de una bóveda aparentemente noble y dándole otro carácter completamente diferente a la arquitectura, con un ritmo curvo satisfactorio a la vista, incluso haciendo cambiar sus funciones principales por otras con carácter más positivo¹⁰.

La belleza de esta forma de construcción se debe a su naturalidad y su funcionalidad, en el que la estructura dicta las formas y el material impone la escala, respetando cada línea la distribución de las tensiones.

¹⁰ Taber Omari, amigo del arquitecto, cubrió una granja en Sedmant El Gabal, en el desierto de Fayum. Quedó tan contento con el resultado que siendo un edificio destinado a ser un almacén, acabó siendo una sala de música.

La sencillez y los bajos costes de esta forma de cubrir espacios, hacía que muchas personas que vivían en condiciones difíciles vieran, en esta re-utilización de las formas pasadas de cubrición, la posibilidad de cubrir sus espacios más cercana que nunca.

Cada zona tiene un clima único que hacen que una tipología constructiva sea muy adecuada a ella mientras que otra genere serios problemas de climatización. Las zonas desérticas de Oriente Medio, Norte de África y algunas zonas costeras del Mediterráneo presentaban un reto a los arquitectos a la hora de diseñar los edificios. La baja humedad del aire y la alta radiación solar hacían, y hacen, que la temperatura del aire alcanzase unos límites extremadamente altos durante el día (con temperaturas superiores a los 50°C) y muy bajos por la noche, llegando a bajar de 0°C en algunas ocasiones.

Hassan Fathy se convirtió en un experto de la construcción para climas desérticos, y considerándole actualmente el percusor de la arquitectura bioclimática en el desierto. Sus edificios no cuentan con aparatos de refrigeración y, sin embargo, tienen un comportamiento térmico muy superior a los edificios que se construyen actualmente en Egipto.

3.4 El confort a través de la arquitectura. Un análisis de la climatología.

3.4.1 Masa térmica

El clima del Alto Egipto se caracteriza por ser una zona cálida y árida, con una gran diferencia de temperatura entre el día y la noche. Debido a la ausencia casi total de nubes, el suelo, en las horas de sol, recibe una gran cantidad de radiación solar, mientras que de noche el proceso se invierte e irradia una gran cantidad de calor hacia el cielo otra vez. Debido a ello, cualquier superficie expuesta directamente a los rayos

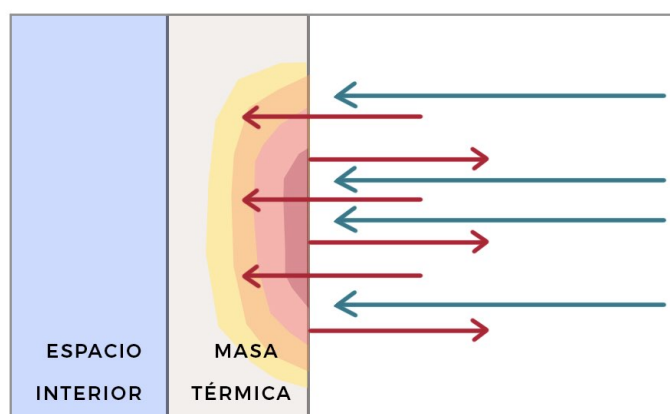


Figura 17: Esquema de funcionamiento de la masa térmica

del sol, como el suelo, las paredes o el techo de un edificio, se calienta enormemente durante el día y tiende a perder ese calor durante la noche.

Por lo tanto, la comodidad de las personas dentro de los edificios en este distrito depende ,en gran medida, de las propiedades térmicas de paredes y techo. Los mejores materiales son aquellos que no conducen calor. El ladrillo de tierra secado al sol es, afortunadamente, uno de los conductores de calor más pobres. En parte debido a su muy baja conducción natural¹¹, y en parte porque las propias características del material hacen que sea "débil" y necesite paredes gruesas, las casas de adobe del Alto Egipto permanecen notablemente frescas la mayor parte del día.

En Kom Ombo¹², las casas de hormigón construidas por la compañía azucarera para sus empleados resultaron demasiado calientes para vivir durante verano y demasiado frías en invierno, y los empleados preferían vivir en las casas de barro de los campesinos que en sus propias casas, con mejores prestaciones.

Sin embargo, las paredes gruesas de adobe no son un medio perfecto para mantenerse fresco, ya que aunque el barro es un conductor de calor deficiente, conserva la energía durante mucho tiempo. Por lo tanto, la pared que mantiene fresca a la casa toda la mañana ha estado absorbiendo y almacenando todo el calor que cae sobre ella y durante toda la noche irradiará este calor de nuevo, parcialmente a la habitación.

La solución obvia es vivir abajo durante el día, protegido por los gruesos muros estructurales de la casa y el techo, y por la noche subir al techo y dormir en con aire fresco. Se hace casi una necesidad la posesión de una estructura ligera tanto alrededor como por encima del área donde se dormirá, para proteger de los rayos solares todo lo que se pueda la parte de abajo, y para evitar el acceso de mosquitos al durmiente.

Tras mucho tiempo de observación, Hassan Fathy aclara que las habitaciones de la planta baja alcanzan su temperatura máxima a las siete de la tarde, aproximadamente cinco horas después del pico máximo de calor al aire libre, mientras que a las ocho de la mañana, cuando la azotea empieza a calentarse, las habitaciones de la planta baja serían la opción más refrescante. Este régimen de temperatura podría modificarse si la casa estuviese construida alrededor de un patio. El patio actuaría como un pozo en el cual el aire más frío del techo se hunde, por lo que las habitaciones de la planta baja se enfrían más rápidamente durante la noche.

11 Veintidós calorías por minuto por cm² y una unidad de espesor (ladrillos con 20% de arena fina).

Treinta y dos calorías por minuto por cm² por una unidad de espesor (ladrillos con un 80% de arena gruesa).

Cuarenta y ocho calorías por minuto por cm² y una unidad de espesor (ladrillos cocidos).

Ocho calorías por minuto por cm² y una unidad de espesor (bloques de hormigón huecos).

12 Kom Ombo (كوم أمبو) es una villa agrícola de Egipto de unos 60.000 habitantes, situada en la ribera oriental del río Nilo, cuarenta kilómetros al norte de Asuán y 165 kilómetros al sur de Luxor.

3.4.2 La ventilación

El segundo factor que gobierna la comodidad de las personas dentro de una casa en el Alto Egipto es el movimiento del aire. Como el aire es muy seco, cualquier pequeña brisa ayuda a evaporar el sudor, colaborando así a refrescar el cuerpo. La ventilación cobra mucha importancia en un clima así, si lo que se busca es el mayor confort de las personas.

El viento predominante es en Gourná de norte a noroeste y es relativamente frío. Si este viento quiere ser utilizado para ventilar una casa, debería ser admitido a través de aberturas. La pregunta que se hizo Hassan Fathy es... ¿dónde deberían estar estas aberturas?.

La solución la obtuvo al investigar y observar estancias de Egipto que le resultaban frescas en las horas más cálidas del día. En una visita a Gourná, apreció el frescor de una de las edificaciones, y observó con mucho interés su forma de construcción: La logia fue construida con su espalda al viento predominante, y abierto a sotavento. En la pared trasera y en lo alto se habían perforado dos filas de pequeñas aberturas, frente al viento. En la práctica arquitectónica común, uno siempre haría la abertura más grande de cara al viento, si el objetivo fuera atrapar la mayor cantidad de viento posible. Sin embargo, esta construcción estaba astutamente organizada según los mejores preceptos de la aerodinámica.

Más tarde, su hermano le explicó que una galería que se abre a sotavento, con pequeñas aberturas a barlovento, tendrá un movimiento de aire constante a través de ella porque el flujo de aire sobre y alrededor de ella crea una baja presión dentro de la galería, por lo que el aire entra como un flujo constante a través de las pequeñas aberturas. Una galería con una gran abertura hacia barlovento, por otro lado, sin aberturas, o solo una pequeña a sotavento, pronto se llenará de aire, por lo que el aire fresco pasa sobre la edificación en lugar de a través de ella, dejando el aire interior sin renovación, siendo éste el objetivo principal.

Así, Hassan concluye teniendo claro que el confort en la arquitectura se consigue a través de un buen estudio del sol y un análisis de los vientos predominantes, aunque el posicionamiento de las habitaciones para mantenerlas frescas también es una cuestión que requiere una reflexión cuidadosa. Un área sombreada con un calado total siempre será relativamente bueno. La cuestión es ¿Cómo debería sombreadarse una habitación? De la luz directa del sol, sin duda, pero también de la radiación reflejada, que a veces puede hacer que una habitación sea incluso más caliente que con la radiación directa. En Egipto, una pared blanca orientada al sur refleja el sol de una forma tan deslumbrante que puede incidir de una manera importante en las habitaciones del otro lado de la carretera. Pero las habitaciones que reciben toda esta radiación reflejada son

habitaciones que miran hacia el norte. Por tanto, resulta esencial estudiar el entorno inmediato de la casa antes de aplicar sin criterio el principio habitual de "Salas de estar debe mirar hacia el norte". Ciertamente, una sala de estar con orientación norte-

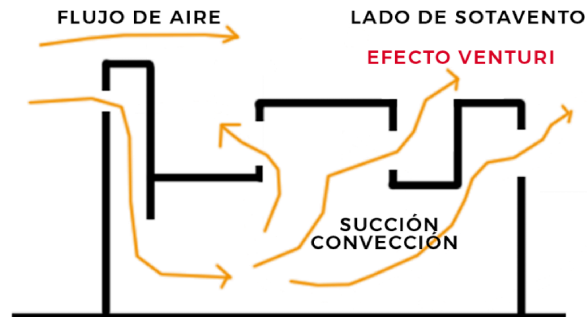


Figura 18: Esquema de funcionamiento de los catadores de viento

oeste se beneficiará de una fresca brisa, pero siempre se debe asegurar la no radiación reflejada, pudiendo asegurar entonces que el norte es la mejor orientación para la estancia. Pero si existiesen otras casas cerca, probablemente se conseguirá más frescor colocando las salas de estar al sur, a pesar de la práctica habitual y evitando la radiación directa, en las horas más puntas, con un saliente en la parte superior, pudiendo incluso hacer que la brisa del norte fluya a través de la casa y llegue a estas estancias con una buena planificación y diseño de ésta.

En Iraq, los campesinos normalmente construyen su sala de estar hacia el sur y la respaldan con una logia orientada al norte. La sala de estar está cubierta con una cúpula que tiene un agujero en la parte central, de modo que el aire calentado en el horno se escapa continuamente, y el aire frío entra por la baja presión desde la galería sombreada. El único inconveniente del diseño iraquí es que no suelen tener voladizo para sombrear la pared sur, porque los iraquíes tienen mal acceso a la madera.

El Malkaf o captador de viento

En Europa, donde el control del calor no es de primordial importancia, la ventana tiene tres propósitos: deja entrar aire, deja pasar la luz, y permitir la visión interior-exterior. Sin embargo, en el Medio Oriente, no se conciben esas tres funciones como inseparables unas de las otras, al revés, las dividen buscando el objetivo más perseguido: en las antiguas casas de la zona, la función de ventilación en las salas principales (*ka'as*) se realizan mediante un dispositivo llamado *malkaf*, que funciona atrapando el viento en la parte alta, donde se mueve de manera más fuerte y donde está limpio, y por un diseño especial de la habitación, con la parte central (*dorka'a*) muy alta, dejando escapar el aire caliente. La torre de viento se debe establecer precisamente en el ángulo correcto, buscando atrapar el viento, independientemente de la orientación de la casa.

Hassan Fathy concluye explicando que, lo que le apasiona de la arquitectura y de todos estos estudios es poderlos adaptar a los diferentes proyectos a los que se enfrente, casa uno con unas características diferentes, en algunos casos con unas características más favorables que otros, siendo esto lo bonito de la arquitectura, ya que si cada edificio se organizara de la misma manera, la profesión se volvería monótona.



Figura 19: Fotografía de un catador de viento

3.5 Algunas de sus obras más importantes.

3.5.1 Las diferencias entre la vida de un campesino y un ciudadano.

Tras muchos años de observación del medio y del estudio de la sociedad egipcia, Hassan Fathy llegó a la conclusión de que las necesidades para la casa de un campesino no son tan materiales como buenas ideas a la hora de diseñar, algo que le guiaría a ser uno de los arquitectos más reconocidos por su buen diseño bioclimático.

Hassan dice que la diferencia de forma de vida de un campesino y de un ciudadano se refleja en sus casas. Mientras que en la ciudad una casa está destinada a acomodar sólo a las personas que viven en ella, en un pueblo¹³, las casas deben tener una gran variedad de espacios voluminosos donde pueda estar resguardado el ganado del propietario también.

En la ciudad, la cocina era una habitación pequeña con una estufa, un lavabo y un grifo. En la vida rural, sin embargo, el área se extendía por toda la casa. En lugar de un pequeño armario colgado en la pared, con dos o tres latas y una barra de pan, había pertenencias y alimentos colgando del techo, ropa colgada de las esquinas con un poco

¹³ Hassan Fathy se refiere a los campesinos, al mencionar la vida en los pueblos.

de cuerda, grano amontonado en el suelo, y extrañas posesiones metidas en pequeños agujeros hechos en las paredes de barro o en las repisas que sirven como estantes.

En lugar de un punto de energía eléctrica o una pequeña lata de queroseno, la casa estaba repleta de combustible: fagots, maíz y tallos de algodón, estiércol seco, todo amontonado contra las paredes o amontonado en el techo. Había gallinas entrando y saliendo entre el polvo y los bebés, incluso había vacas dentro de la casa, por lo que se veía más como un granero con algunas personas que viven en él que una verdadera casa de familia. El campesino vivía tan cerca de la pobreza que no podía permitirse descuidar ni siquiera pequeños gestos en la economía. Reunía laboriosamente combustible y horneaba su propio pan porque le ahorraba un centavo por semana. Viviría con queso amargo de leche desnatada delgada porque habría vendido la mantequilla por dinero. Él nunca probaría una verdura porque toda su tierra estaría cultivando cultivos comerciales.

Así, las casas de Hassan Fathy para campesinos permitían un generoso espacio de almacenamiento y grandes cobertizos de ganado. El combustible generalmente se almacenaba en los techos de las casas en Egipto provocando, en muchos casos, los incendios más devastadores, llegando a quemar pueblos enteros, ganado, cultivos... Para evitarlo, parecía sensato almacenar estos materiales inflamables de forma segura en algún edificio común, al igual que parecía más higiénico tener establos comunes lejos de las casas.. aunque, los campesinos no se separarían ni de los cultivos ni del ganado. Entonces, ¿por qué no dispersar las casas sobre los campos, para que cada uno pueda tener espacio para todas sus necesidades? Sin embargo, ésto no era viable, porque una casa aislada, pequeña y pobremente protegida es un señuelo demasiado tentador para los ladrones, y también sería más difícil, proporcionarla de los servicios mínimos.

3.5.2 Hamed Said House. La solución a su estudio.

Hamed Said, artista y amigo de Hassan Fathy, vivía a las afueras de El Cairo, en Marg, a 14km al este de El Cairo, en una tienda de campaña, que le permitía estar cerca de la naturaleza, a la que amaba. Su situación económica no le permitía nada mejor. Cuando supo de la hazaña de su amigo en la granja de la Royak Society of Agriculture en Bathim y sus costos, no dudó en contactar con él, puesto que llevaba un tiempo queriendo un pequeño estudio.

A Hamed Said, no solo le atraía la atractiva forma que adquirirían la arquitectura con esta cubrición, si no la manera tan singular de entrada de luz. Ese fue el punto determinante que le lanzó a construirse un estudio de esta manera. No era la primera vez que Hassan Fathy se enfrentaba a la construcción de un estudio, puesto que, en algunas granjas de algunos parientes, la construcción de un estudio se basó en una gran habitación abovedada, con una alcoba con cama también abovedada, armarios empotrados y una



Figura 20: Fotografía del acceso de la Hamed Said House

logia abierta que daba directamente a los campos permitiendo una vista ininterrumpida de "acre tras acre de palmeras"¹⁴.

Así, para Said, se hicieron los ladrillos con los recursos del lugar. Al ser el suelo arenoso, no necesitaba paja, así que los albañiles construyeron la casa incluso con

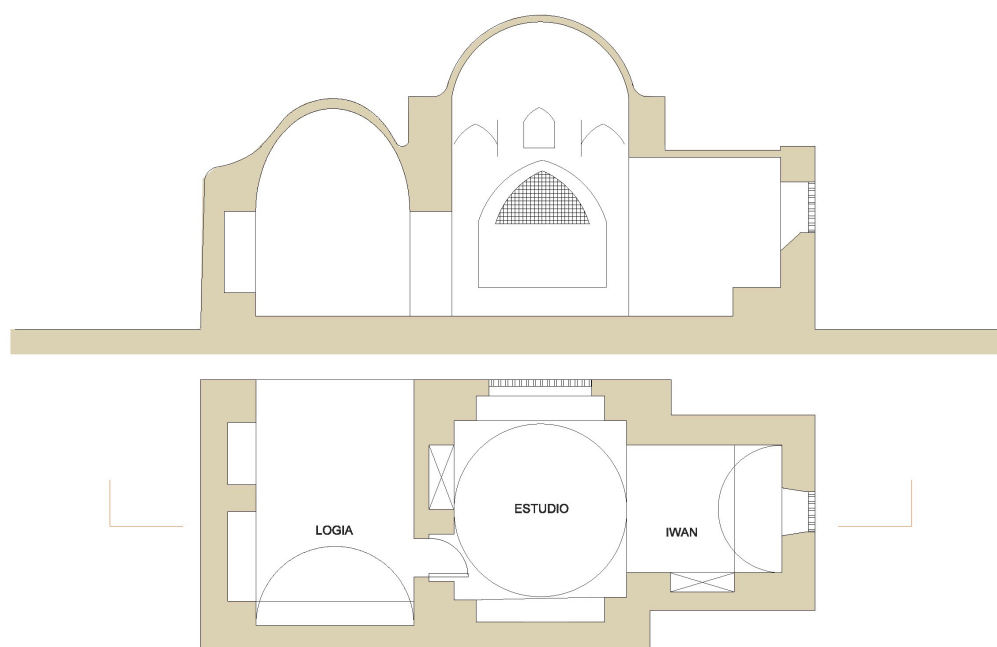


Figura 21: Planta de Hamed Said House

¹⁴ Expresión literal de Hassan Fathy. Acre: Medida agraria de superficie del sistema anglosajón que equivale a 4 046 metros cuadrados o 40,46 áreas.

menos costos. Mientras que las bóvedas y cúpulas están realizadas con bloques de tierra secados al sol, las paredes están realizadas con tierra prensada, probablemente realizada con la técnica del tapial, aunque muy depurada puesto que no se notan cortes de las diferentes tongadas de material.

El tapial es el método de construcción con tierra cruda más utilizado en la arquitectura monumental. El término se refiere indistintamente tanto al material como al proceso de construcción, consistiendo en la realización *in situ* de grandes bloques de tierra encofrada y compactada, de forma manual mediante un pisón, utilizando un encofrado desmontable de madera compuesto de dos frentes y dos costeros fijados mediante agujas, codales y garrotes. Dependiendo de su composición, sus agregados y el acabado final, también existen diferentes tipos de tapia y también pueden variar de forma dependiendo de la localización. En esta técnica, la tierra se utiliza en estado seco, con un nivel de humedad natural, debiendo ser más arenosa y con presencia de áridos de todos los tamaños obligatoriamente. La tapia se construye sobre unos cimientos de piedra, a unos 20-50 cm del suelo, se colocan los moldes. El vertido de tierra se realiza por tongadas de entre 10 y 20 cm. Cada una de ellas se va compactando con el pisón, desde el interior del encofrado, una detrás de otra, hasta llegar a la parte superior del molde. Inmediatamente después, se desmontan y se vuelven a montar encima, repitiendo las operaciones hasta conseguir la altura buscada. El espesor varía entre 60 cm si se habla de una sola planta, hasta 90 cm en la planta baja para construcciones de más pisos. El equipo humano para la construcción de tapia suele estar formado por cuatro hombres, uno preparando la masa, otro transportándola y los otros dos conformando el muro. Normalmente, las paredes de tapia estaban recubiertas: los interiores se realizaban nada más terminar la obra mientras que los exteriores se realizarían al año siguiente, evitando las lluvias invernales y los calores estivales.



Figura 22: Mashrabiya

Hassan recogió unas rejillas de madera "*Mashrabiya*" muy bonitas y las colocó en ventanas y puertas de los armarios. La función de las pantallas es reducir el resplandor del sol que ingresa a los interiores y también reducir la cantidad de calor y sol que entra a los espacios interiores. Además, como la madera absorbe la humedad, la pantalla de madera ayuda a traer humedad a la casa. Esto sucede cuando el viento sopla a través de las pantallas dentro de la casa y lleva consigo la humedad vaporizada almacenada en la pantalla de madera. Aún así, una de las funciones más importantes es la capacidad de impedir la vista de los que están fuera y al mismo tiempo permitir que los que están en el interior puedan ver el exterior.

Son estos detalles, aparentemente sin importancia, los que dotan de singularidad a las construcciones de Hassan Fathy, puesto que cada detalle está pensado para suministrar confort a los espacios interiores, sin tener que recurrir a instalaciones auxiliares, que encarecerían la obra.

3.5.3 Akil Sami House. El filtro ambiental.

Posterior a la publicación del libro "*Architecture for the poor*", hace que no se pueda entender la casa desde sus propias palabras.

La edificación se sitúa en Dashur, Egipto, una ciudad a 40 km al sur de El Cairo, esencialmente conocida por poseer una amplia necrópolis real, localizada en una zona



Figura 23: Vista de la Akil Sami House

del desierto de la ribera occidental del río Nilo y varias pirámides, dos de ellas de las más antiguas, grandes y mejor preservadas en Egipto¹⁵.

15 Una de ellas, la Pirámide roja de Dahshur, considerada Patrimonio de la Humanidad por la Unesco.

Una de las dificultades a las que se enfrentó Hassan Fathy fue que en el momento de la construcción de la casa Akil Sami hubo una prohibición gubernamental sobre el ladrillo de barro (después de la construcción de la presa alta de Asuán, que obstaculizó la acumulación de sedimentos a lo largo del río Nilo), así que Fathy comenzó a usar piedra caliza.

El edificio está construido de materiales que se pueden encontrar en las proximidades de la ubicación, como es la piedra caliza, reduciendo el costo y la contaminación del transporte. Por formar parte de la arquitectura árabe, comienza con el interior y va al exterior: la función del espacio es lo que prima.

Al igual que en la Hamed Said House, la colocación de las rejillas de madera en las ventanas, hacen que la vivienda funcione, en su conjunto, y junto con los procedimientos que se explicarán a continuación, como un *filtro ambiental*.

Como se puede observar tanto en planta como en sección, el grosor de las paredes ayuda a proteger los interiores de la extrema luz exterior a la vez que de las altas temperaturas que se alcanzan en la calle en las horas más puntas del día. Así, funcionando como masas térmicas extensas, almacenan la frescura de la noche y la van disipando lentamente durante el día, manteniendo los interiores a una temperatura confortable, similar a una cueva, incluso cuando las temperaturas exteriores son incómodamente altas.

El color blanco del edificio lo ayudaría a mantenerte fresco en el clima cálido de su contexto, ya que, según Givoni¹⁶ "*los colores claros, especialmente el blanco, reflejan la radiación solar y reducen la ganancia de calor del edificio y su temperatura interior*".

Otro de los procesos para mantener el confort interno en la casa Akil Sami es el área del patio, que permite la ventilación de los espacios y la entrada de luz de día.

La edificación funciona como contenedor de actividades humanas; el plano de la casa es muy compacto, ya que las habitaciones están muy juntas. Si bien el propósito principal de esta disposición espacial es minimizar la cantidad de superficie de pared expuesta como forma de minimizar la exposición al sol, la proximidad entre las habitaciones da la sensación de una fuerte relación entre los espacios interiores.

Las gruesas paredes circundantes y las pantallas de las ventanas crean un espacio muy privado en los espacios interiores y el patio. En el contexto en el que se diseñó el

16 Baruch Givoni es un arquitecto israelí. En la actualidad uno de los especialistas en Arquitectura bioclimática más reconocidos del mundo. Principalmente a partir de la publicación en 1969 por la prestigiosa editorial Elsevier del libro "*Man, Climate and Architecture*" (Hombre, clima y arquitectura).

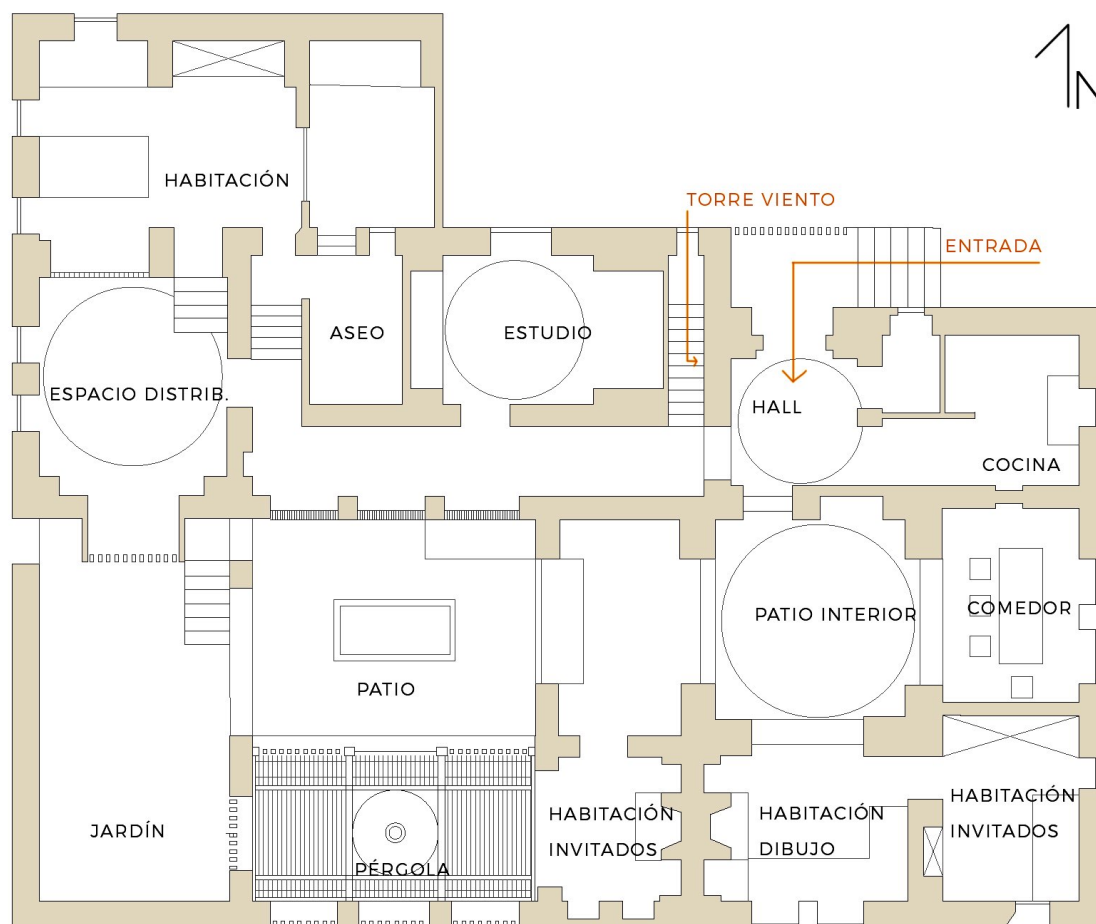


Figura 24: Planta de la Akil Samid House

edificio¹⁷, es muy deseable un alto nivel de privacidad, que necesitan especialmente las usuarias del edificio. La masa térmica no es un sustituto del aislamiento, pero debido a que Hassan Fathy usa paredes tan gruesas, el calor no llega al lado interno de la pared, cuando la temperatura baja por la noche, la brisa fresca lleva el calor hacia el cielo nocturno.

Fathy admiraba la arquitectura del antiguo Egipto, más precisamente la arquitectura faraónica. Este tipo de arquitectura usa el "físico del hombre ideal", factorizando el número π (3.14 ...) y el número ϕ (1.61 ...) el número de oro. Fathy utilizó este método para planificar sus habitaciones, la altura de las paredes y las puertas.

¹⁷ Para un cliente de Oriente Medio en un país del Medio Oriente.

Estéticamente, el edificio es muy escultural, fluido y de aspecto orgánico debido a sus formas curvas. Éstas, en conjunto con el color claro del edificio lo dotan de ligereza y suavidad, contrastando estas características con las que verdaderamente posee la piedra caliza, dureza y pesadez. La casa expresa la arquitectura islámica a través del uso de elementos de diseño como las puertas y ventanas en forma de arco de punta y los patrones y formas geoméricamente formados.

Estancias:

La casa de Sami Akil está diseñada teniendo en cuenta el espacio común. Las habitaciones fluyen sin ningún tipo de recintos hostiles. Caminando por la casa, las vistas se abren y cierran, enmarcando particiones de luces y sombras.

- **Patio:** Otro espacio que Fathy tomó tiempo y consideración al diseñar es el patio. Juega un papel importante en el diseño general de la casa. En la casa Sami, el patio se abre hacia el suroeste. Funciona como un regulador de temperatura para las habitaciones de los alrededores. Este espacio también actúa como un espacio independiente para el resto de la casa, actuando como un pequeño oasis de paz en el calor africano. Para aumentar el deleite del espacio, Fathy generalmente agrega fuentes o logia a sus patios. Fathy lo diseñó para tener un acceso visual controlado al cielo.
- **Espacio distribuidor (Ka'a):** Es un espacio adaptable que es capaz de soportar comer, descansar, estudiar y dormir. La cubierta sirve para proteger el edificio de la luz del sol durante el día y para dormir cómodamente por la noche.
- **Hall:** el espacio del pasillo central se puede utilizar para la oración. La sala está flanqueada por arcos, que son áreas de estar tradicionales valladas con una abertura que conduce al patio (árabe tradicional, siendo éste el elemento más esencial en la arquitectura árabe y sirviendo como espacio privado utilizado para el ocio).
- **Cuarto de huéspedes:** el dormitorio está ubicado en la fachada este para evitar el cálido sol del oeste cuando los usuarios intentan dormir. Este posicionamiento también permite que se filtre la luz brillante de la mañana.
- **Habitación de huéspedes:** tradicionalmente se aloja para invitados estimados. Está ubicado al lado de los patios.
- **Torre de viento:** Evita que la arena transportada por el viento ingrese a los espacios internos ya que, al estar a cierta altura, las partículas sólidas no ascienden.
- **Techo:** El techo es otro espacio importante en el diseño de su edificio. Es un espacio abierto en el que se puede dormir y se puede usar para recibir invitados. Siempre tiene escaleras independientes y puertas de nivel superior. El techo no solo le da a la casa más espacio para vivir, sino que hace de la casa un "*objeto escultórico superable*".

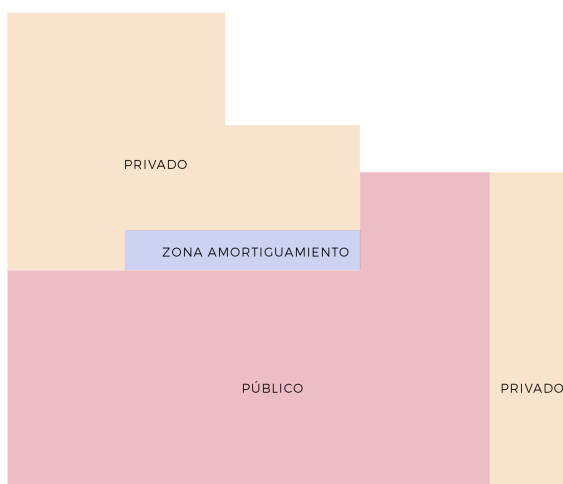


Figura 25: Esquema de privacidad

Hassan Fathy divide la vivienda por zonas, privada y pública, usando los espacios de distribución como zonas de amortiguación. La privacidad es un aspecto muy importante en la cultura islámica, es por ello por lo que el arquitecto crea espacios más accesibles y otros más cerrados al público.

Beneficios de la orientación:

El posicionamiento del edificio también es importante en su diseño. Colocó la casa Akil Sami orientada al noreste (en los planos), de modo que el patio recibiera la luz del sol la mayor parte del día y el dormitorio evitaría ser golpeado por el sol de la mañana. Por la tarde, la cocina y el comedor donde las familias prepararían la cena estarían frescas ya que el sol estaría al otro lado de la casa.

- El aire fresco del viento predominante del noroeste enfría las habitaciones.
- El espacio de distribución oeste es un espacio central en el cual el aire puede circular hacia otros espacios interiores.



Figura 26: Esquema del movimiento del sol en relación con la orientación.

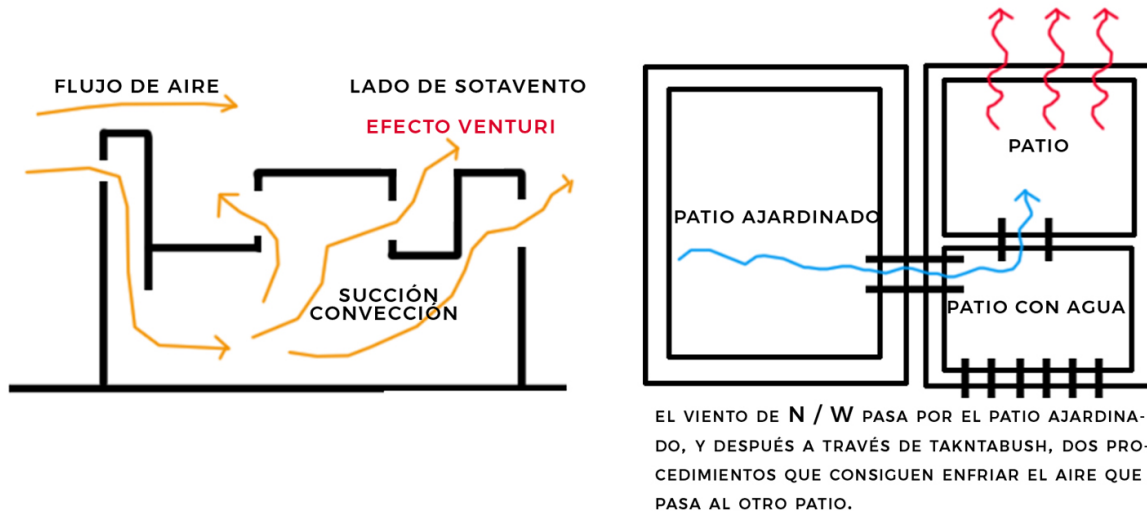


Figura 27: Esquemas de funcionamiento

- El aire fresco circula por los patios a través del movimiento de baja presión.

Norte:

- Menos exposición a la luz solar.
- Los rayos solares son tangenciales a la superficie de la pared.
- La iluminación está distribuida uniformemente.
- La exposición al sol solo ocurre en las horas tempranas / tardías de los días de verano.
- El lado norte tiene rejillas de madera empleadas para reducir el resplandor.

Este:

- Expuesto al sol solo desde el amanecer hasta el mediodía.
- Las paredes se enfrían significativamente por la tarde haciendo que esta exposición sea adecuada para las habitaciones.

Sur:

- El sol está directamente en lo alto y un leve saliente mantendrá el sol afuera.
- No recibe vientos.
- En invierno, el sol está bajo y puede entrar, dando una sensación cálida en los meses más fríos.

Oeste:

- Recibe la mayor parte de la luz del sol
- Sombreado por logia, pantallas abiertas

Hassan Fathy hace uso de muchas superficies curvas, como arcos, bóvedas y cúpulas, y esto aumenta la velocidad del flujo de aire debido a la baja presión. Las superficies curvas también limitan la cantidad de absorción de calor debido a la mayor área de superficie.

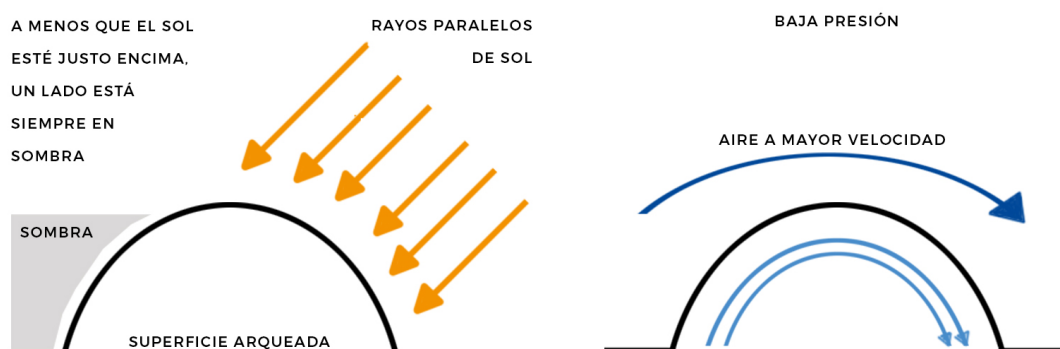


Figura 28: Esquema del funcionamiento de las bóvedas respecto al viento y el soleamiento

Se utiliza conductos de viento, *Mashrabiya*, diferencia de presión/succión y el efecto Bernoulli¹⁸ para canalizar y acelerar el movimiento del aire en los espacios internos.

3.5.4 New Gourná

A unos 15 km de El Cairo, existía una pequeña aldea de unas veinticinco casas, habitadas en gran parte por ladrones. Fue afectada por inundaciones, como ocurría cada veinte años más o menos, y la asociación Media Luna Roja Egiptia¹⁹ se comprometió a realizar a las familias sin hogar. Muchos creían que este castigo venía de Dios, castigando a los más injustos, y devolviendo, en algunos casos, algunas de las piezas robadas a sus verdaderos propietarios²⁰

Hassan Fathy ofreció sus servicios para el proyecto de ayuda a los afectados. Vistió el lugar y observó como había sido construido con ladrillos de barro, pero de forma más descuidada: Las casas tenían, a nivel del suelo, una pared de barro de un solo espesor, lo que naturalmente no podría resistir un torrente de agua. Sin embargo, esto no fue un argumento en contra de usar ladrillos de barro en ese sitio. *"Con una pared adecuadamente gruesa y una base de piedra y ladrillo de barro, las casas sobrevivirían incluso a la inundación de Noé"*²¹.

Sin parar ni un minuto, Hassan Fathy preparó sus diseños y sus estimaciones de costo. Rápidamente los sometió a comité, en reuniones realizadas sobre las ruinas de la aldea a reconstruir. Sin embargo, se tomaron largos periodos de tiempo sin tomar decisiones,

¹⁸ El principio de Bernoulli dice que la suma de energías potencial y cinética, en los varios puntos del sistema, es constante, si el flujo sea constante. Cuando el diámetro de un tubo se modifica, la velocidad también se modifica.

¹⁹ Sociedad humanitaria comparable a la Cruz Roja.

²⁰ Amin Rustum sufrió el robo de dos llantas de su coche. En el momento de la inundación, un remolino de agua sacó sus antiguas pertenencias del escondite del ladrón, llevándole las llantas a sus manos.

²¹ Palabras textuales de Hassan Fathy sacadas de su escrito "Architecture for the poor".

quizá por la desconfianza del bajo precio o de no creer en la forma arquitectónica. Tras las suplicas del arquitecto por realizar, aunque fuese, una sola casa, consiguió el presupuesto y se puso manos a la obra, junto con su equipo de albañiles. Tras unos días, dio por finalizada su primera vivienda: era un edificio muy bonito, con dos



Figura 29: Fotografía de Gournah

habitaciones grandes, alcobas para dormir, armarios empotrados, un generoso espacio de almacenamiento, una gran galería y un patio cerrado.

Pese al claro éxito de Hassan, la decepción de éste no tardó en llegar, puesto que el comité le explicó que, al poseer su propio arquitecto, él no podía ser el elegido, aún estando claro que la arquitectura de Hassan Fathy era la mejor solución. Además, pocas semanas después, fue demolida por "no concordar con las viviendas nuevas realizadas en el entorno", casas en fila realizadas de hormigón con dos habitaciones cuadradas, un corredor de noventa centímetros de ancho y sin cocina ni armarios.

Aunque la arquitectura de Hassan Fathy no había convencido a este comité, si lo hizo en algunas partes del mundo, como a una compañía chilena de Nitrato, o a los que posteriormente le darían la oportunidad de su vida, el departamento de Antigüedades de Egipto. Entre los monumentos antiguos de los que era responsable el departamento se encontraba el antiguo Cementerio de Tebas situado en un lugar llamado Gournah, cruzando el río desde Luxor, construido en la antigua ubicación de la antigua ciudad de Tebas. Este cementerio comprende tres principales partes: el Valle de los Reyes al norte, el Valle de las Reinas al sur, y las Tumbas de los Nobles en el medio en la ladera frente a la tierra agrícola.

El pueblo de Gourná está construido en el sitio de estas Tumbas de los Nobles. Aquí hay muchas tumbas, algunas conocidas, llenas de objetos de gran valor para la arqueología.

Siete mil campesinos vivían en Gourná, apretados en cinco grupos de casas, construidos sobre las valiosas tumbas. El asentamiento se realizó allí cincuenta años atrás por las riquezas de las tumbas. Su economía dependía casi por completo del robo de tumbas; las tierras de cultivo alrededor no podían soportar nada como siete mil personas, y de todos modos, éstos pertenecían principalmente a unos pocos terratenientes ricos.

Aunque los Gournis se habían convertido en expertos inigualables en detectar tumbas ocultas, y eran ladrones astutos y exitosos, no habían manejado su industria muy sabiamente. Habían extraído imprudentemente, agotando el tesoro más rico mucho antes de que las antigüedades alcanzasen un precio realmente alto.

Las operaciones de estos ladrones de tumbas no debía verse con demasiada ligereza. A pesar de su pobreza inmerecida, el daño que hacían era inconmensurable. Excavaban y vendían, y nadie sabía la procedencia de sus hallazgos, lo que significaba una gran pérdida para la egiptología. A veces lo hacían peor: si por casualidad uno de estos los ladrones encontraba un tesoro hecho de oro, lo derretía: joyas, placas, estatuillas, obras maestras, se convertían en lingotes sórdidos, que se vendían por el precio actual del oro. Tras un gran robo a otro nivel, el Departamento de Antigüedades tuvo que tomar algunas medidas sobre el problema de Gourná. Ya existía un real decreto que expropiaba la tierra en la que se construían las casas Gournis y anexaba toda el área de la necrópolis al gobierno como terreno de servicios públicos. Este decreto le dio a los Gournis el derecho de seguir usando las casas existentes, pero prohibió cualquier otra adición o extensión. Por ello, en ese momento, debía emitirse otro decreto ministerial expropiando también las casas, con la intención de limpiar toda la valiosa zona de sus indeseables invasores.

Sin embargo, el problema era aún mayor: Si las casas se comprasen con la valoración de aquel momento, los Gournis no recibirían suficiente dinero para comprar nuevas tierras y construir casas nuevas, incluso si fuesen compensados generosamente, solo gastarían el dinero para casarse con más esposas y luego se volverían vagabundos sin tierra y sin un centavo. La única solución habría sido rehabilitarles, pero hasta la fecha eso había sido demasiado caro.

Gracias a su buen hacer tanto en las casas de la *Royal Society of Agriculture* como en la casa de la Media Luna Roja, el jefe de Sección de Restauración en el Departamento de Antigüedades quedó impresionado por las potencialidades del material y el bajo costo de su uso, en consecuencia, aprobó la sugerencia concediendo a Hassan Fathy su deseo de

la infancia, construir un pueblo (se le concedió un permiso de ausencia del Escuela de Bellas Artes durante tres años).

3.5.4.1 La ubicación

Para la elección de la ubicación de la nueva aldea, se convocó un comité compuesto por representantes del Departamento de Antigüedades (el jefe de la Sección de Inspección, Osman Rustum, y el inspector jefe de Luxor), el Alcalde de Gourná, los jeques de las cinco aldeas, y el propio Hassan Fathy. Este comité tuvo que encontrar un sitio lejos de todos los restos antiguos. Finalmente se eligió una superficie de tierra agrícola cerca de la carretera principal y la línea ferroviaria; en un *hosha*²².

La tierra fue comprada por obligación a su propietario, Boulos Hanna Pasha.

Pese a la ilusión de Hassan Fathy, no era fácil construir un nuevo hogar para siete mil personas, con una compleja red de vínculos de sangre y matrimonio, con sus hábitos y prejuicios, sus amistades y sus enemistades, un organismo social delicadamente equilibrado e íntimamente integrado con la topografía, con los mismos ladrillos y madera del pueblo. Toda esta sociedad tenía que ser desmantelada y reunida de nuevo en otro entorno, y conseguir que todo funcionase otra vez.

3.5.4.2 Diseño y estructuración de la aldea

Para Hassan Fathy, enfrentarse al diseño de una aldea desde cero no fue fácil. Se le facilitarían documentos, en los que salían, detalladamente, los metros cuadrados que poseía cada familia, las habitaciones que tenían o el tipo de cubierta. Datos meramente estadísticos, como los que le proponen conseguir a través del estudio de unos trabajadores sociales... datos que para él no tienen tanto valor como pueden ser las relaciones personales. Un pueblo, después de muchas generaciones viviendo en él, se

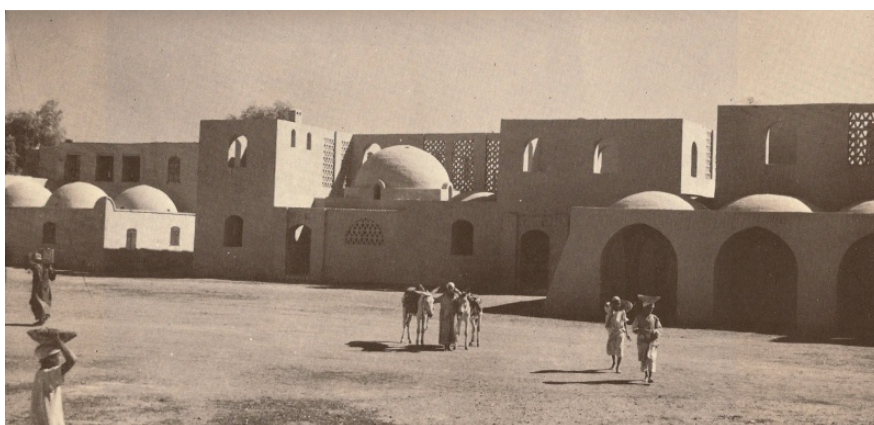


Figura 30: Imagen de New Gourna

ajusta a la rutina de trabajo, a la recreación de sus habitantes, y crece reflejando las

²² Un campo permanentemente seco que se mantiene libre de inundaciones por un sistema de diques.

rarezas de su comunidad, con ladrillos y mortero creciendo, con cosecha y plantación, con bodas y funerales, con la compra-venta, con la artesanía, con el comercio, con los sentimientos familiares... Los edificios toman la forma multidimensional de la sociedad, como un zapato viejo toma la forma peculiar del pie de un hombre, o más bien, como una planta en crecimiento se adapta constantemente a su entorno: *"Un zapatero puede hacer esfuerzos para adaptarse a su cliente, midiendo su pie y dando forma al zapato con cuidado para que le quede bien, o puede, como un fabricante de botas del ejército, producir un tamaño estándar de zapato y dejar que el pie del cliente se adapte mejor"*²³.

Lo mismo en Gourná: Hassan Fathy tendría que alojar toda una sociedad viviente con su complejidad y podría forzarla en unos pocos tamaños estándar de viviendas, *"dejando que experimente todos los calambres y ampollas de un recluta acostumbrarse a sus botas, o podría medirlo y producir un pueblo que lo acomode en todas sus irregularidades y caprichos, que sería como sacar un caracol de una concha e insertándola en otra"*²⁴.

Una sociedad de aldea requería mucho tiempo para poderla medir y necesitaba instrumentos más sutiles que una cinta métrica. Hassan Fathy tenía una cosa clara desde el comienzo: cada familia debía diseñarse por separado. Se veía en la obligación de consultar a todas las familias en Gourná, y de descubrir muchas cosas que, a través de simples datos estadísticos, serían bastante difíciles de obtener, puesto que esto omitirían información tan importante a nivel social, y por tanto, que haciendo peligrar el bienestar social, como la manera de celebrar fiestas personales y religiosas. Permaneciendo ignorante, por ejemplo, de la costumbre que se obtiene en algunos pueblos de El Alto Egipto, donde cualquier persona que haya regresado de El Cairo se queda la primera noche no en su propia casa sino en la del alcalde, para saber como es antes de insertarlo en el poblado.

Las autoridades nunca le otorgaron esa asistencia profesional; así que tuvieron (Hassan y su equipo) que, con su propio conocimiento e intuición, tratar de comprender la vida campesina a través de la escasa información que habían recopilado, complementando la con su experiencia.

El primer gran problema arquitectónico que tuvo Hassan Fathy en New Gourná fue el diseño del pueblo. Qué carácter deberían tener las calles y cual debía ser la relación entre casas era la principal cuestión.

23 Palabras textuales de Hassan Fathy sacadas de su escrito "Architecture for the poor".

24 Palabras textuales de Hassan Fathy sacadas de su escrito "Architecture for the poor".

3.5.4.3 Personalización local

La experiencia y el estudio de Hassan Fathy le dejaban clara la idea de que había muchas formas posibles de organizar un núcleo y múltiples variantes de relacionar la propia arquitectura con el paisaje. En Europa, por ejemplo, el pueblo y el paisaje se interrelacionan, y las casas están abiertas a la tierra, siendo parte del propio paisaje, al



Figura 31: Contraste entre un núcleo europeo y uno oriental.

igual que los árboles y los campos. Sin embargo, en Egipto, donde el carácter del cultivo es diferente y la apariencia de las tierras de cultivo es menos atractiva, los aldeanos preferían amontonar las casas colocándolas unas muy cerca de otras, formando juntas casi una masa monolítica. Esto se debía en parte a la naturaleza hostil del país: por un lado, buscando la protección (tanto de ellos como de su ganado), y por otro, no queriendo desperdiciar ni un metro de las tierras de cultivo por su alto costo. Esto se refleja en una tipología en la que las casas y pueblos le dan la espalda al mundo exterior. Un lugar donde se observa especialmente es en los pueblos construidos en el Alto Egipto, cercanos al valle del río. Las aldeas tienden a construirse en las colinas adyacentes, donde pueden permitirse ocupar más espacio sin perder metros de cultivo. Sin embargo, el viejo Gourná es un particular pueblo extenso, en parte porque cada casa se ha construido intentando atrapar con su superficie tantas tumbas como sea posible.

Para Hassan Fathy, replantear un pueblo con las calles rectas y ordenadas le parecía una tarea aburrida y monótona, puesto que, además de conseguir casas uniformes, sin afecto de la vegetación, se consigue un aspecto sórdido y deprimente. Creía firmemente que el patio era un elemento vital, pues dotaba a la ciudad de calma y belleza, aunque la mayoría de las veces, en ellos se terminaba construyendo de manera forzosa, convirtiendo este espacio libre en uno laberíntico e insalubre. Hassan confiaba en poder agrupar las casas de Nueva Gourná en torno a un patio, no cubierto y abierto para que se convirtiera en propiedad pública, con prohibición de construir pero vinculado de forma clara a un grupo de casas. Estos espacios abiertos dentro de los edificios, son parte del carácter de toda la arquitectura del Medio Oriente, pudiéndolos encontrar desde Marruecos atravesando el desierto y desembocando en Siria, Irak y Persia,

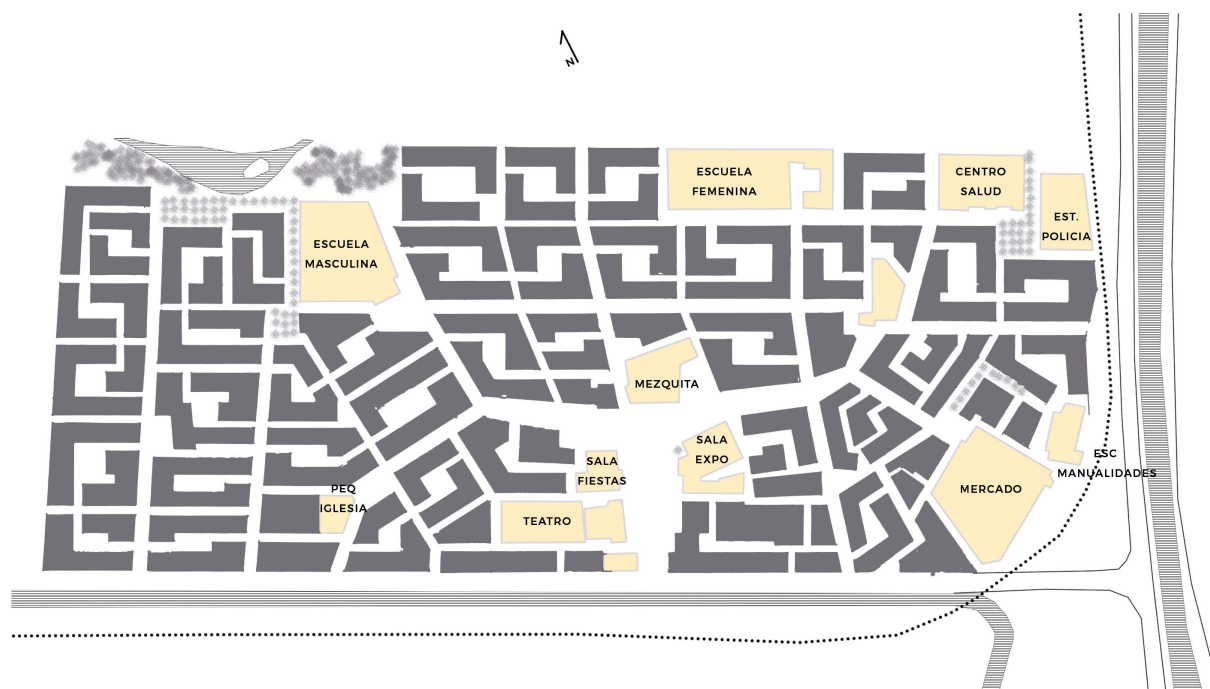


Figura 32: Esquema de New Gourná con equipamientos en naranja

alcanzando su mejor expresión en las casas del casco antiguo de El Cairo. Hassan Fathy consideraba este espacio exterior un componente fundamental de la arquitectura de la región, siendo además, un posible sitio donde el árabe se podía conectar con el cielo, pues son la astronomía²⁵ y la astrología aspectos importantes en su cultura. Así, la casa se cerraba al exterior con muros ciegos, sin ventanas, con habitaciones que miran al patio y éste solo mira al cielo, consiguiendo una relación íntima con él.

3.5.4.3 El plano de Nueva Gourná

El emplazamiento de la nueva ciudad estaba delimitado por dos lados por un tren ligero, que se curvaba en la esquina sureste. Hassan Fathy tuvo clara la ubicación del mercado, dado que los comerciantes y los campesinos querían traer y enviar sus productos en tren. El mercado, además, podría funcionar como la entrada principal al pueblo. Los visitantes cruzarían el ferrocarril, ingresarían al mercado a través de una puerta, y luego pasarían por una segunda puerta de enlace con el pueblo propiamente dicho. Desde esta entrada, la calle principal serpenteaba por la parte central pueblo como una serpiente, tres curvas, terminando en la esquina opuesta (N-W) con un pequeño lago artificial y parque. En el punto medio de la calle principal, nacía otra que conducía, en ángulo recto, a la parte sur de la aldea, creando la plaza principal de Gourná, en la que

²⁵ Con la adopción de un modo de vida sedentario, los árabes aplicaban metáforas arquitectónicas en la cosmología, considerando el cielo como una cúpula apoyada en cuatro columnas, considerando la casa simbólicamente como un modelo de universo. La metáfora se extendió más y más, llegando a considerar los ocho lados del octágono donde se podía apoyar una cúpula como los ocho ángeles que sostienen el trono de su Dios. Pretendían llevar la religión a su propia casa y protegerla de los demonios inhóspitos como un europeo pretendía meter la naturaleza y sus paisajes en la propia vivienda, a través de jardines y ventanas.

se dispuso la mezquita, la sala de fiestas, el teatro y la sala de exposiciones permanentes.

Hassan Fathy colocaría los otros edificios públicos más lejos del centro; la escuela primaria de los niños, por ejemplo, se situaría junto al parque en el extremo noroeste de la calle principal, ya que era fresco y silencioso (para captar la brisa del noreste). La escuela de niñas ocuparía un puesto similar, pero más al este. La escuela de manualidades gestionada por el mercado (buscando alentar sus ventas) se situaría colindante con éste, permitiendo además que los tintoreros pudiesen drenar sus aguas residuales en un canal adyacente.

Las otras dos calles principales se curvaban en forma de semi-luna, una de cada extremo del punto central de la calle principal, formando, una vez más, una vía sinuosa que conectaría el noreste con la esquina suroeste de la aldea. En esta vía se colocaría, al sur, la pequeña iglesia copta, y al norte, el baño turco, la estación de policía y el dispensario.

Este diseño de las calles principales separaba los cuatro "barrios" del pueblo. En cada uno de los cuartos se alojaría uno de los principales grupos tribales de la vieja Gourná. En el nuevo pueblo, Hassan Fathy planteó el mantenimiento de esta distinción física al establecer a los grupos tribales en cuatro zonas bien diferenciadas, asignadas de la siguiente manera:

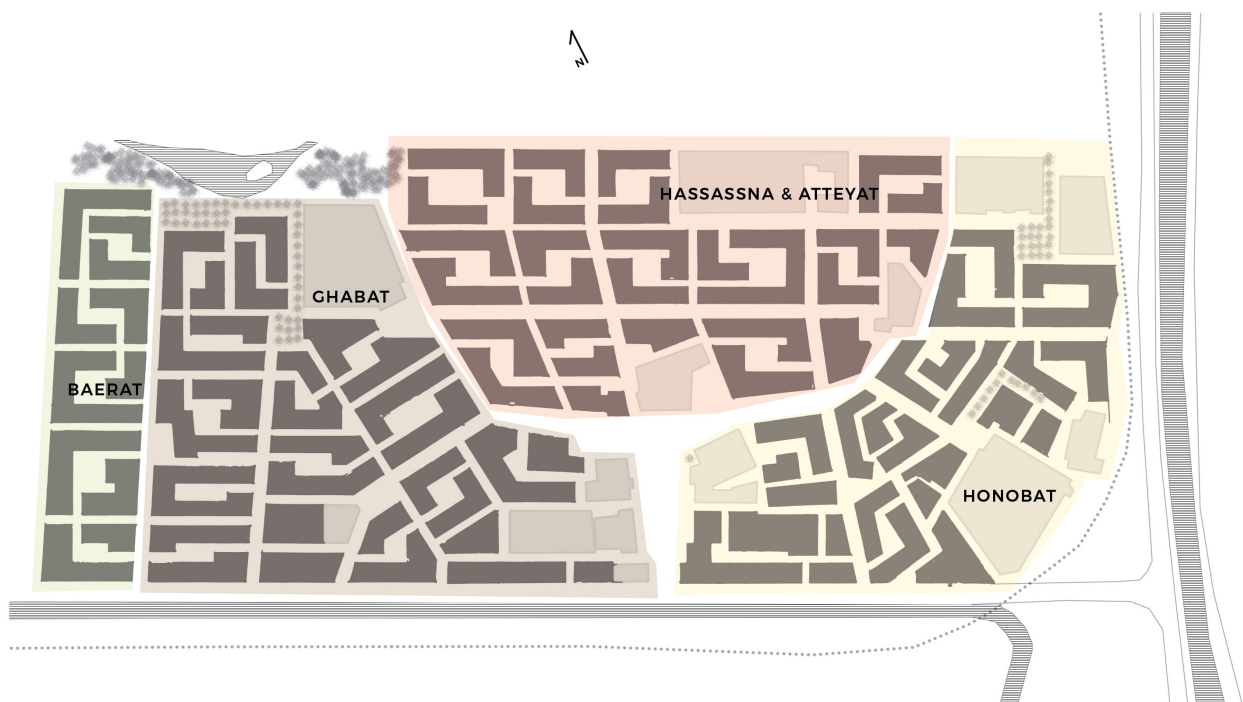


Figura 33: Esquema de New Gourná con división de "barrios".

- *Hassassna y Atteyat*: siempre habían vivido en *Assassif* (la aldea situada en medio de la vieja Gourná). Se alojarían en el medio de la nueva aldea, al norte de la plaza. Los *Hassassna* eran un clan muy viejo; su nombre deriva de Al Hussein, el nieto del Profeta, de quien ellos descienden. Debido a esta ascendencia, siempre habían sido descritos como gente piadosa y erudita. Por lo tanto, parecía apropiado agrupar a los *Hassassna* alrededor de los edificios que representaban la religión y el aprendizaje; la mezquita, las dos escuelas primarias y el centro social de mujeres adscrito al dispensario. Con los *Hassassna*, en el mismo trimestre, puso a los *Atteyat*. Esta tribu siempre ha estado asociada con la *Hassassna*, viviendo siempre en la misma aldea.
- *Horobat*: Al sur de la carretera principal. Su nombre significa "guerreros", eran un grupo activo que incluía a los ladrones de tumbas más prominentes. Por ello es que su barrio incluiría el mercado, la sala de fiestas, el teatro, la escuela de artesanías, la sala de exposiciones y la estación de policía.
- *Ghabat*, la tercera tribu, toman su nombre de la palabra "bosque". Su barrio, por lo tanto, colindaba con el lago artificial y el parque.
- *Baerat*: Vivían principalmente en el pueblo vecino (llamado *Baerat*, siendo este el origen del nombre de la tribu) de la vieja Gourná. Siempre se habían mantenido aparte de los Gournis. Por ello, fueron alojados en el extremo occidental de New Gourná, separados por una amplia calle del resto del pueblo.

Las amplias calles que separaban los barrios estaban destinadas a ser las principales rutas de tráfico que conectasen todos los edificios públicos y de reunión en la plaza. Para garantizar una buena ventilación y aislamiento de los bloques de casas, así como para facilitar el movimiento y para separar bien los barrios, estas calles tenían al menos diez metros de ancho. Por el contrario, las calles que daban acceso a las plazas semi-privadas de las diferentes manzanas se hacían deliberadamente estrechas, de no más de seis metros de ancho, buscando proporcionar sombra y sensación de intimidad, e incluyendo a propósito muchas esquinas y curvas, para desalentar a los extraños de usarlas como vías públicas.

Hassan Fathy dotó a nueva Gourná de estas calles sinuosas a conciencia, buscando huir de una planificación en parrilla que forzase a las viviendas a un diseño uniforme, puesto que las familias que las ocuparían son completamente diferentes unas de otras. Además, por muy conveniente que sea el diseño de la parrilla de forma teórica, es más adecuado para grandes ciudades, donde la principal preocupación del planificador es lograr la velocidad y el volumen óptimo de tráfico motorizado, cosa que en un pequeño pueblo cuyos campesinos probablemente nunca poseerán ni siquiera bicicletas, tal patrón es más perjudicial que beneficioso.

La bonita comparación del concepto de "arquitectura" de Hassan Fathy con la música, facilita el entendimiento del orden de las ideas en su cabeza: dice que las reglas de

belleza en ambas son las mismas. Donde una sola casa puede ser una melodía, una ciudad entera es como una sinfonía, como en Wells²⁶, donde las plazas de la ciudad ascienden, movimiento por movimiento, hasta el clímax de la catedral. Pero en la música hay reglas para ordenar la armonía y el contrapunto, para evitar que suene feo, y producir una composición que agrada al oído, mientras que en la arquitectura la calidad del conjunto debe sentirse intuitivamente. En este aspecto es más poesía que música. Si solo hubiera un canon de composición arquitectónica que ayudase al arquitecto a ordenar luz y sombra, masa y vacío, superficie lisa y decoración, para que el diseño total presente el mismo sucesión de temas, la alternancia de pasajes tranquilos y animados, la composición sería comparable a una sinfonía de Beethoven o Brahms. En ausencia de cánones establecidos de composición arquitectónica, el arquitecto debe confiar en su propia sensibilidad para producir planos urbanos a los que la modulación visual proporciona variedad y belleza constante dentro de una unidad general de concepción. Tal diseño demuestra las reglas aún no escritas de la armonía visual.

Sin embargo, la modulación y la variedad no son elementos del diseño que puedan asumirse como la única motivación para dar más vida a un plan. Si las variaciones de forma y tamaño no surgen directamente de las necesidades de los edificios y, por lo tanto, de las necesidades de sus habitantes entonces serán solo embellecimiento falso y fallarán en su objeto de agradar a los ojos.

En Gourná, Hassan consiguió encajar las casas cuidando cada detalle, buscando los puntos más importantes de cada familia, sin caer en la agregación de variedad sin verdadero propósito.

*"Los bellos diseños de uno deben servir a las humildes necesidades cotidianas de los hombres; de hecho, si estos diseños son fieles a sus materiales, a su entorno y a su trabajo diario, necesariamente deben ser hermosos"*²⁷.

Todas las casas del pueblo contarían con una habitación para invitados, además de la habitación principal de la familia, y barrio, que también tenía derecho a ser utilizado como la sala de estar de la familia y no debía conservarse como la "mejor" sala para recibir extraños

La mejor orientación para el sol era, según Hassan Fathy, con el eje largo del edificio extendiéndose de este a oeste, un principio común de la arquitectura.

26 Wells: pequeña ciudad catedralicia, con rango de city, y parroquia civil situada en el distrito de Mendip, Somerset, Inglaterra, en el extremo meridional de las colinas de Mendip.

27 Palabras textuales de Hassan Fathy sacadas de su escrito "Architecture for the poor".

Además, lo más beneficioso sería que el viento soplase sobre una superficie lo más grande posible de pared, para que éste atravesase la casa y lo enfriase. El viento predominante provenía del noroeste, por lo que, idealmente, la casa debería ir de noreste a suroeste, perpendicular a la dirección de este viento tan buscando.

La solución sería dividir en dos el ángulo entre las dos orientaciones indicadas, y establecer la casa de este-noreste a oeste-suroeste, como era la práctica arquitectónica habitual.



Figura 34: Vista de pájaro actual de New Gourna

La captura de viento que se usó en las escuelas construidas en Gourna consistió en una chimenea para facilitar el paso de aire con una gran abertura enfrentada al viento predominante. Dentro había una bandeja de metal inclinada llena de carbón que podía mojarse con un grifo; El aire fluía sobre este deflector y se enfriaba antes de entrar a la habitación. Este dispositivo era una reminiscencia del *salsahil*²⁸ que se encuentra en los pasillos e iwans de antiguas casas árabes. En Gourna, la captura de viento produjo un descenso en la temperatura dentro de los aulas de 10 ° C.

²⁸ Losa de mármol curvada con un patrón ondulado, en el que gotea el agua de una fuente.

4. Desarrollo del proyecto: una residencia en Jartum

El objetivo de este trabajo y su consecuente investigación, está orientado a la creación de un proyecto de residencia en Jartum, al pie de la Embajada española, en el que se establecerá la sede de AECID, para poder lograr sus objetivos en el país. En él, se podrán hospedar personas de la asociación que vayan a estar en Jartum una temporada de tiempo, estudiantes que necesiten un hospedaje por unos meses para completar sus doctorados o estudios superiores o trabajadores temporales de la embajada. Se elige esta ubicación puesto que Jartum es una ciudad con un clima muy similar al egipcio, donde Hassan Fathy llevó a cabo sus estudios y donde realmente funciona su arquitectura bioclimática, además de por ser un país en el que las diferencias sociales son abrumadoras y es necesaria la actuación humanitaria. Se aplicarán los conceptos aprendidos en el estudio de sus arquitecturas, buscando la construcción de un edificio sencillo, bioclimático, y levantado con tierra, concluyendo el trabajo con unas objeciones que demuestran como ésta es un muy buen recurso hoy en día, dejando atrás los pensamientos de que es no un material al nivel de cualquier otro.

4.1 Análisis del lugar

4.1.1 Ubicación de la ciudad

Jartum es la capital de Sudán y del estado homónimo. Se encuentra en el lugar donde el Nilo Blanco, procedente de Uganda, se une con el Nilo Azul, que viene de Etiopía, formando el Nilo, que sigue su curso desde Jartum hacia Egipto y el mar Mediterráneo.

La ciudad tiene más de un millón de habitantes, pero forma junto con Jartum Norte (*Al-Jartūm al-Bahrī*: الخرطوم البحري) y Omdurmán (*Umm Durmān*: أم درمان), de las que las separan los distintos brazos del Nilo, una metrópolis de casi ocho millones de habitantes.



Figura 35: Situación de Jartum en el mapa

Antiguamente en las tierras que ocupa la actual Jartum, solamente existía un puerto fluvial a orillas del Nilo. La ciudad fue fundada en 1821 por Mehmet Alí, como guarnición del ejército egipcio, escogiendo este enclave por su localización estratégica.

La ciudad de Jartum fue construida sobre todo por la comunidad griega, que hizo los primeros edificios en la calle hoy llamada *Ghamhouria*. El edificio de la embajada griega y la comunidad griega todavía existen y recuerdan la constructiva influencia de los griegos en el Sudán.

Fue declarada capital de Sudán cuando se proclamó la independencia del Reino Unido en 1956.

Durante los años 1970 y años 1980, Jartum fue el destino de cientos de miles de refugiados extranjeros que huían de los conflictos en países vecinos como Chad, Etiopía y Uganda. Los refugiados se asentaron en suburbios a las afueras de la ciudad. Desde mediados de la década de 1980, grandes cantidades de refugiados, a causa de la guerra civil y el conflicto de Darfur, se han instalado alrededor de Jartum.

La ciudad de Jartum se encuentra enclavada en la confluencia del Nilo azul y el Nilo blanco, donde se unen para formar el principal río africano. La región se caracteriza por situarse en una meseta elevada unos 400 msnm, en la franja conocida como Sahel, una zona con clima semiárido pero con la influencia de las grandes cadenas montañosas del sur del país y el macizo etíope. Lo que provoca que la ciudad tenga unas temperaturas elevadas todo el año, con dos estaciones muy marcadas: una larga, seca e invernal, y otra lluviosa, entre julio y septiembre, corta y estival.

4.1.2 Clima

Para la realización de un proyecto bioclimático, el estudio más importante es el climático, pues una buena elección determinará una orientación específica de la edificación y de ella dependerá directamente un funcionamiento óptimo de los métodos de ventilación.

El clima de Jartum es árido o desértico, lo que hace que sus temperaturas sean elevadas durante todo el año y las precipitaciones anuales son prácticamente inexistentes a excepción de los meses de julio y agosto. Los veranos son tórridos, áridos y parcialmente nublados y los inviernos son cortos, secos, ventosos y mayormente despejados. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es BWh. Otra de las características del clima de Jartum es el gran salto térmico que se produce entre el día y la noche con una variación media de 16 °C, variando a lo largo del año de 18 °C a 41 °C y rara vez bajando a menos de 14 °C o subiendo más de 44 °C. La temperatura media anual es de 29.6 °C. La precipitación es de 135 mm al año.

4.1.2.1 Temperatura

La temporada calurosa dura 2,8 meses, del 10 de abril al 4 de julio, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 39 °C. El día más caluroso del año es el 25 de mayo,

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	23.3	24.8	28.3	31.5	34.1	34.1	32	30.7	32	32.1	28	24.2
Temperatura min. (°C)	15.4	16.4	19.7	22.8	26.2	26.9	25.9	25	25.6	25	20.8	16.6
Temperatura máx. (°C)	31.2	33.2	37	40.3	42.1	41.3	38.1	36.5	38.5	39.3	35.3	31.9
Temperatura media (°F)	73.9	76.6	82.9	88.7	93.4	93.4	89.6	87.3	89.6	89.8	82.4	75.6
Temperatura min. (°F)	59.7	61.5	67.5	73.0	79.2	80.4	78.6	77.0	78.1	77.0	69.4	61.9
Temperatura máx. (°F)	88.2	91.8	98.6	104.5	107.8	106.3	100.6	97.7	101.3	102.7	95.5	89.4
Precipitación (mm)	0	0	0	0	3	5	41	62	20	4	0	0

Figura 36: Cuadro con temperaturas estadísticas de Jartum

con una temperatura máxima promedio de 41 °C y una temperatura mínima promedio de 30 °C.

La temporada fresca dura 2,2 meses, del 7 de diciembre al 13 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 32 °C. El día más frío del año es el 11 de enero, con una temperatura mínima promedio de 18 °C y máxima promedio de 30 °C.

4.1.2.2 Nubes y lluvia

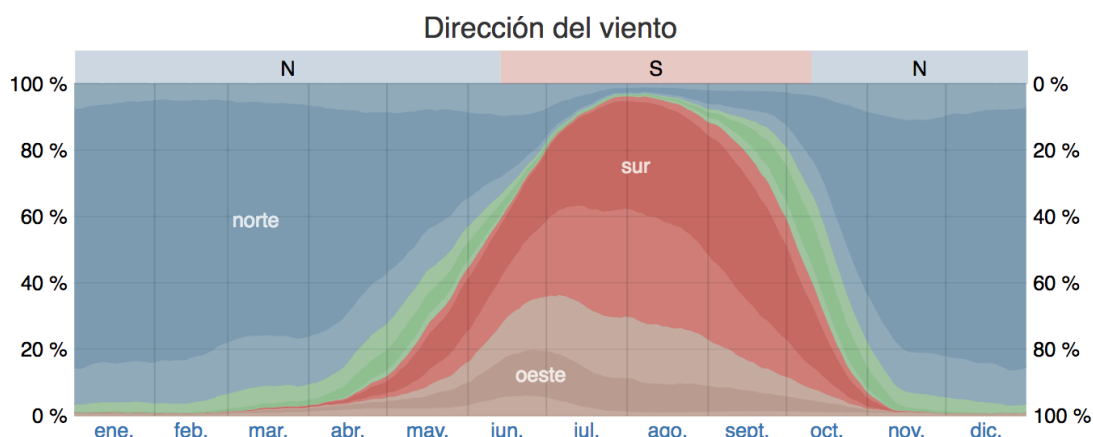
En Jartum, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año. La parte más despejada del año en Jartum comienza aproximadamente el 4 de octubre; dura 8 meses y se termina aproximadamente el 5 de junio. La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 5 de junio; dura 4 meses y se termina aproximadamente el 4 de octubre.

Jartum tiene una variación ligera de lluvia mensual por estación. La temporada de lluvia dura 3 meses, del 26 de junio al 20 de septiembre. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 7 de agosto, con una acumulación total promedio de 40 milímetros.

El periodo del año sin lluvia dura 9 meses, del 20 de septiembre al 26 de junio.

4.1.2.3 Viento

La velocidad promedio del viento por hora en Jartum tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 6,4 meses, del 29 de octubre al 10 de mayo, con velocidades promedio del viento



El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales (norte, este, sur y oeste), excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 2 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

Figura 37: Gráfico con datos estadísticos de la dirección del viento

de más de 15,9 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 16 de febrero, con una velocidad promedio del viento de 19,8 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 5,6 meses, del 10 de mayo al 29 de octubre. El día más calmado del año es el 1 de octubre, con una velocidad promedio del viento de 11,9 kilómetros por hora.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Jartum varía durante el año. El viento viene del sur durante 3,9 meses, del 13 de junio al 10 de octubre. El viento con más frecuencia viene del norte durante 8 meses, del 10 de octubre al 13 de junio.

4.1.3 Geografía

Consta de tres regiones naturales independientes: el desierto, al norte, que ocupa aproximadamente el 30% de la superficie del país; ésta cede su lugar a una región semiárida, el Sahel, compuesta de estepas y elevaciones de escasa altitud situadas en el centro del país, que a su vez dan paso hacia el sur a una región dominada por ingentes ciénagas (la región de *As-Sudd*) y selvas tropicales. La mayor parte del territorio del país constituye una inmensa depresión sin apenas elevaciones. El desierto Líbico, una estéril llanura en la que se levantan montes bastante abruptos, ocupa la mayor parte del país al noroeste del Nilo. El desierto de Nubia se extiende entre la zona oriental del Nilo y el *Atbara*. Algunas cadenas montañosas se levantan a lo largo de la costa del mar Rojo. El pico más alto de Sudán es el monte *Kinyeti*, al sur, cerca de la frontera con Uganda que alcanza los 3.187 m de altitud; le sigue el *Jabal Marrah*, un volcán extinto situado en el extremo más occidental, que alcanza los 3.088 m de altura sobre el nivel del mar, situado en la región de Darfur. Darfur, con casi medio millón de kilómetros cuadrados, coincide con una meseta árida que engloba las mencionadas montañas volcánicas de *Marrah*; el norte de Darfur es desértico y por el sur se extiende la sabana.

4.1.4 Economía

En términos nacionales la estructura del PIB se divide en agricultura (27,5%), industria (20,7%) y servicios (51,8%). La ciudad de Jartum tiene una gran importancia económica dentro del país debido a que en ella se concentra gran parte de la actividad económica de todo Sudán, el desarrollo petrolero le ha dado un extraordinario impulso económico a la ciudad y al país llegando a convertir lo que fuera una ciudad en medio del desierto a orillas del Nilo en una enorme y floreciente urbe de economía vigorosa y próspera que no deja de crecer gracias a las riquezas que aportan sus yacimientos de petróleo. Otras actividades económicas de importancia son las industrias tradicionales entre las cuales se destacan: la fabricación de textiles, la impresión, la fabricación de vidrio y el procesamiento de alimentos.

En la actualidad, Jartum está viviendo el mayor auge económico de su historia, la inversión llega en masa atraída por el petróleo y toda la ciudad está patas arriba con

proyectos faraónicos que auguran una modernización sin precedentes, pese a las múltiples sanciones económicas que Estados Unidos decretó contra el régimen islamista en 1997.

4.2 Planteamiento del proyecto

La ubicación exacta del proyecto es la parcela contigua a la Embajada de España en Jartum, exactamente en Carretera Feria Internacional de Jartum (Sharia' Al-maraad) en el barrio Al Barari. Situada al norte de la ciudad, al sur del río Nilo Azul, relativamente cerca del aeropuerto, en una gran avenida de kilómetros y kilómetros que comunica la ciudad de este a oeste.

Las vías de tráfico son de tierra, excepto las más principales que están tratadas con otros pavimentos para evitar problemas con los vehículos.

La idea de proyecto es la utilización de los conceptos aprendidos de la arquitectura de Hassan Fathy y de sus contemporáneos. El porqué de esta decisión y el porqué construir



Figura 38: Ubicación de la Embajada de España en Jartum

una arquitectura aparentemente anticuada como puede ser la de tierra para un nuevo edificio en el que se situará una de las asociaciones más activas actualmente en cuanto a cooperación, es porque se quiere concienciar de una manera diferente a lo realizado anteriormente. Construir, con las manos de españoles, en Oriente Medio con las técnicas de sus antepasados, puede crear un punto de inflexión para todos: la creación de preguntas para los extranjeros que visiten o conozcan el edificio, la duda de porqué se ha realizado así y por tanto, la búsqueda de respuestas que les lleve al conocimiento de la arquitectura de Hassan Fathy y de sus métodos, su probable fascinación y mayor interés que les lleve a un conocimiento más profundo de la situación pasada; para los orientales, la puesta en valor de sus conocimientos, la recuperación de los métodos de

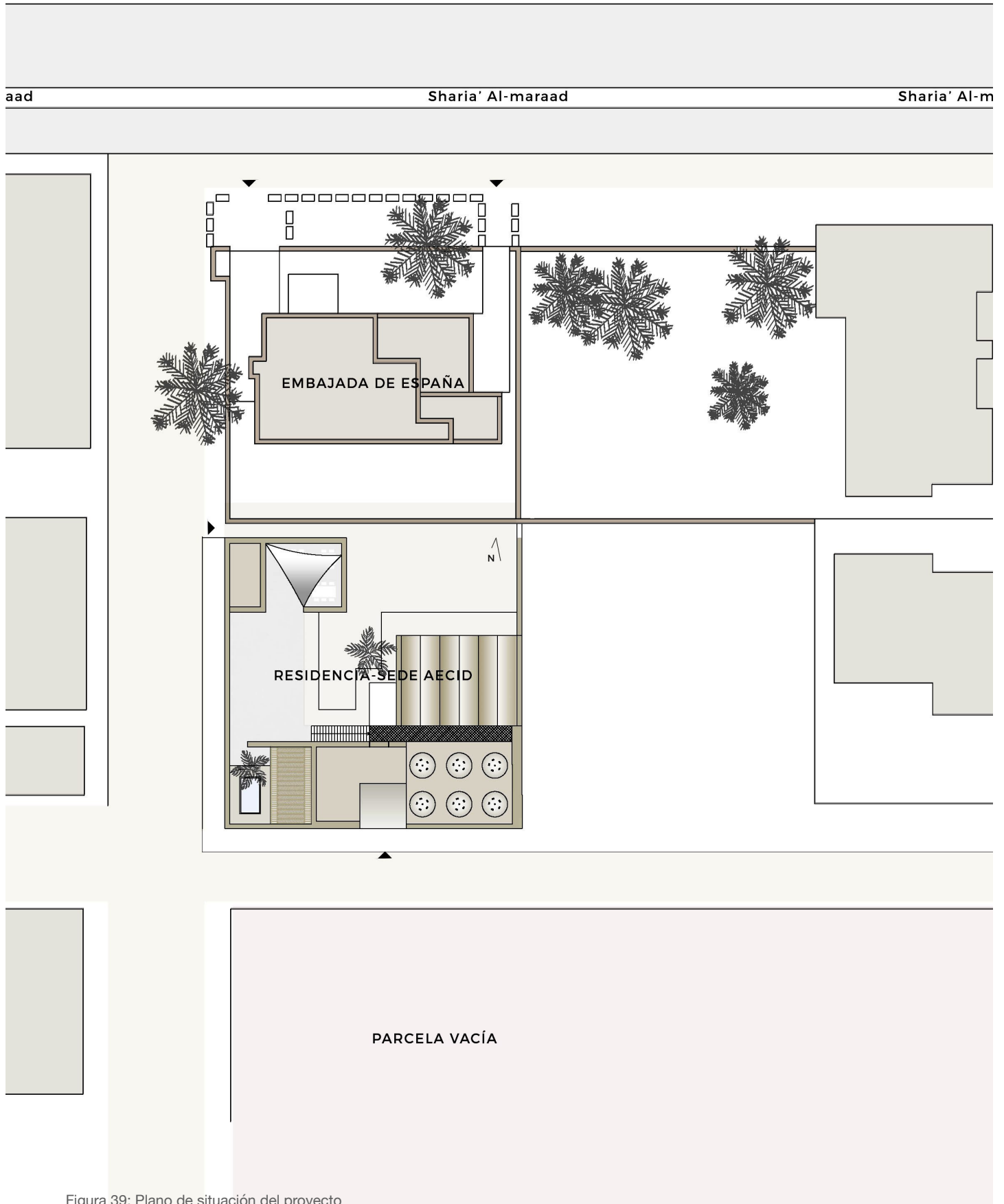


Figura 39: Plano de situación del proyecto

sus antepasados y el reconocimiento de que estas enseñanzas han llegado a todo el mundo.

Se puede cooperar de muchas maneras. Con la realización de este trabajo y su consecuente investigación, para mi persona cobra mucha importancia la cooperación a través del conocimiento, o en este caso, la recuperación y puesta en valor de los conocimientos de una civilización, que se han ido perdiendo con el paso de los años por una probable desvalorización de ellos. Hassan Fathy fue un cooperante excelente en sus tiempos: que mejor manera de cooperar que buscar métodos que funcionen y que no requieran más recursos que unas manos y unos materiales que se pueden encontrar en cualquier punto del país, y su transmisión a los más afectados de forma directa, a través de la transmisión de conocimiento, para que cada uno consiga hacerse su propio refugio, y apreciándolo más que en cualquier situación por haber sido construido con sus propias manos.

4.3 Orientación

Para que el edificio propuesto funcione de la manera correcta, se estudian los vientos predominantes. Mientras que en los meses de mayor calor, de mayo a octubre, el viento viene desde el sur, el resto de meses es opuesto, viniendo desde el norte. Los meses que requieren una mayor ventilación son los más cálidos, y es por ello que el proyecto se empieza a plantear con los cimientos de que tiene que contener una torre de viento y unas ciertas aperturas que apunten hacia el sur, pese a que en número, ganan los meses en los que el viento predominante viene del norte. La parcela elegida es perfecta, puesto que, en la actualidad, no existe ningún edificio al sur que pueda parar estos vientos evitando que entren por los huecos propuestos, consiguiendo así el efecto máximo por ventilación. Además, la no existencia de edificios claros en el perímetro de la parcela también evita un sobre-calentamiento del interior de las estancias por el reflejo de la luz, muy potente en la ubicación estudiada.

Aunque la existencia de un volumen al norte del edificio no es lo más óptimo para la creación de la bajo presión que facilite las corrientes de aire fresco por el interior de la sede, se está proponiendo un edificio en una ciudad, por lo que no es fácil encontrar una parcela en la que se den todas las condiciones óptimas para el enfriamiento. Aún así, dejando el patio norte sin vegetación y sin objetos voluminosos, la bajo presión se creará, aunque a un menor nivel.

Al sur se coloca un jardín con una lámina de agua que enfría el aire que entra a las salas interiores. También se sitúa colindante un patio con una celosía de madera, de la tipología de Hassan Fathy, que crea sombra en las horas más cálidas del día, creando unos espacios externos cómodos y agradables donde reunirse, y no conectados con el exterior, pues, aunque en la cultura española si suele haber una preocupación por el

resguardo del interior de las propiedades a través de cortinas o persianas, no está al nivel de privacidad que se busca en la cultura oriental, donde la privacidad es el aspecto más importante, sobretodo para el ámbito femenino.

4.4 Distribución del edificio

El edificio proyectado intenta compaginar un uso occidental, (puesto que probablemente, por la asociación a la que va dirigida, la mayoría de personas que lo utilicen serán españolas) con una organización Medio-Oriental, en la que los espacios se organizan y distribuyen atendiendo al funcionamiento de las corrientes de aire y la de orientación, dejando en segundo nivel una organización perfecta por funciones. Aun así, se consigue llegar a unos esquemas de funcionamientos muy similares a los de cualquier casa convencional española.

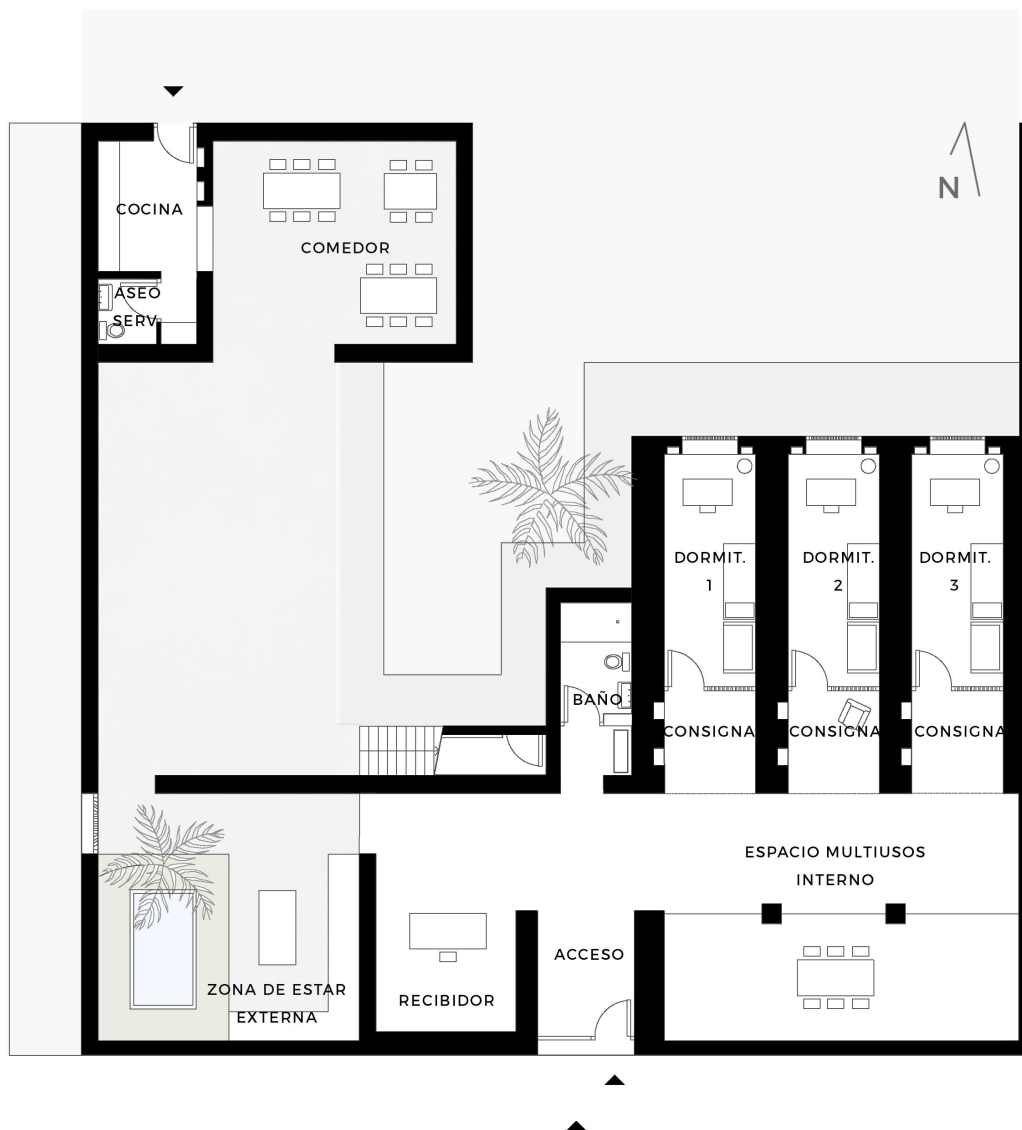


Figura 40: Planta baja

La entrada de los huéspedes se produce por la fachada sur, justo por debajo de la torre catadora de viento, lo que proporciona una sensación muy diferente sólo con entrar, puesto que muchos metros se levantan sobre la cabeza del visitante. Al entrar, en la parte izquierda del recibidor, un mostrador podrá atender y gestionar el edificio, como pequeña administración en la que se gestionan las habitaciones, la necesidad de cerrar por las noches.. etc. Si se sigue el recorrido por la izquierda, se encuentra una zona de estar externa, cubierta por una celosía de madera que imita a la que Hassan Fathy coloca en la casa Akil Sami, proporcionando un espacio fresco en la sombra, colindante a un pequeño jardín con un una lámina de agua que refrescará el ambiente.

Si se sale por el jardín, se accede tanto a la zona de comedor y cocinas, como a la cubierta a través de unas escaleras típicas de Oriente Medio.

El comedor y la zona de cocinas se separa del núcleo habitacional guardando la privacidad típica de una casa egipcia. El servicio no se mezcla con los huéspedes, puesto que la intimidad es sagrada. Es por ello por lo que los trabajadores tienen su propio acceso por una puerta secundaria que se encuentra en el lado norte. Además, la distribución del núcleo permite el no contacto en ningún momento con los comensales,



Figura 41: Esquema de privacidad en la sede

puesto que al aseo de servicio se tiene acceso desde un pequeño distribuidor al que da la cocina en el que también se pueden almacenar cosas. El comedor se cubre con una cubrición ligera, una lona atada que se pueda cambiar si se deteriora, que cree una sombra en el espacio inferior.

Pasando a la parte más este de la construcción, se pueden encontrar una sala cubierta a través de cúpulas realizadas con bloques de tierra, con un agujero en la parte más alta

que sacará el aire más caliente de la sede. Además, algunos bloques de tierra se sustituyen por otros traslúcidos, que pueden crear un bonito ambiente al interior, donde se llevarán a cabo actividades como reuniones, descanso, pequeños eventos de la asociación.. etc. Más al fondo, se encuentran las habitaciones, cubiertas con bóvedas nubias, con un espacio previo en el que, unas perforaciones en el muro, al estilo de Hassan Fathy, crean unos espacios de almacenamiento que podrían adquirir el uso de consigna, donde almacenar maletas de viajeros u otras mercancías de la asociación. Las bóvedas nubias cubren las habitaciones, creando espacios muy especiales para los huéspedes, transportándoles directamente a una época pasada (¿por qué no futura a



Figura 42: Planta primera

través de la cooperación?). En ellas, se coloca una cama, un armario y un escritorio enfrente con la ventana, en la que se colocan una celosías que dejarán correr el aire y evitarán la visión desde fuera hacia dentro.

Al subir a la cubierta, se pueden admirar las cúpulas que cubren la sala multifuncional. Además, se puede acceder a las tres habitaciones superiores, idénticas en función a las inferiores. Alrededor de la torre captadora de viento se crea aun espacio superior extremo que puede resultar muy agradable en las noches más cálidas, pudiendo tomar el uso de espacio de relax o de reunión. Tanto esta cubierta plana como la de los aseos y la de la cocina se realizarán a través de un forjado de vigas de madera.

4.5 Funcionamiento bioclimático

Los procesos que se producen en el interior son los aprendidos de las obras de Hassan Fathy. Con el captador de viento y pequeñas aberturas hacia el sur, y grandes huecos y celosías hacia el norte se consiguen grandes corrientes de aire que renuevan éste y sacan el caliente al exterior. Además, el aire que entra por la torre de viento está a una cierta altura, siendo más fresco que el que está en contacto con el suelo, caliente de haber recibido el soleamiento de todo el día.

Las particiones de la construcción que se encuentran en la dirección ortogonal a las corrientes, se realizan con celosías de madera que permiten el tránsito del aire y conservan la privacidad. Así, tanto las habitaciones inferiores, como la sala de estar y el recibidor, reciben el aire de la torre captadora, mientras que las habitaciones superiores, por estar a mayor altura, captan su propio viento a través de unas pequeñas aberturas

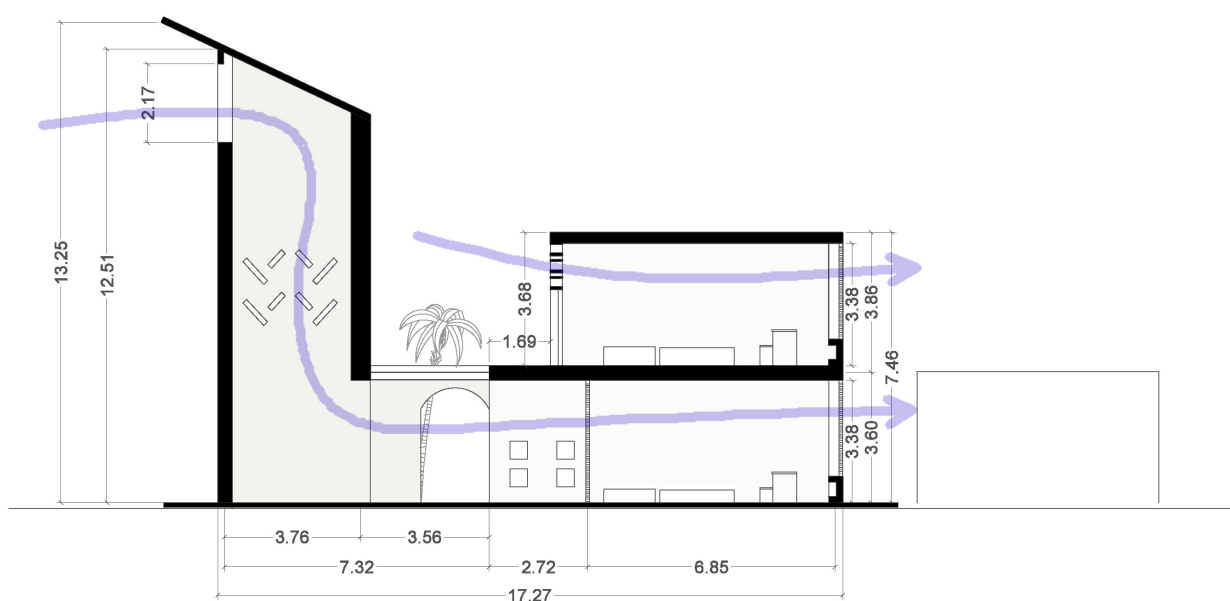


Figura 43: Sección DD` indicada en apartado "Anexos"

hacia el sur al crear una baja presión en el interior por colocar en la fachada norte grandes celosías, que hacen que se "absorba" aire fresco para nivelar la presión. Además, el grosor de los muros debido tener que aguantar la carga de las cúpulas y bóvedas, permite que su masa térmica no deje pasar el calor de los rayos de sol que inciden directamente en las fachadas. El viento que entra por el jardín, al pasar por una fina lámina de agua, también consigue reducir la temperatura interna.

4.6 Funcionamiento estructural

La forma de sustentación del edificio se basa en grandes muros portantes de tierra que sustentan los pesos tanto de las bóvedas nubias, como de las cúpulas y los forjados. El máximo grosor que se alcanza en los muros inferiores que sustentan las habitaciones, puesto que tienen que aguantar el peso de dos bóvedas. Para la creación

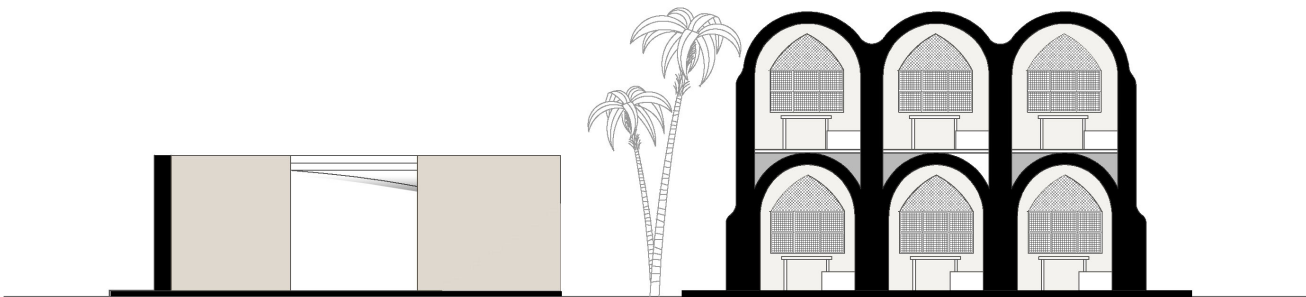


Figura 44: Sección AA' indicada en apartado "Anexos"

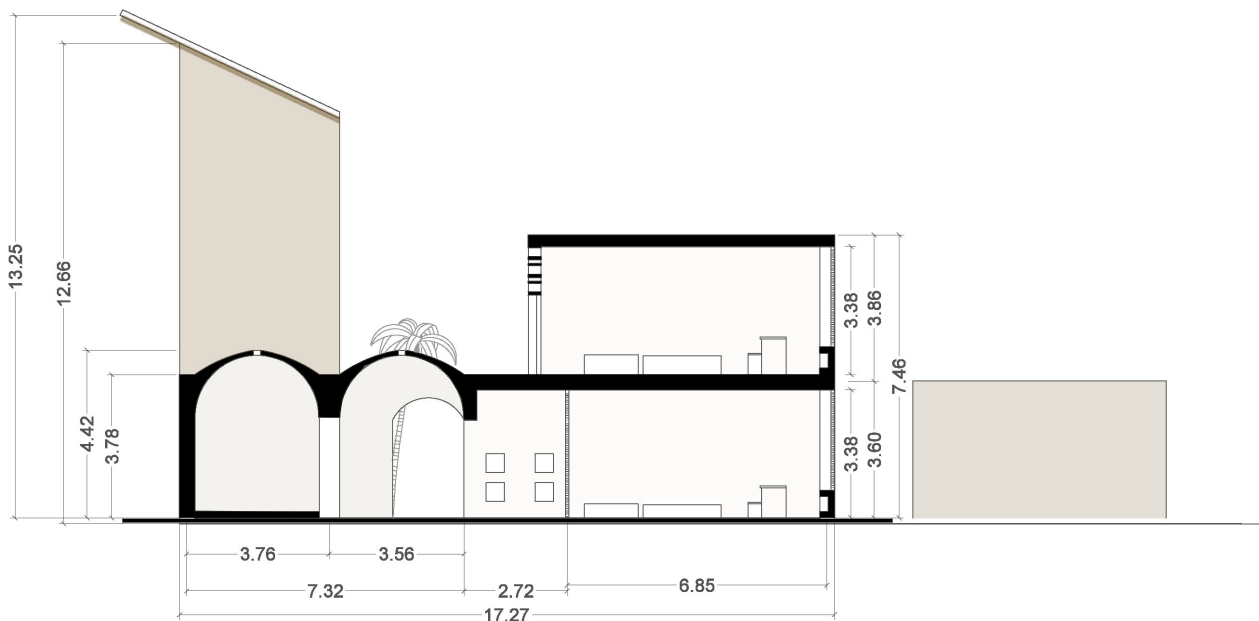


Figura 45: Sección CC' indicada en apartado "Anexos"

del suelo horizontal de las habitaciones se siguen los procedimientos aprendidos, en este caso del Monasterio de San Simeón, donde, para construir una bóveda nubia sobre otra, se llena el espacio entre la superficie horizontal y la bóveda inferior de cantos o de partes de vasijas, que aligerasen el paso pero que permitieran "llenar" los espacios para llegar a la cima de la bóveda y poder crear una superficie totalmente horizontal. En algunos casos se allanaba con la prensa de la propia tierra y en otros se colocaban unos tableros ligeros.

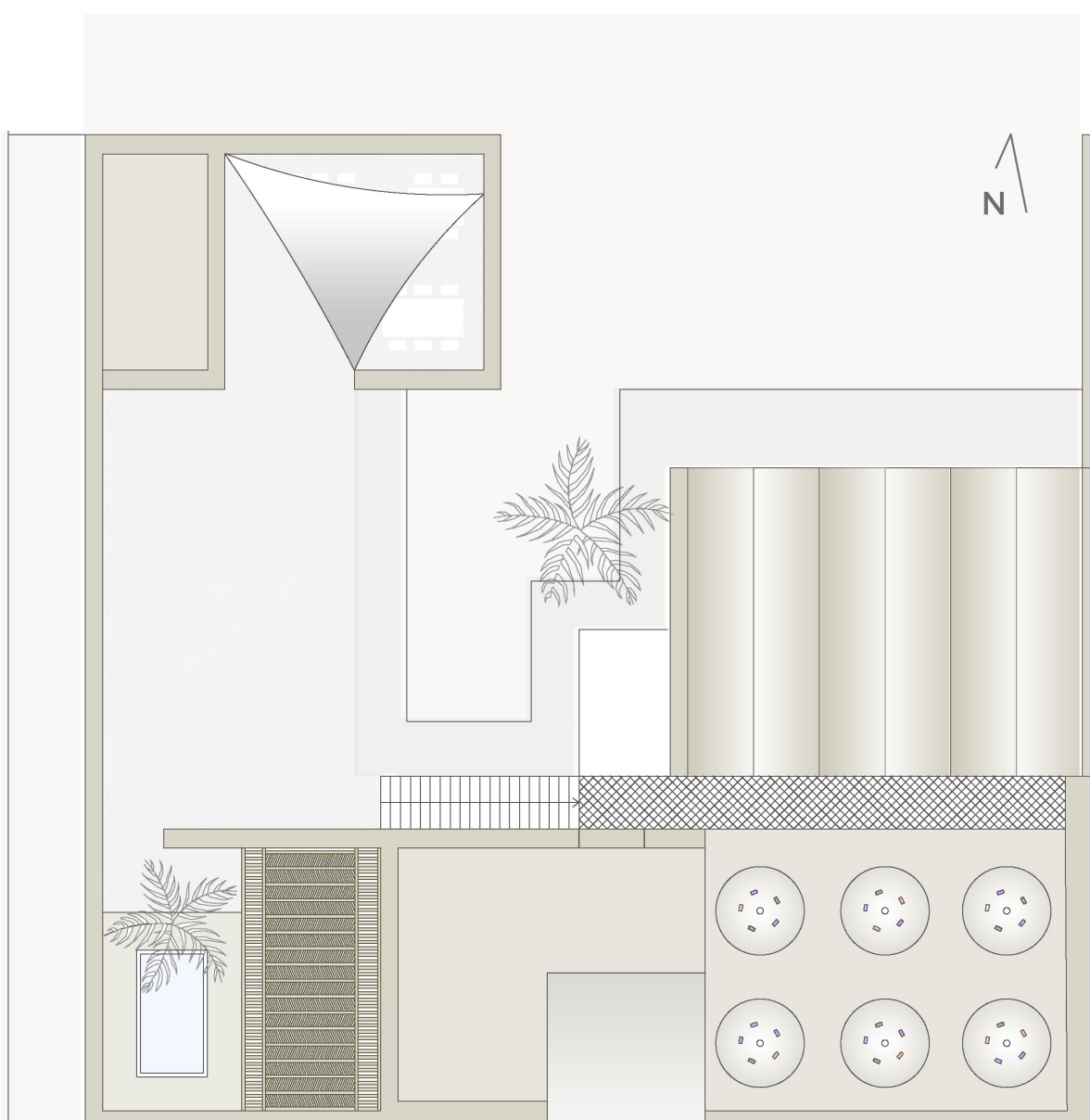


Figura 46 : Plano de cubiertas

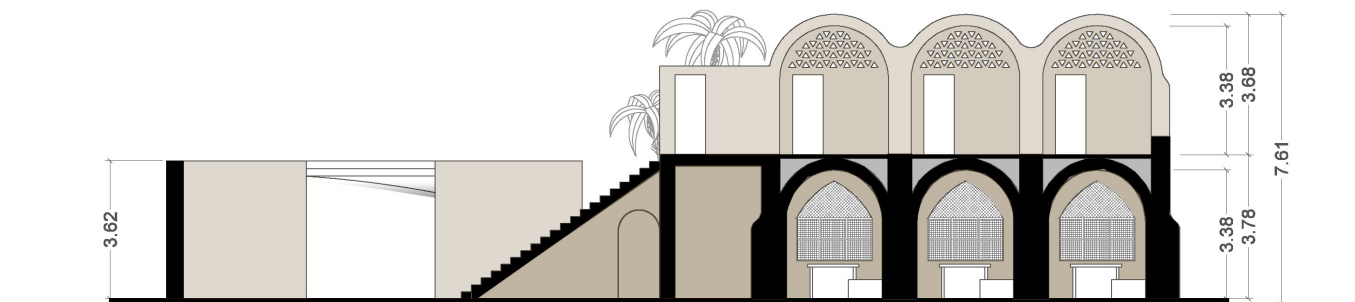


Figura 47 : Sección BB' indicada en apartado "Anexos"

Las cúpulas, muy utilizadas por Hassan Fathy en New Gourna, se construyen de de forma espiral, no necesitando tampoco ninguna estructura auxiliar, facilitando el trabajo y reduciendo los costes.

Los cimientos de los muros se realizan de piedra, aunque no es un procedimiento tan necesario por la humedad como en España, puesto que las lluvias en Jartum son muy escasas.

Por su estructura, es un edificio que podría permitir la adhesión de nuevos espacios en caso de necesitarlos en un futuro, puesto que prácticamente, cada espacio es auto-portante con los muros anexos.

5. Conclusiones. Construcción con tierra en la actualidad.

La realización de este trabajo, con su necesaria investigación y reflexión, me lleva a un punto de inflexión en cuanto a mi manera de ver la cooperación en el mundo actual. Soy consciente de que, con esta investigación, solo puedo mostrar mi opinión sobre unos campos muy reducidos, puesto que la cooperación hacia el desarrollo está en cualquier gesto. Hace unos meses veía la cooperación como algo totalmente necesario pero a la vez muy estancado, teniendo la sensación de que se reflexionaba mucho sobre el tema pero no se actuaba lo suficiente. Mi visión sobre eso no ha cambiado, pero he descubierto nuevas opciones o maneras que no veía tan esenciales, y que, tras finalizar este trabajo, veo las más necesarias y útiles. A través de los escritos de mi referente egipcio, Hassan Fathy, he conseguido ponerme en la piel de una persona con conocimientos y ganas de ayudar en su propio país, siendo muy consciente de la situación que vivía y de como podía ayudar: mediante la transmisión de conocimiento, y a través del estudio de los materiales disponibles.

Si definiendo la actual construcción con tierra en temas de cooperación es por las oportunidades que brinda. Es un material que está disponible en casi todos los lugares del mundo, con el que todos los humanos están familiarizados, puesto que la encontramos en el origen de nuestra ambición por habitar y buscar cobijo, y que permite una construcción relativamente accesible con unas pocas herramientas. No precisa de otros materiales auxiliares para su funcionamiento y no produce contaminación ambiental en sus procesos²⁹. Además, tiene grandes propiedades: Regula la humedad ambiental, almacena calor, es reutilizable y a través de su uso se preserva el de otros recursos como es la madera.

En la XV Conferencia sobre el Cambio Climático celebrada en Copenhague se estimó que el de la construcción es responsable de, al menos, un tercio de las emisiones globales de CO₂. El dióxido de carbono nunca ha sido tan alto, tal y como revelan los informes anuales de la Organización Meteorológica Mundial.

Antes de la Revolución Industrial, el nivel atmosférico de CO₂ era de unas 270 ppm (partes por millón). Algo más de 200 años después, los niveles atmosféricos superan la cifra de 400 ppm. "*The world will not evolve past its current state of crisis by using the same thinking that created the situation*",³⁰ dijo Albert Einstein. Claramente, el mundo necesita un cambio. Si no, nuestra civilización acabará pereciendo.

²⁹ El sector de la construcción representa un 40% del consumo energético mundial, según un informe de hace unos pocos años sobre eficiencia energética en la edificación, publicado por el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, por las siglas en inglés).

³⁰ "El mundo no evolucionará, no superará su situación actual de crisis, usando la misma forma de pensar que creó la situación".

La construcción con tierra puede ser una de las soluciones. Numerosos ejemplos avalan su resistencia al paso del tiempo, como pueden ser la Alhambra de Granada, los *Kasbahs* del norte de África o incluso ciudades subterráneas como Derinkuyu, en Turquía, construida hace más de 3.500 años a modo de hormiguero.

El mundo necesita retornar a un punto no tan lejano. Durante la primera mitad del siglo XX, Europa sufrió las guerras más multitudinarias, letales y destructivas de su historia. Urgidos por el bajo coste y la rápida construcción, esto condujo a una construcción con el hormigón como material central. Así podían reconstruirse miles de ciudades destruidas por las bombas. El hormigón también fue proverbial para la expansión de ciudades repobladas con migrantes del campo. La arquitectura vernácula y el uso de materiales tradicionales quedaron arrumbados así como miles de pueblos abandonados.

La ONU estima que un 30% de todo el mundo todavía vive en casas construidas con tierra, sin embargo, es un error relacionar estas viviendas con la pobreza.

Pocos arquitectos contemplan este material como elección, en gran parte debido a la ausencia de regulación dentro del Código Técnico de la Edificación. Tener una casa construida con tierra es complicado, pero no imposible. Actualmente, hay arquitectos que las hacen. Martin Rauch³¹ es uno de los expertos más prolíficos dentro de la construcción contemporánea con tierra. Ceramista por vocación, en los últimos años ha participado en la construcción de varios edificios mezclando técnicas milenarias con un estilo moderno. La Capilla de la Reconciliación (2000), monumento dedicado a las víctimas del Muro de Berlín, o su propia casa, Haus Rauch (2008), en Schilns (Austria), son algunos ejemplos de cómo recuperar la técnica con ideas modernas.

En España podemos destacar el papel de la arquitecta Petra Jebens-Zirkel³², establecida en Huesca y responsable principal del Instituto de Baubiologie. Este centro, cuya sede principal se encuentra en Alemania, es uno de los pocos dedicados en exclusiva a la enseñanza de la bioconstrucción con tierra, piedra, cal, madera y paja como materiales únicos. Otra empresa española centrada en estos materiales es Okambuva.coop, que además de ejecutar proyectos de bioconstrucción, también realiza cursos y un máster.

La tierra posee unas excelentes propiedades acústicas y mecánicas y el gran potencial higrotérmico que presenta, hacen que se convierta en un componente arquitectónico para tener en cuenta en esta nueva era obligada de la limpieza medioambiental.

31 Austria, 1958

32 Alemania, 1952

SOSTierra es uno de los últimos proyectos de investigación financiados por el Ministerio de Economía y Competitividad sobre construcción con tierra. El proyecto, tal y como es definido en su blog, *"pretende investigar las posibilidades de una restauración y rehabilitación compatible, respetuosa y sostenible de la arquitectura tradicional no monumental construida en tierra presente en el territorio peninsular, evitando soluciones ajenas y estandarizadas y privilegiando las opciones que respeten la diversidad técnica y cultural y sus lecciones de sostenibilidad para el futuro"*.

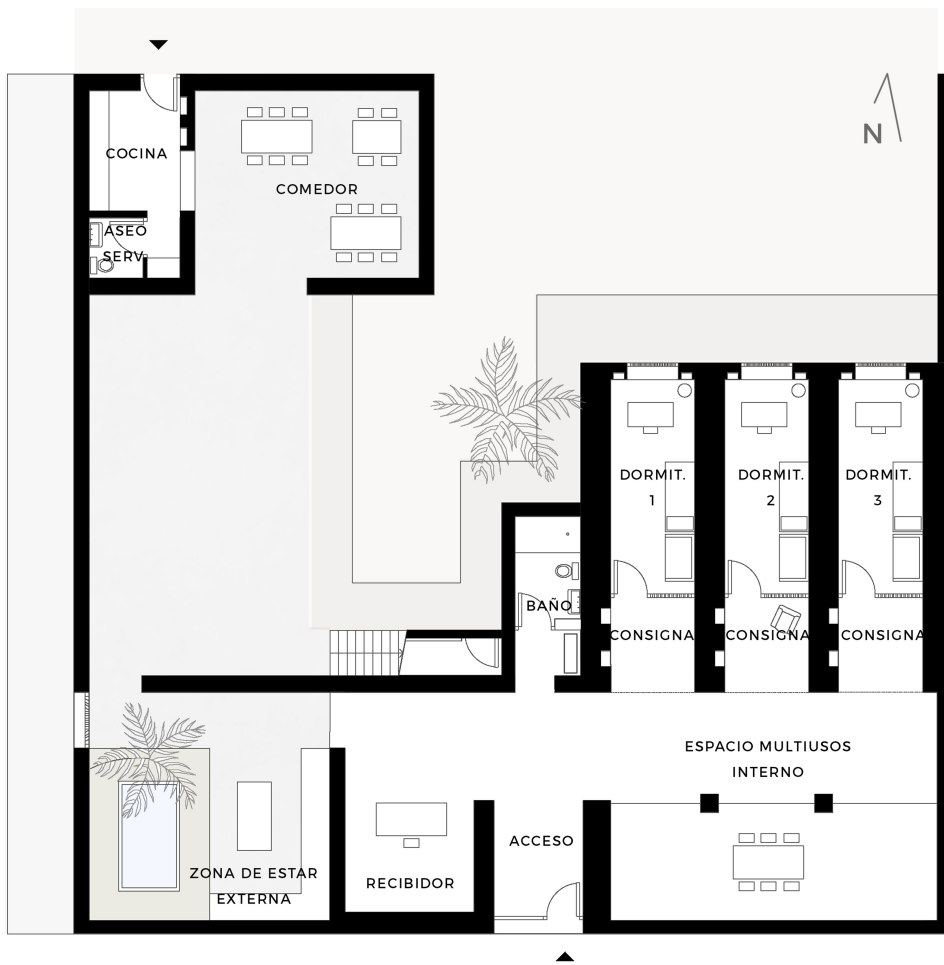
Los investigadores principales son Camilla Mileto y Fernando Vegas, ambos doctores arquitectos y profesores titulares de la Universidad de Valencia. Han creado y colaborado en proyectos anteriores como ResTapia o VerSus, ahora incluidos en SOSTierra, y anualmente organizan seminarios científicos desde el año 2010.

Los Congresos existentes sobre el tema no sólo son importantes para los técnicos que estudian los materiales naturales sino que también son recomendables para la población general, con el ánimo de ampliar sus posibilidades en el ámbito de la construcción, y no limitarse a lo que ven en el día a día.

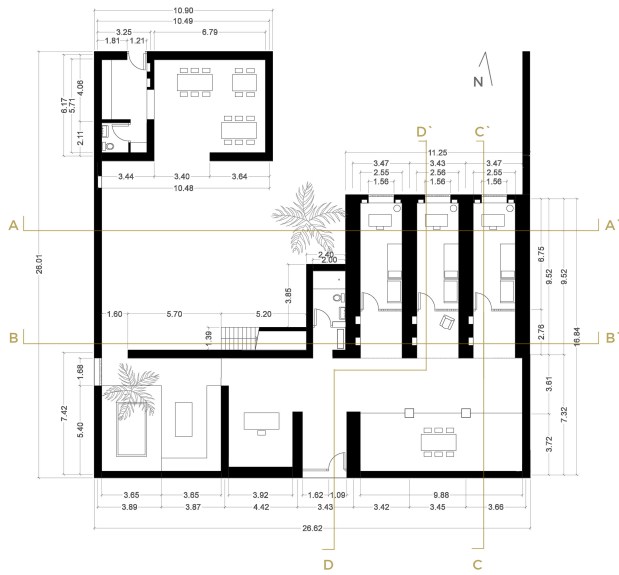
Aprender a habitar es algo muy complejo cuando se han perdido las raíces y se tiene en mente el paisaje urbano. En España nos ha pasado: hemos prescindido de nuestros orígenes edificatorios de adobe y tapias, limpios y reutilizables en pro de materiales más contaminantes y desechables: lo dice el jefe espiritual iroqués Oren Lyons³³: *"Lo que vuestra gente denomina sus recursos naturales, nosotros lo llamamos nuestros familiares"*.

³³ **Oren Lyons** es un jefe espiritual [onondaga](#). Es un firme defensor del medio ambiente

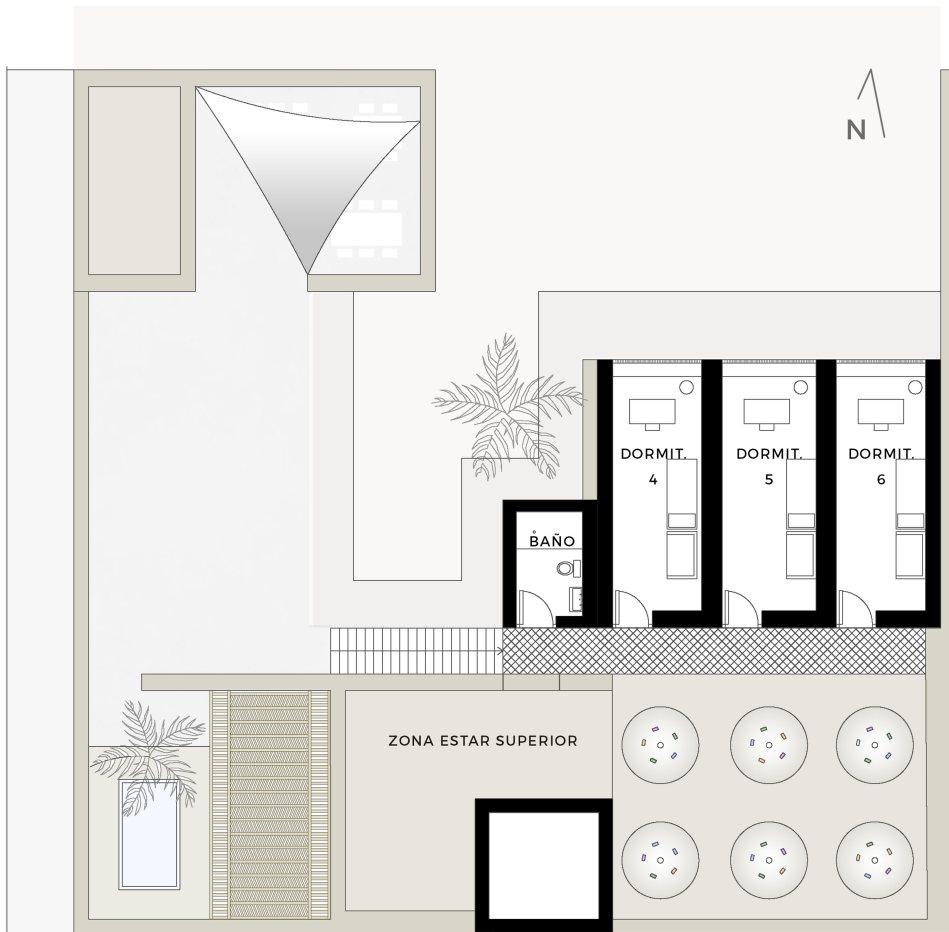
6. Anexos.



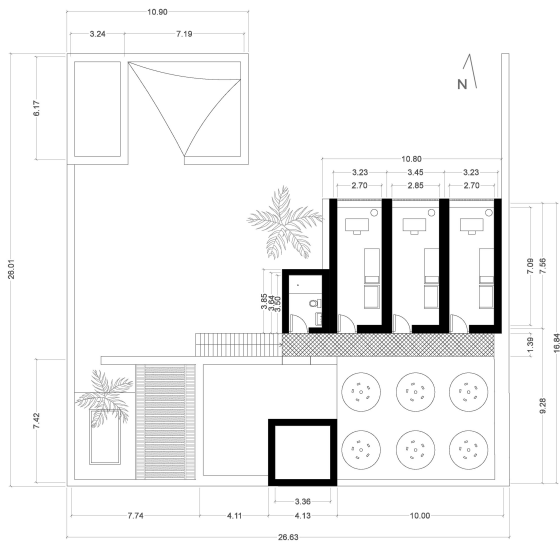
PLANTA BAJA FUNCIONES	
TFG JULIO 2018 UVA	1
GUIOMAR GARCÍA FELIX JOVE	



PLANTA BAJA ACOTADA 1:200	
TFC JULIO 2018 UVA	2
GUIOMAR GARCÍA FELIX JOVE	



PLANTA PRIMERA FUNCIONES	
TFG JULIO 2018 UVA	3
GUIOMAR GARCÍA FÉLIX JOVÉ	

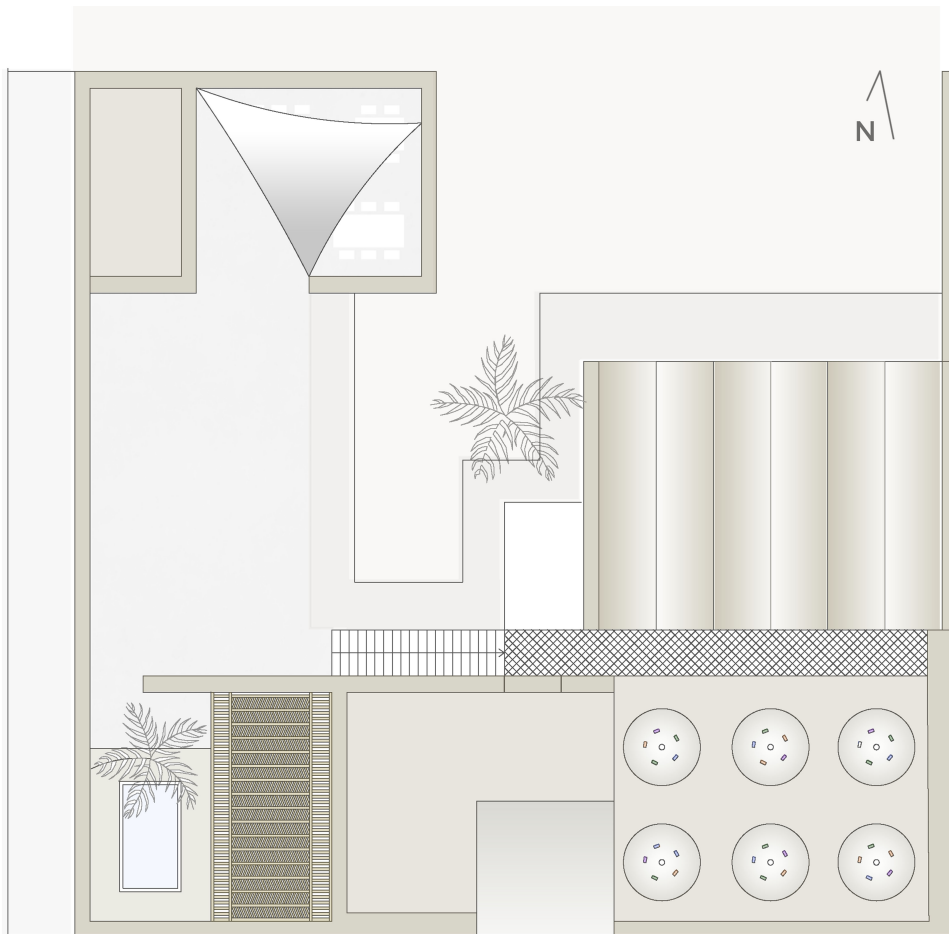


PLANTA PRIMERA ACOTADA 1:200

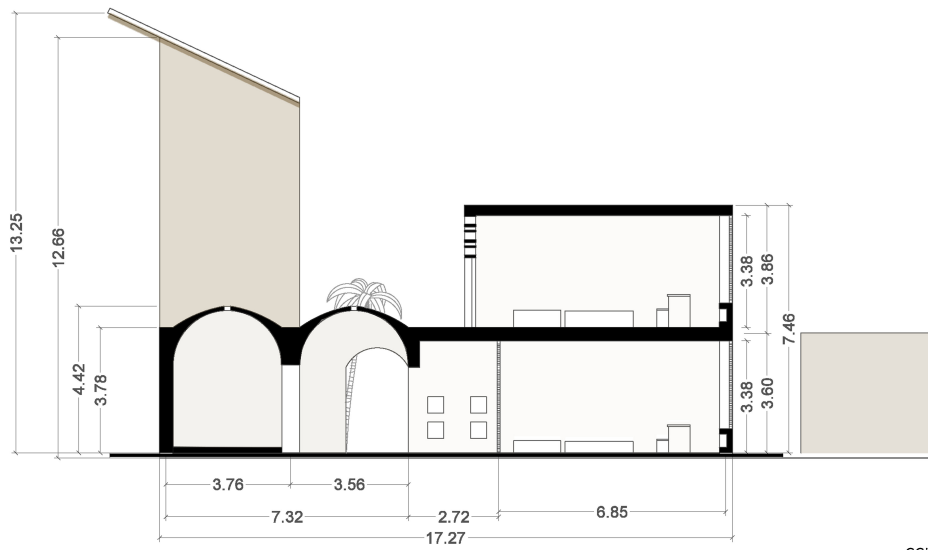
TFC JULIO 2018 UVA

QUIOMAR GARCÍA
FELIX JOVE

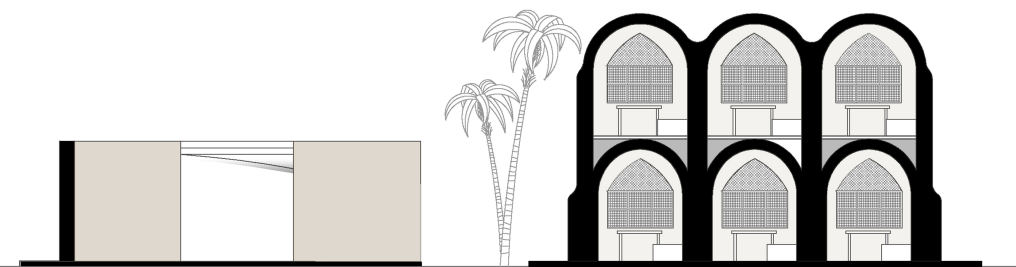
4



PLANO DE CUBIERTAS	
TFG JULIO 2018 UVA	5
GUIOMAR GARCÍA FELIX JOVE	

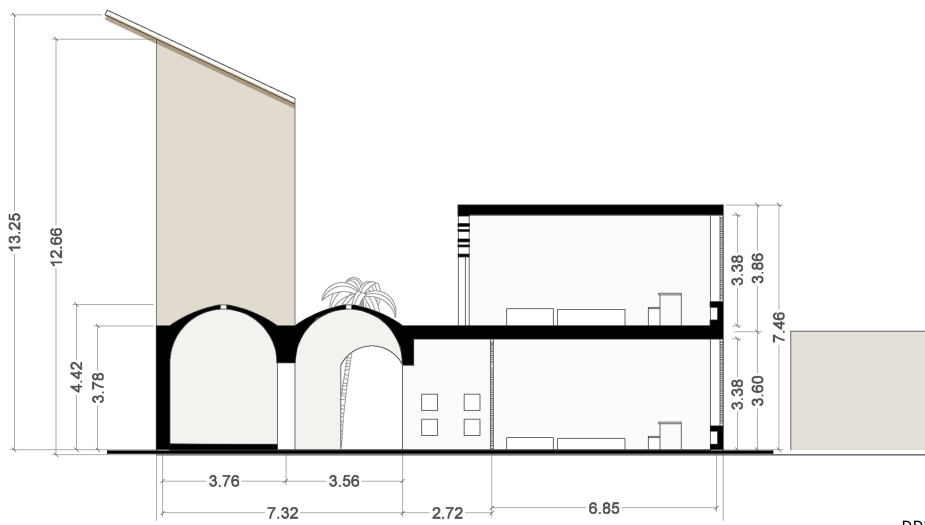


CC'

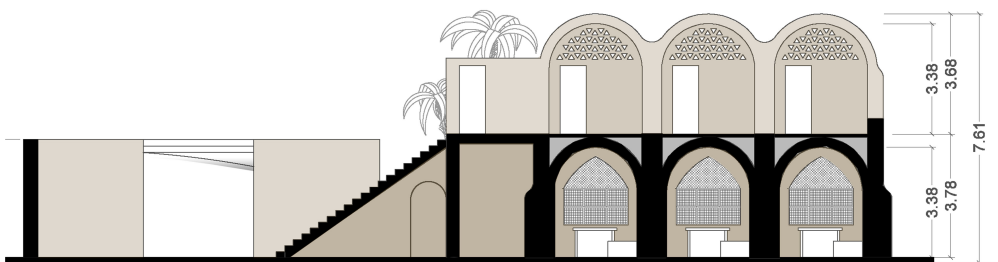


AA'

SECCIONES	
TFG JULIO 2018 UVA	6
GUIOMAR GARCÍA FELIX JOVE	



DD'



BB'

SECCIONES	
TFG JULIO 2018 UVA	7
GUIOMAR GARCÍA FELIX JOVE	

7. Índice de figuras

- Figura 1. *Boceto de Félix Jové en las reuniones previas a la entrega.*
- Figura 2. Portada del libro "Viñetas de vida" Imagen original obtenida de: <https://www.casadellibro.com/libro-vinetas-de-vida/9788415685821/2442653>
- Figura 3: Imagen de un cooperante con un niño africano. Imagen original obtenida de: <https://cooperacioambalegria.co/2017/11/13/que-ser-negro-no-signifique-nada/>
- Figura 4: Logo oficial de "World Bank" Imagen original obtenida de: <https://www.noticebard.com/world-bank-young-professionals-program/world-bank-logo-wallpaper/>
- Figura 5: Logo oficial de ONU. Imagen original obtenida de: <http://www.un.org/es/index.html>
- Figura 6: Imagen de los Objetivos de desarrollo del Milenio dictados por la ONU. Imagen original obtenida de: <http://nacionesunidas.org.co/blog/2015/07/06/informe-de-2015-sobre-los-objetivos-de-desarrollo-del-milenio/>
- Figura 7: Logo oficial de la Unión Europea. Imagen original obtenida de: https://europa.eu/european-union/index_es
- Figura 8: Logo oficial de la AECID. Imagen original obtenida de: <http://www.aecid.es/ES>
- Figura 9: Logo oficial de HEGOIA. Imagen original obtenida de: <http://www.hegoia.ehu.es/>
- Figura 10: Figura 10: Logo oficial de REEDES. Imagen original obtenida de: <http://reedes.org/>
- Figura 11: Imágenes de John Ruskin (izq) y Viollet le Duc (Dcha) Composición de la autora. Imágenes originales obtenidas de: <https://citas.in/autores/john-ruskin/>
<https://www.cromacultura.com/restauracion-viollet-le-duc-ruskin-boito/>
- Figura 12: Hassan Fathy. Imagen original obtenida de: https://elpais.com/cultura/2017/03/23/actualidad/1490223749_881120.html
- Figura 13: Detalle de la arquitectura de Hassan Fathy. Imagen original obtenida de: <https://www.thaqfny.com/172274/google-%D8%AD%D8%B3%D9%86-%D9%81%D8%AA%D8%AD%D9%8A-hassan-fathy/>
- Figura 14: Monasterio de San Simeón. Imagen original obtenida de: <http://historycorners.blogspot.com/2016/10/asuan-rebellion-bordo-el-monasterio-de.html>
- Figura 15: Azuela, única herramienta necesaria para construir bóveda nubia Composición de la autora. Imagen original obtenida de: <http://elcampoasturiano.blogspot.com/p/herramienta-madreneiru.html>
- Figura 16: Proceso de construcción de la bóveda nubia. *Composición de la autora.*
- Figura 17: Funcionamiento de la masa térmica. *Composición de la autora.*
- Figura 18: Esquema de funcionamiento de los catadores de viento. *Composición de la autora.*

- Figura 19: Fotografía de un catador de viento. Imagen original obtenida de: <https://www.historichouses.org/>
- Figura 20: Fotografía del acceso de la Hamed Said House. Imagen original obtenida de: <https://archnet.org/sites/2558>
- Figura 21: Planta de Hamed Said House. *Composición de la autora.*
- Figura 22: Mashrabiya. Imagen original obtenida de: <https://totemscity.wordpress.com/2011/03/10/mashrabiya/>
- Figura 23: Vista de la Akil Sami House. Imagen original obtenida de: <https://knoji.com/images/user/elshora1/slide4-e2f50672.jpg>
- Figura 24: Planta de la Akil Samid House. *Composición de la autora.*
- Figura 25: Esquema de privacidad. *Composición de la autora.*
- Figura 26: Esquema del movimiento del sol en relación con la orientación. Imagen original obtenida de: <http://dab310samir.blogspot.com/2011/03/observing-hassan-fathys-work.html>
- Figura 27: Esquemas de funcionamiento. *Composición de la autora.*
- Figura 28: Esquema del funcionamiento de las bóvedas respecto al viento y el soleamiento. *Composición de la autora.*
- Figura 29: Fotografía de Gourná. Imagen original obtenida de: <http://yourshot.nationalgeographic.com/photos/617798/>
- Figura 30: Imagen de New Gourná. Imagen original obtenida de: <http://www.architectureindevelopment.org/project.php?id=30>
- Figura 31: Contraste entre un núcleo europeo y uno oriental. *Composición de la autora.* Imágenes originales obtenidas de: http://viajestic.atresmedia.com/destinos/pueblos-mas-increibles-austria_20170710596be78b0cf20d3cbe88f706.html <http://doyoucity.com/proyectos/entrada/5201>
- Figura 32: Esquema de New Gourná con equipamientos en naranja. *Composición de la autora.*
- Figura 33: Esquema de New Gourná con división de "barrios". *Composición de la autora.*
- Figura 34: Vista de pájaro actual de Ney Gourná. Imagen original obtenida de: <https://whc.unesco.org/en/activities/637/>
- Figura 35: Situación de Jartum en el mapa. Imagen original obtenida de: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/River_Nile_map-es.svg
- Figura 36: Cuadro con temperaturas estadísticas de Jartum. Imagen original obtenida de: <https://es.climate-data.org/location/549/>
- Figura 37: Gráfico con datos estadísticos de la dirección del viento. Imagen original obtenida de: <https://es.weatherspark.com/y/97252/Clima-promedio-en-Jartum-Sud%C3%A1n-durante-todo-el-a%C3%B1o>

- Figura 38. Ubicación de la Embajada de España en Jartum. *Imagen original obtenida de: <https://www.google.es/maps>*
- Figura 39: Plano de situación del proyecto. *Composición de la autora.*
- Figura 40: Planta baja. *Composición de la autora.*
- Figura 41: Esquema de privacidad en la sede. *Composición de la autora.*
- Figura 42: Planta primera. *Composición de la autora.*
- Figura 43: Sección DD` indicada en apartado "Anexos". *Composición de la autora.*
- Figura 44: Sección AA` indicada en apartado "Anexos". *Composición de la autora.*
- Figura 45: Sección CC` indicada en apartado "Anexos". *Composición de la autora.*
- Figura 46 : Plano de cubiertas. *Composición de la autora.*
- Figura 47 : Sección BB` indicada en apartado "Anexos". *Composición de la autora.*

8. Bibliografía

Revistas:

- *ArtyHum*. Revista digital de Artes y Humanidades. vol 3, 2014 "John Ruskin Vs Viollet le Duc. Conservación vs Restauración" Teresa Montiel Alvarez.

Libros:

- "Architecture for the Poor: Experiment in Rural Egypt" Autor: Hassan Fathy
- "Hassan Fathy". Ismail Serageldin. Biblioteca Alexandrina Cataloging-in-Publication Data 2007
- "Técnicas de construcción con tierra". Autores : Miguel Roche y Félix Jové. Argumentum.
- "Hassan Fathy and continuity in Islamic arts and architecture : the birth of a new modern" American University in Cairo Press Autor: Ahmad Hamid 2010
- "Natural Energy and Vernacular Architecture: Principles and Examples with Reference to Hot Arid Climates Hardcover" Autor: Hassan Fathy 1986

Webs:

- <https://eudomus.com/arquitectura-bioclimatica-desierto-hassan-fathy/>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Dahshur>
- <http://archi3asgn1.blogspot.com/2011/03/part-archetype-research.html>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Baruch_Givoni
- <http://dab310samir.blogspot.com/2011/03/observing-hassan-fathys-work.html>
- <https://hernanleon1002.wordpress.com/fisica-de-fluidos-y-termodinamica/segundo-corte/marco-teorico/principio-bernoulli/>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Kom_Ombo
- <https://blog.dobraklima.sk/cesta-do-historie-klimatizacie/>
- <https://es.slideshare.net/SIDDIQSALIM1/akil-sami-house-by-arhassan-fathy>
- <https://www.wmf.org/project/new-gourna-village>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Wells>
- <https://www.meta2020arquitectos.com/construccion-con-tierra/>
- https://www.elespanol.com/ciencia/ecologia/20170914/246726204_0.html
- <http://www.victorianweb.org/espanol/autores/ruskin/pm/prologue.html>

- <https://es.wikipedia.org/wiki/Jartum>
- <https://es.climate-data.org/location/549/>
- <https://es.weatherspark.com/y/97252/Clima-promedio-en-Jartum-Sud%C3%A1n-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- <https://es.weatherspark.com/y/97252/Clima-promedio-en-Jartum-Sud%C3%A1n-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- <http://www.exteriores.gob.es/Embajadas/Jartum/es/Paginas/inicio.aspx>
- http://www.exteriores.gob.es/Documents/FichasPais/SUDAN_FICHA%20PAIS.pdf



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
TRABAJO DE FIN DE GRADO**

ALUMNA: GUIOMAR GARCÍA CARRETERO

TUTOR: FÉLIX JOVÉ SANDOVAL