

## LECCIONES Y ENSEÑANZAS PARA LA LUCHA CONTRA LA POBREZA: UNA APUESTA POR LA “BAJA TECNOLOGÍA” EN MAURITANIA

**José Javier Legarra, Arquitecto,  
Mauritania OTCE (ICHaB, FCEAR)**

### **1. Introducción. Antecedentes constructivos.**

En la siguiente exposición se va a tratar de dar una visión somera sobre las soluciones que se han empleado en Mauritania históricamente y en la actualidad para tratar de mejorar las condiciones habitacionales de la población. Hasta el momento se han dado cifras globales que indican que la situación de estas condiciones en el mundo no es muy halagüeña. La tecnología que permite avances en todos los campos de la ciencia (incluida la arquitectura, y por ende, las soluciones habitacionales) resulta en ocasiones poco sostenible y en exceso compleja para ponerla en práctica en situaciones o lugares donde el acceso a los materiales de base constituyen en sí mismo un primer escollo que salvar. Matizar, adaptar, adecuar y hacer viable una tecnología que permita hacer realidad el hecho constructivo en las situaciones más adversas ha sido el reto al que hemos tenido que hacer frente en Mauritania en distintos proyectos que se han llevado a cabo desde diferentes entidades (ONG y cooperación bilateral)

Analicemos pues “con lupa” el caso concreto de este país que nos suena muy lejano, pero que no debemos olvidar que en realidad se encuentra a unos pocos miles de kilómetros. Atenas o Helsinki se encuentran geográficamente más o menos a la misma distancia que Nouakchott, la capital; aunque en términos mediáticos o de parámetros de las condiciones de vida de la población, podemos asegurar que esta última se encuentra en el fondo de los abismos (literal y cartográficamente al sur) y que las dos ciudades europeas citadas son los vecinos de enfrente.

Mauritania es un país que durante muchos siglos ha vivido (y hasta ahora muchos de los elementos que conforman la sociedad se encuentran enraizados en este pasado) de la trashumancia y el pastoreo de sus camellos, al mismo tiempo que del trasiego y comercio de materiales entre el norte y el sur del desierto del Sáhara, con caravanas que permitían el oneroso negocio del intercambio de materias primas por productos elaborados. Salvando las diferencias tecnológicas, es más o menos lo mismo que está ocurriendo en nuestros días. Hasta tal punto el nomadismo, y la vida itinerante condicionaron las costumbres de su población que, enriquecida por la cultura del este (islam), y alimentada por las veleidades de las promesas de mundos mejores, llegaron a traspasar el estrecho y enriquecieron a la península ibérica con los beneficios de la cultura islámica que aportaron. Seguramente habrá historiadores que difieran de esta

teoría con razón; pero me gusta pensar que la historia se repite y que actualmente estamos impidiendo un movimiento migratorio natural que acontece periódicamente desde hace millones de años. Aunque este extremo no sea el núcleo específico de esta charla; quiero pensar que sí lo es, en parte, de este evento que nos ha reunido.

Es en la Península donde los almorávides (población originaria de lo que hoy conocemos como Mauritania), con condiciones climatológicas desconocidas para ellos, aprendieron a establecerse en ciudades y pueblos. En la cuna de este pueblo, un país que dobla en superficie a España, tan sólo quedan los vestigios de cuatro ciudades que podemos llamarlas como tales en los albores de la edad media: Chinguetti, Uadán<sup>1</sup>, Walata<sup>2</sup> y Tichitt. Estas ciudades responden a la configuración de “puntos de intercambio y abastecimiento” de caravanas y pastores.

En estos centros de intercambio cultural y comercial donde los portugueses llegaron a hacer grandes negocios con el intercambio de la goma arábiga (usada en la alta edad media para tratamiento de tejidos), se desarrolló una arquitectura y una tipología de vivienda que no se diferenciaba mucho del resto de ciudades islámicas. Los condicionantes climáticos (temperaturas extremas y falta de agua) y de falta de disponibilidad de materiales para la construcción (apenas unas escasas acacias y palmeras, cuya madera es muy poco resistente) facilitaron el desarrollo de ciudades de crujías cortas, edificios abigarrados y apretados en torno a un punto de agua. Sus estrechas y retorcidas calles facilitan sombra en cualquier hora del día y a excepción del zoco o mercado, la vida se desarrolla en el interior de los patios de las viviendas; preservando así la intimidad familiar. Podemos decir que la ciudad mauritana (y la islámica en general) nace del interior de las viviendas, hacia el exterior; dejando este último como espacio residual por el que atravesar para llegar de una parte a otra. La profusión de adarves (calles sin salida), pasos cubiertos y giros que no responden a una topografía, es bien conocida en cascos antiguos de ciudades muy nuestras (Córdoba, Toledo, etc.) y proviene directamente de esta adaptación al desierto. Veamos pues, en qué caldo histórico pretendemos enraizar para justificar la solución constructiva que hemos empleado en los últimos años.

---

<sup>1</sup> [www.ouadane.org](http://www.ouadane.org)

<sup>2</sup> [www.walata.org](http://www.walata.org)

### 1.1. La jaima

La población que no se dedicaba al comercio, diseminada a lo ancho de tan vasto país, destiló una tipología habitacional, que a día de hoy se sigue sin considerar como tal, pero que desde aquí pretendo reivindicar como una de las mejores adaptaciones al desierto y la vida nómada: la jaima. Ligera, desmontable y modelable según fueran las horas del día o las condiciones climatológicas, constituye uno de los mejores ejemplos de arquitectura efímera perfectamente en armonía con su entorno.

En sus orígenes se fabricaba solamente de lana de camello y del ganado ovino que acompañaban a las caravanas como provisiones andantes. La lana mezclada, y debidamente tricotada, se une en bandas hasta crear superficies más o menos cuadradas de tejido que se levantan desde el interior con dos mástiles unidos en la punta superior y separados en la base; dejando así la zona central (más alta) como zona de circulación, y las laterales, más bajas como zona de reposo y estancia. Esta disposición de los mástiles que conforman la característica silueta de la jaima permite además regular en altura el perfil de la tienda, para hacerlo más aerodinámico en ocasiones en las que el viento azota fuerte y es necesario parar la caravana y acampar inmediatamente. El juego de alturas que brinda este sencillo mecanismo ha sobrevivido hasta nuestros días, para finalmente desaparecer casi por completo.

Actualmente, la jaima constituye unos de los lugares favoritos de descanso de la población mauritana que con el tiempo ha sufrido un proceso de sedentarización. Los dos postes se han convertido en uno solo, por la mejor adaptación al transporte en un todo terreno, y los postes laterales permiten dar un poco más de altura (al mismo tiempo que más almacén al conjunto) a la zona lateral.

En los años 70 y 80, los periodos de grandes sequías del Sahel, la jaima constituyó una vivienda permanente par muchos de los llegados a la capital Nouakchott en busca del socorro que se supone que aporta el hecho de vivir todos juntos. Este uso indebido en permanencia ha sido una de las causas de que la población rechace la jaima como lugar de residencia permanente. No está concebida para ello. Pero es esta afluencia de personas que se produjo hace poco más de treinta años, la que ha condicionado en desarrollo de Nouakchott en estos últimos años, y la que ha hecho necesaria una reflexión sobre las diferentes soluciones al problema de la vivienda. Con una población de 800.000 habitantes, la realidad supera en diez veces las previsiones que la capital administrativa de un país, artificialmente creada en los años 50, esperaba albergar en estos momentos.

### 1.2. Las ciudades históricas

Hemos adelantado algunas de las características propias de las cuatro ciudades históricas (declaradas patrimonio de la UNESCO) de Mauritania. En realidad, tan sólo responden a los mismos condicionantes climatológicos que la jaima, sólo que las ciudades constituyen al mismo tiempo un almacén, un foro de intercambio y una franquicia en el desierto en la que aprovisionarse de agua y alimentos para las largas marchas.

Tichitt, Chinguetti y Uadán se han edificado desde el siglo XI en piedra. Cada una de ellas tiene una configuración especial debido bien a la orografía (casos de Uadán, amurallada y Chinguetti, cuyo emplazamiento ha cambiado un par de veces al verse enterrada por las dunas) o a la configuración de la propia piedra como material de construcción (caso de Tichitt, bellamente construida con piedra de laja perfectamente regular). En Walata, construida en adobe, esta distinción ha favorecido el desarrollo del arte de los esgrafiados en los muros, paganos en origen, y con vinculaciones religiosas en la actualidad.

En todas las ciudades se repiten las viviendas que se desarrollan desde dentro hacia fuera, guardando la mejor de sus fachadas al patio y dejando completamente anónima la cara que da a las calles (o más bien, reductos por los que acceder a las viviendas). Las calles no son una zona de relación, tan solo un tránsito entre el entorno familiar y el zoco donde realizar los intercambios y negocios. Es sobre todo el patio el que nos interesa en este aspecto, ya que en el mismo se genera la vida de familia en intimidad y a resguardo de todo tipo de ingerencia exterior. Este tipo de configuración de vivienda ha permanecido desde hace siglos y, de hecho, fueron los propios almorávides quienes exportaron la tipología que ahora creemos tan nuestra.

El patio permite una ventilación de la vivienda, al tiempo que facilita la iluminación y las comunicaciones interiores. Una configuración de vivienda con patio que ha permanecido viva durante siglos, resistiendo al eterno ensayo – error al que se han sometido todas las soluciones tildadas de “tradicionales”, es necesario tenerla en cuenta para replicarla en una nueva concepción de solución habitacional. Es una apuesta segura.

Y en el patio, los huecos que se abren se encuentran siempre a ras de suelo. El motivo no es otro que el de favorecer la ventilación al recuperar el aire fresco, más pesado y cercano al suelo; aunque al mismo tiempo mejora también la percepción que se tiene del patio desde las habitaciones, si contamos con que la dimensión favorita de la vida en familia es la horizontal. La ausencia de muebles, y el gusto por el reposo en la vivienda o en la jaima (en sus orígenes) han destilado unas preferencias de sus habitantes por la posición reclinada hasta nuestros días, postura que justifica de alguna manera la colocación de los huecos en zona baja.

### **1.3.La Misión Católica de Rosso**

En la ciudad de Rosso, a 200 km al sur de Nouakchott, hay una misión católica en la que vivió el padre Pierre Veau, ingeniero antes que fraile. El padre Pierre ideó en los años 80 un sistema de bóveda catenaria de hormigón muy tendida, que cubría hasta 4 metros con un espesor de tan solo 2,5 cm. Su intención era la de crear un módulo de habitación fácilmente replicable, en el que los materiales fueran calculados al límite y en el que el ahorro en costes fuera el máximo.

Utilizando encofrados metálicos estandarizados para ahorro de costes, y con el provecho de la forma catenaria que permite el desencofrado en menos de 24 horas; propuso la edificación de viviendas con esta forma de cubierta. Todas las medidas y unidades de obra se encuentran perfectamente definidas en fichas de fácil manejo. La labor de formación de albañiles capaces de poner en marcha estos sistemas fue fundamental para garantizar el éxito del sistema. La Misión católica de Rosso continúa construyendo por encargo este tipo de módulos hasta nuestros días.

Este sistema, audaz e innovador, se encuentra en la base de las ideas que se desarrollaron como sistema de construcción para el proyecto de la Fundación CEAR y para posteriores adaptaciones.

#### **1.4.El proyecto GRET**

La ONG GRET<sup>3</sup> (Groupe de Recherche et Exchange Technologique) puso en marcha en el año 1999 un proyecto de edificación de viviendas de bajo coste con un sistema de pago por créditos adaptados a los ingresos locales, en colaboración con la entidad ministerial del Comisariado de los derechos del Hombre y la Lucha contra la Pobreza y la Inserción (CDHLCPI) El proyecto consistía en poner al alcance de las familias con escasos ingresos económicos unos módulos de viviendas con un sistema de pago por créditos adaptados a las condiciones locales.

En este caso, el éxito del proyecto no consistía tanto en la solución arquitectónica (una habitación sencilla con tejado de chapa de zinc), sino en la manera en la que la ONG supo adaptarse a la organización social y a las maneras de ahorro de las familias en los barrios precarios de Nouakchott.

Por otro lado, GRET comprendió que el hábitat no se reduce simplemente a una serie de construcciones que puedan servir como alojamiento y protección de las familias; sino que de la misma manera, favoreció la “venta” de otros “productos” necesarios para favorecer las buenas condiciones de una vida en barrio. Concretamente, se pusieron en marcha una serie de cargadores de baterías de coche y pozos de agua, accionados ambos con

---

<sup>3</sup> [www.gret.org](http://www.gret.org)

energía solar. Concienciados con la importancia del tratamiento de los desechos urbanos, hoy día están llevando a cabo un proyecto de recuperación de plásticos.

## **2. La definición de los módulos de hábitat. Ventajas e inconvenientes.**

El sistema constructivo que se va a describir, tiene su origen en todas las premisas anteriormente descritas, al mismo tiempo que en un trabajo de continuas reuniones con las poblaciones destinatarias del proyecto de hábitat que la Fundación CEAR<sup>4</sup> puso en marcha en Nouakchott en enero de 2002 (HABITAFRICA). En este proyecto, el modelo de vivienda desarrollado se ha adaptado a un contexto en el que no existen apenas referentes culturales debido al origen mayoritariamente nómada de la población local y la consiguiente ausencia de una verdadera tradición arquitectónica o constructiva en la región. No olvidemos que Nouakchott tiene apenas 50 años de historia. De esta manera se ha ideado una tipología de vivienda progresiva que recupera la casa patio compatible con el uso de la jaima y la vida al aire libre.

Las 123 familias beneficiarias se agruparon en 18 twizas<sup>5</sup> y su participación en los distintos talleres productivos y formativos durante el desarrollo del proyecto ha permitido, además de construir las viviendas, formar a los habitantes en oficios de la construcción para posibles actividades generadoras de ingresos.

La constitución de este embrión de barrio en el que se han tenido en cuenta las necesidades urbanísticas de las autoridades mauritanas ha hecho que se hayan creado espacios y estructuras que deben en el futuro conformar esa ciudad, entendiendo ante todo el hábitat como un hecho social.

### **2.1. El módulo de base. Conceptos técnicos**

Basándonos pues, en todos los antecedentes mencionados, se consideró realizar una vivienda que responde a características bien precisas:

- Construcción modular
- Sencillez de ejecución
- Adaptación al entorno físico y social
- Utilización de materiales locales

Así pues, la base de la construcción es una pieza que puede utilizarse como en las construcciones de tipo "Lego", repitiéndose a lo largo o a lo ancho, para adaptarse a diferentes superficies y usos.

---

<sup>4</sup> [www.fundacioncear.org](http://www.fundacioncear.org)

<sup>5</sup> Palabra que se utiliza para designar a la asociación temporal de mujeres que se unen para preparar la jaima de los recién casados.

Se conforma un rectángulo de 3x2 metros, con una cubierta abovedada de hormigón armado apoyada en dos vigas y cuatro pilares (también de hormigón armado) que descansan sobre zapatas aisladas. Los entrepaños se cierran con materiales que pueden encontrarse en el lugar de ejecución (bloques de yeso, bloques de piedra, adobe, sacos de arena y en el caso límite, más bloques de cemento), y en la bóveda se adecuan vasos de té que sirven para garantizar un espesor continuo en la losa, al mismo tiempo que permiten la iluminación natural de la estancia.

En las sucesivas fases de la construcción se han tenido en cuenta las ventajas e inconvenientes de la tipología constructiva, con la finalidad de potenciar los beneficios y tratar de minimizar las desventajas.

Veamos de manera resumida los parámetros que se han considerado.

<b>Visión de conjunto final de la vivienda, en construcción modular</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La vivienda proyectada como una unidad</li> <li>• Solución a los problemas de tamaño de parcela</li> <li>• Recuperación del patio:               <ul style="list-style-type: none"> <li>–Elemento de reunión familiar</li> <li>–Zona a la sombra</li> <li>–Circulaciones</li> </ul> </li> <li>• División en diferentes fases de ejecución</li> <li>• Fichas según oficios</li> <li>• Fichas según cronograma</li> <li>• Presupuesto con casillas vacías para su adaptación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión de futuro</li> <li>• Aprovechamiento del tamaño de la parcela</li> <li>• Intimidad (cultural)</li> <li>• Creación de circulaciones de corrientes de aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se condiciona la construcción desde las primeras habitaciones</li> <li>• Continuidad des sistemas constructivos no garantizada</li> <li>• Inversión inicial más grande (zapatas y pilares en el muro)</li> <li>•</li> </ul>

<b>La construcción mixta</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura en cemento (importado) con huecos para rellenar (materiales locales)</li> <li>• Cubierta en bóveda catenaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño pequeño que permite la flexibilidad en la puesta en obra y en la adaptación a los terrenos complicados</li> <li>• Sistema modular que permite colocar la base en los dos sentidos</li> <li>• 20 – 30 % de materiales locales</li> <li>• Resistencia garantizada</li> <li>• Elemento « paracaídas»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mezcla de oficios en los muros</li> <li>• Fisuras en las zonas de contacto por diferente dilatación</li> <li>• Técnica que precisa una formación previa</li> <li>• Condicionante de las dimensiones de las habitaciones</li> </ul>

<b>Cimentación e impermeabilización</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cimentación de zapatas aisladas de hormigón armado</li> <li>• Excavación de pozos aislados</li> <li>• Pilares de basamento + zuncho de atado y base de la albañilería</li> <li>• Puesta en obra de una capa impermeable que corta la absorción capilar</li> <li>• Rollo estándar 1 m. cortado en 4 partes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptación a los diferentes niveles</li> <li>• Menos cantidad de excavación</li> <li>• Menos cantidad de hormigón</li> <li>• Ahorro de bloques macizos</li> <li>• Resistencia y estabilidad</li> <li>• Protección contra la salinidad</li> <li>• Costo mínimo</li> <li>• Técnica sencilla</li> <li>• Cortes con sierra de madera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de la arena que sujeta la losa del suelo</li> <li>• Encofrados estándar</li> <li>• Empleo de armaduras</li> <li>• Implantación precisa</li> <li>• Excavación más incómoda</li> <li>• Continuidad con los muros solamente garantizada por una correcta ejecución</li> <li>• Operación delicada con asfalto hirviendo</li> <li>• Alisado de zunchos previo</li> </ul>

<b>Fábrica de bloques como funda de pilares y vigas</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloques más anchos en cemento con dosificación según ensayos</li> <li>• Inserción de dos alveolos</li> <li>• Alveolo central para corte</li> <li>• Perfil lateral para acoger el mortero</li> <li>• Bloques en forma de «U» para vigas y zunchos</li> <li>• Bandejas y puntales de sujeción</li> <li>• Modulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección contra la agresión marina</li> <li>• Revestimiento mínimo de 2 cm garantizado</li> <li>• Ausencia de madera para encofrado</li> <li>• Reducción de pérdidas (mermas)</li> <li>• Fraguado del hormigón de manera progresiva, sin evaporación del agua demasiado violenta.</li> <li>• Mejora de la resistencia de los pilares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en obra más lenta</li> <li>• Exigencia de una puesta más precisa</li> <li>• Rebabas de mortero al interior</li> <li>• Técnica de instalación de bandejas y puntales</li> </ul>

<b>Fábrica de bloques en yeso (u otros materiales locales) y aislamientos</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloques de relleno de paramentos en yeso</li> <li>• Fabricación en serie con máquinas manuales</li> <li>• El mismo tamaño que los de cemento</li> <li>• Aislamiento térmico a base de bolsas de plástico rellenando los huecos de los bloques o de las puertas metálicas</li> <li>• Creación de un laberinto de cámaras de aire para disipar la transmisión térmica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de materiales no importados</li> <li>• Aislamiento térmico</li> <li>• Aislamiento acústico</li> <li>• Regulador de la humedad</li> <li>• Reciclaje de aceite de motor</li> <li>• Reciclaje</li> <li>• Solución a un tipo de basura bastante frecuente</li> <li>• Aislamiento térmico</li> <li>• Puertas metálicas en lugar de madera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en obra más lenta</li> <li>• Exigencia de formación previa*</li> <li>• Coeficiente de dilatación diferente a la del cemento</li> <li>• Máquinas de producción poco sólidas</li> <li>• Planimetría</li> <li>• Socialmente no demasiado bien aceptado</li> <li>• La puesta en obra exige un peón de más</li> </ul>

<b>Ventilaciones cruzadas. Las carpinterías</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de celosías con bloques de yeso en las ventanas (Altura a partir de 20 cm. del suelo)</li> <li>• Instalación de pequeños huecos en las fachadas expuestas al sol (Altura = 2 m.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación de soluciones tradicionales</li> <li>• Creación de una ventilación que mejora la calidad sanitaria interior</li> <li>• Adaptada a la tipología y costumbres</li> <li>• Protección del sol – iluminación</li> <li>• Seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en obra</li> <li>• Exigencia una buena planimetría</li> <li>• Corte de bloques</li> <li>• Más eficaz una vez que el patio está cerrado</li> </ul>

<b>La cubierta abovedada</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubierta en forma de bóveda catenaria en hormigón armado (malla galvanizada) 4 cm.</li> <li>• Utilización de vasos de té como testigos de control del espesor</li> <li>• Empleo de encofrados metálicos reutilizables para producción en serie</li> <li>• Desencofrado en 24 h.</li> <li>• Vigas o zunchos con hierro en espera para la distribución del peso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación de las mujeres en la confección del mallazo</li> <li>• Defensa contra el calor</li> <li>• Reciclaje del aceite de motor</li> <li>• Iluminación natural (desinfección por iluminación)</li> <li>• Velocidad de desencofrado</li> <li>• Manejabilidad. Pequeñas dimensiones</li> <li>• Sin ruido con la lluvia o viento</li> <li>• Símbolo de identidad del barrio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación exigida*</li> <li>• Más lenta que la instalación de chapa de zinc</li> <li>• Puesta en obra</li> <li>• ¿Demasiada iluminación?</li> <li>• Mejora de la impermeabilización</li> <li>• Utilización de tornillería</li> </ul>

### 3. Casos de aplicación práctica del sistema modular descrito

En un ánimo de favorecer las economías locales, se consideran los materiales con los que podemos contar sobre el terreno sin necesidad de importarlo. El carácter un tanto "regionalista" de esta premisa, nada tiene que ver con políticas conservadoras. Más bien al contrario, se trata de valorar lo que se tiene a mano, para economizar el coste del resultado final, y poder hacer accesibles las soluciones a las capas de la sociedad que más las necesitan.

Por ello, en los distintos casos que se resumen a continuación, se plantean las adaptaciones a los materiales y condiciones del lugar en el que se emplazaron los módulos de vivienda.

Las soluciones constructivas serán entonces sencillos planteamientos que pueden ir evolucionando y sofisticándose con el tiempo. "No hay nada nuevo; todo está inventado. De lo que se trata es de copiar bien". La inclusión de un buen porcentaje de materiales locales contribuye a lo que podemos denominar como baja tecnología, alta ecología, o

alta sociología, que es en realidad el fundamento de las soluciones de todo tipo de herramienta de lucha contra la pobreza.

### **3.1 Viviendas en el barrio de Riyad, Nouakchott**

A 13 kilómetros del centro de Nouakchott se encuentra el barrio de Riyad, una zona que sirvió como destino del realojo de una barriada espontánea cerca del núcleo urbano. Aparentemente era una manera de quitarse de encima la visión molesta que provocan los asentamientos no programados consecuencia de la sequía en el interior del país, que provocó un éxodo masivo a Nouakchott, en busca de un socorro que nunca se llegó a proporcionar.

El barrio de Riyad no contaba en su momento con ninguna de las infraestructuras necesarias para hacer del área un sitio vivible, y para completar el paisaje, se trataba de una zona sobre la que durante años se habían vertido los residuos de Nouakchott.

Pero al fin y al cabo, era una parcela que las autoridades concedían a los destinatarios, con el único objetivo de “fijarlos” en alguna zona y evitar el problema del nomadismo urbano. La condición era que había de revalorizarse la parcela con la construcción “en duro” de cualquiera de las piezas que constituyen una vivienda (un cierre, una habitación, una letrina, un aprisco...)

Y afortunadamente, el paisaje no era tan desolador, puesto que la capacidad fagocitadora del desierto se había ocupado de enterrar todos los depósitos de basura acumulados desde años atrás.

Es en ese momento en el que la ONG española “Fundación CEAR” llega al barrio con un programa de edificación de viviendas de bajo coste con un sistema de subvención y aporte que se adecuaba a los ingresos de los habitantes de la zona. Se crearon muchas expectativas, y los habitantes de zonas circundantes no entendían por qué ellos no podían acceder a esas viviendas. Socialmente el tejido era heterogéneo y la falta de cohesión provocó más de una situación embarazosa, que no se puede solucionar sino a largo plazo.

Dado que se trataba de la primera intervención de la ONG, hubieron de estudiarse muy a fondo las condiciones de la población, la coordinación con las autoridades para la llegada del servicio de agua y electricidad, el potencial de aprendizaje de los jóvenes, las hipótesis del futuro de las viviendas, etc. De hecho, fue en esta primera experiencia donde se gestó un “procedimiento” que posteriormente facilitara la extensión dentro del barrio o la instalación en otras zonas.

Se decidió pues, comenzar la construcción de una vivienda piloto que los futuros beneficiarios pudieran ver en la realidad, al mismo tiempo que una zona de preparación de materiales y aprendizaje del oficio. Esta vivienda y los talleres quedarían tras el proyecto como una dotación del barrio.

Como material local, se consideró la utilización de bloques de cierre de muros en yeso, ya que Mauritania cuenta con uno de los mayores yacimientos del mundo, y la empresa que manufactura el mineral se encuentra a escasos kilómetros del barrio. Esto, unido al estado de “letargo” en el que se encontraba la empresa SAMIA por la falta de financiamiento<sup>6</sup>, alentó al director para participar con una serie de formaciones sobre el manejo y manipulación de este material y los posibles agregados para hacerlo más resistente a la incidencia del agua.

La construcción se dividió en dos fases respondiendo a exigencias del plazo de finalización del proyecto. La primera fase se centró en la constitución de grupos de trabajo formados por jóvenes albañiles del barrio que siguieron la formación sobre el nuevo modelo constructivo. A pesar de la buena acogida, la falta de un carácter empresarial provocó un retraso considerable que se trató de resolver con la segunda de las fases, en la que empresas constructoras (una de ellas formada en el propio barrio) se comprometían a construir las viviendas en plazos y calidades determinados, con el compromiso de emplear recursos humanos locales.

Finalmente, se edificaron 130 viviendas, la mayor parte de ellas constituidas por los tres módulos de base, es decir: letrina, cierre perimetral y habitación. Tras un tiempo, nuevas construcciones afloraron en el barrio, la mayor parte de ellas sin seguir el “formato” de vivienda propuesto. Esto no significa que se rechazara la tipología constructiva; al contrario, esta había creado el efecto deseado de fija a las familias en las parcelas, que una vez puestas en valor, quedaban en total propiedad de las familias con el documento catastral oficial. Por ello, los beneficiarios podían invertir en una parcela que oficialmente les pertenecía, independientemente del formato habitacional que se planteara.

### **3.2 Viviendas en Selibaby, Guidimakha**

En el año 2004, en la región mauritana de Guidimakha, las lluvias periódicas fueron especialmente copiosas, de manera que afectaron a habitantes de diferentes barrios de la ciudad de Selibaby. Las viviendas construidas en adobe simple y sin ninguna protección fueron hundiéndose en las zonas más cercanas a la regata que cruza la ciudad. Así, se contabilizaron más de 300 viviendas hundidas por efecto de la lluvia.

La situación de emergencia puso en marcha el mecanismo de la asociación suiza “Pro Victimis”<sup>7</sup> que por la vía de la ONG francesa GRDR financió un programa de reconstrucción de viviendas para los afectados.

---

<sup>6</sup> Una gran parte de la empresa se construyó con capital Kuwaití, y al inicio de la primera guerra del golfo se retiró por completo.

<sup>7</sup> <http://www.provictimis.org/>

En el caso de Selibaby, las condiciones de partida eran completamente diferentes que en Nouakchott. De entrada, los propietarios de las viviendas ya residían en las parcelas, lo que complicaba bastante la ejecución. Además, se trataba de familias que en el mejor de los casos no llegaban al mínimo para aportar una parte de la construcción.

Dado que el material local por excelencia es el adobe, se decidió replicar un módulo de construcción más sencillo (una sola habitación por familia), en la que la familia se ocuparía de la fabricación de bloques de adobe.

Así que por una parte se inició un periodo de formación de albañiles de la ciudad, con todo un programa dividido por fases. La vivienda prevista se “dividió” en distintas fases sobre las que se especializó un equipo de albañiles. Estos equipos tenían como objetivo (en la fase inicial de construcción de 5 viviendas) especializarse en la fase correspondiente y al mismo tiempo formar a otros equipos que a su vez estaban especializados en otras fases. En un tiempo record (apenas dos meses) se construyeron las cinco primeras viviendas, y se formaron diversos equipos de albañiles para la puesta en obra de todas las fases de una vivienda.

El proceso de formación se tornó más sencillo de lo que se preveía, ya que los destinatarios eran albañiles con un gran conocimiento en el oficio a los que había que orientarlos sobre las nuevas técnicas de construcción, que no difieren tanto de las que normalmente se utilizaban; tan sólo hubo una mejora de las dosificaciones en el cemento, una mejora de los bloques de adobe (que se reforzaron con un porcentaje de cemento) y una concienzuda puesta en obra de las bóvedas.

De la misma manera, la producción de bloques de adobe pudo ser mejorada (aunque al final la falta de plazo y presupuesto lo impidieron) con el aporte de una máquina compactadora CINVA que nunca llegó a fabricarse.

No obstante, se completaron finalmente cerca de 50 viviendas en diversas partes de la ciudad, lo que generó una actividad constructiva paralela en aquellas parcelas ocupadas por familias con más medios que no eran destinatarias del proyecto.

La experiencia de Selibaby permitió realizar fichas de verificación que se correspondían con las fases de construcción, lo que supuso una herramienta para la ONG de cara a orientar posibles proyectos posteriores, destinados a la autoconstrucción. Estas fichas se encuentran en fase de estudio para una estandarización del modelo constructivo aplicado a módulos de diferentes tamaños y según la utilización de diferentes materiales locales en los muros de cierre.

### **3.3 Escuela de educación especial El Mina, Nouakchott**

La escuela para niños con discapacidades sensoriales El Mina se encuentra en un barrio periférico de Nouakchott. Dependiente del Ministerio de Asuntos Sociales, la escuela dispone de una gran parcela sobre la que se habían construido 4 aulas, un refectorio y

unas letrinas en el año 2006, con financiamiento de una empresa privada. Esta misma empresa se encargó de realizar un ordenamiento de la parcela en el que se preveían fases de crecimiento posterior, lo cual no impedía que en el momento de la intervención, los alumnos estuvieran literalmente apiñados en las aulas. Lo cual no es de extrañar ya que se trata del único centro de enseñanza especial en el país, que cuenta con casi 3.000.000 habitantes.

El Instituto de Cooperación y Habitabilidad Básica (ICHaB), como respuesta a una demanda del director de la escuela, presentó una ficha de proyecto para la construcción de un bloque de aulas, que finalmente se aceptó para su financiamiento por parte del Colegio de Arquitectos de Madrid.

De esa manera, y respetando las alineaciones que se preveían en el plano de ordenamiento de la parcela, se diseñó un edificio con tres aulas, que literalmente se recoge sobre sí mismo para protegerse del sol y del calor, ofreciendo al mismo tiempo un colorido y tacto adecuado a sus usuarios.

Siguiendo con el sistema de construcción abovedado; esta vez la apuesta se trataba de comenzar a cubrir luces más largas. Así que con la misma metodología utilizada en casos anteriores, se prepararon "fundas" de pilares que en forma de T fueran capaces de soportar vanos más anchos.

Protegido por una galería perimetral con una celosía continua y equipado con esteras de plástico de fabricación nacional, el edificio adquiere su verdadera dimensión en el interior de las aulas, ya que al estar pintadas en colores vivos y encontrarse las ventanas con las esterillas en el lado de la galería, la iluminación cenital combinada con la entrada de luz tamizada de las ventanas hace de estas salas un ámbito de trabajo agradable y colorido.

Al mismo tiempo, y utilizando recursos abundantes en la zona, las conchas superiores al tamaño máximo se utilizaron para revestir las bases de los pilares que dan al patio.

Se ha de señalar que en el proceso de la construcción, fue una empresa mauritana nacida en el seno del proyecto de Rajaa, la que se ocupó de la puesta en obra.

La repercusión que ha tenido el edificio en cuanto al desahogo de las aulas y la buena acogida por parte de profesores y alumnos, ha animado al ICHaB quien se encuentra en estos momentos en plena fase de ejecución de una segunda fase (un edificio simétrico) y a la búsqueda de financiamiento para una tercera fase (un edificio de dormitorios para poder acoger a alumnos del interior del país)

### **3.4. Dispensario Médico en Tellaba, Mauritania.**

En el seno del "Proyecto de Apoyo a la Comuna de Ouadane, Mauritania" financiado por la Agencia Española de Cooperación al Desarrollo, ejecutado entre 2006 y 2008, se incluyó una parte de mejora de infraestructuras. Entre otras, la dotación de un

dispensario médico para la localidad de Tellaba (a 10 km de la ciudad principal, Ouadane).

Como antecedentes, se señala que Tellaba cuenta con unas 250 familias y un equipo médico formado por una matrona y un enfermero destacados del Ministerio de Salud de Mauritania. Aparte de los recursos humanos, este equipo no disponía de un lugar donde atender a las curas, teniendo que realizar desplazamientos de vivienda en vivienda.

Habida cuenta de que el edificio iba a destinarse a completar la red sanitaria del Ministerio de Salud, se acordó con los responsables técnicos del mismo, una adaptación del modelo estándar de dispensario a las especiales condiciones paisajísticas y urbanísticas de Tellaba y Ouadane (ciudad clasificada como patrimonio de la UNESCO)

Por otra parte, existía la necesidad de emplear mano de obra local al tratarse de una zona en la que ha habido fuertes episodios de éxodo rural hacia las ciudades en busca de trabajo.

Con estas dos premisas, se planteó al ministerio una combinación de los módulos constructivos de bóvedas y un cierre doble con muros de piedra (abundante en la zona, donde desde siempre se ha utilizado en las construcciones tradicionales). En coordinación con los técnicos de la zona y previo acuerdo del Ministerio se puso en marcha la construcción en octubre de 2007 y se finalizó cinco meses después.

El edificio se realiza pues, con el mismo sistema constructivo explicado hasta el momento, con una distribución nueva de pilares para la adaptación al estándar del Ministerio de Salud, y con un "carenado" de piedra que mejora ostensiblemente su aislamiento térmico, aparte de haber empleado casi exclusivamente mano de obra local en la construcción.

Actualmente el edificio se ha integrado en la red de dispensarios de Mauritania y funciona a pleno rendimiento.

### **3.5. Un modelo que nunca se ejecutó. El uso de la arena**

En el año 2005, la Dirección del Parque Nacional del Banc d'Arguin (reserva de la biosfera y sitio ornitológico privilegiado en la costa de Mauritania) tenía prevista la construcción de una serie de pequeñas edificaciones dentro del parque para servir a los guardas y personal de misiones especiales.

Ante una invitación para participar en la concepción de dichos edificios, se plantearon: la dificultad que entrañaba el transporte de materiales y la delicada cuestión de la adaptación al entorno en un paraje tan singular.

Para hacer frente al primero de los problemas, y basándonos siempre en la misma técnica constructiva, se propuso una construcción del "esqueleto" de los edificios, para terminar con los únicos materiales que se necesitaba transportar: cemento y acero. En cuanto a los cierres, se apostó por la confección de los muros de cierre como un

entramado de sacos de polietileno rellenos de arena conformando un espesor de 60 cm. A las propiedades aislantes de un muro de fuerte inercia térmica, se sumaba el empleo de un material tan abundante como poco utilizado en la zona. Los sacos de polietileno (abundantes también y utilizados en el puerto de Nouakchott para el transporte de abonos y piensos) son de fácil transporte y tan sólo se hubiera requerido una máquina de coser con hilo de nylon.

En cuanto a la integración del edificio en el paisaje, vistos los efectos que la exposición del sol ejerce en los plásticos en general, se propuso recubrir los laterales del edificio con telas de camuflaje de la armada, que aparte de evitar la luz solar, hubiera convertido los edificios en pequeños grupos de arbustos similares a los que se encuentran en la zona.

En todo caso, esta idea fue desechada por considerar que la arena no era un material "digno" de construcción.

#### 4. Conclusiones. La repercusión social

Se presentan como conclusión, unos cuadros comparativos de la repercusión de los casos descritos con respecto a su precio y sus posibles equivalentes en nuestro país. Por muy pequeñas que puedan considerarse las intervenciones en un país como Mauritania, es evidente que el precio "social" es bien alto. Y no se han tenido en cuenta las repercusiones en cuanto a la mejora de las condiciones de vida de los destinatarios de estos casos.

Se trata solamente de una comparación un tanto grosera y quizá engañosa; en la que se tiene en cuenta la proporción de población entre España y Mauritania. Si partimos de la base de que España cuenta con 17 veces más población que Mauritania (43 millones frente a apenas 2,5 millones), podemos hacer la comparación de que la construcción de una sola vivienda allá equivale a 17 viviendas en España. Se mantiene de la misma manera la comparación en cuanto a precios, siendo conscientes de que, por desgracia, la diferencia es mucho mayor que 17 veces en cuanto a los niveles de ingresos, etc.

Veamos las comparaciones:

<b>Proyecto HABITAFRICA de viviendas de bajo coste. Nouakchott</b>				
<b>País</b>	<b>Presupuesto empleado</b>	<b>Cantidad viviendas</b>	<b>Precio vivienda</b>	<b>Precio/m2</b>
Mauritania	1.000.000 €	135	7.407 €	308 €
España	17.000.000 €	2.295	125.925 €	5.236 €

<b>Proyecto Pro Victimis en Selibaby</b>				
<b>País</b>	<b>Presupuesto empleado</b>	<b>Cantidad viviendas</b>	<b>Precio vivienda</b>	<b>Precio/m2</b>

Mauritania	100.000 €	42	1.800 €	150 €
España	1.700.000 €	714	30.600 €	2.550 €

**Proyecto de escuela El Mina en Nouakchott**

País	Presupuesto empleado	Cantidad aulas	Alumnos beneficiados	Precio/m2
Mauritania	42.000 €	3	60 €	210 €
España	714.000 €	51	1.020 €	3.570 €

**Proyecto de dispensario en Tellaba**

País	Presupuesto empleado	Personas asistidas	Precio/m2
Mauritania	45.000 €	850	340 €
España	765.000 €	14.450	5.780 €