

MATERIALES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN: EGIPTO

Los materiales de construcción entre los egipcios eran la **MADERA**, el **ADOBE** y la **PIEDRA** en sus muchas clases. La madera fue el material más usual en la Prehistoria y la época predinástica, pero fue sustituida rápidamente por otros materiales una vez entrado el país en la era faraónica. Por eso podemos decir que los materiales constructivos por excelencia en la arquitectura egipcia son el adobe y la piedra.

El adobe era el material más barato y fácil de trabajar, y ello justifica su uso para la vida diaria, las casas, los palacios y los muros defensivos; la piedra, por el contrario era mucho más cara y difícil de obtener, pero acabó siendo la materia prima ideal para la arquitectura funeraria y religiosa.

La **MADERA** de buena calidad era muy escasa en Egipto y apenas unas pocas especies permitían la realización de elementos arquitectónicos. Podemos mencionar los tamarindos, las acacias, los sicomoros y la palmera datilera, la cual proporcionaba también hojas para realizar canastos y fibras para cuerdas. Había más especies dedicadas a la construcción, así como a la cestería y el tejido, pero eran ya muy minoritarias. También debieron de utilizarse cañas y papiros, puesto que, junto con el loto, son el motivo principal de la decoración arquitectónica egipcia en piedra. Por todo ello, los gobernantes egipcios se veían obligados a importar maderas blandas de Oriente Medio. Esto explica que sólo las construcciones y objetos de los gobernantes, cortesanos, aristócratas y sacerdotes fueran realizados en madera extranjera de buena calidad; el resto de la población debía conformarse con las maderas locales, que a veces pintaban para que parecieran de mayor calidad.

El alto precio de la madera de calidad obligaba a los carpinteros a aprovecharla por completo, hasta el último fragmento; sólo perfeccionando el ensamblaje se lograban los resultados deseados. La madera se empleaba en la construcción en los techos, pisos y revestimientos de muros; no obstante, para las vigas de gran tamaño y los tablones la única madera válida era la importada, fundamentalmente la de cedro del Líbano.

El **ADOBE** era sin ninguna duda el material más usado para la construcción cotidiana, algunos palacios de reyes, e incluso algunas partes de templos. También era frecuente en los muros que protegían ciudades, palacios y fortalezas. En la época protodinástica, de hecho, era el elemento básico de construcción, seguido a cierta distancia de la piedra y la madera, siendo además muy abundante. Así, albañil y alfarero se denominaban con la misma palabra, *iqed*, que derivaba de una raíz cuyo significado era “moldear la tierra”.

No es de extrañar, dada la escasez de buena madera, que ya a comienzos de la I Dinastía, cuando se solucionaron los problemas de la edificación con adobe, la época de los templos y palacios de madera se viese sustituida por la de los edificios de barro cocido al sol que imitaban a sus antecesores. En efecto, su apariencia parece más bien la de edificios de madera y juncos, lo que se ve acrecentado por la decoración pictórica de los muros. Por otro lado, en esta época y en prácticamente toda la historia del Egipto faraónico, el adobe resultó ser el material más indicado para la construcción de viviendas: su mayor ventaja, su capacidad como aislante térmico, permitía proteger del fuerte sol durante el día y del frío por la noche; su mayor defecto, la poca resistencia a la humedad, no era un problema en un país tan seco como Egipto. En este período protodinástico el tamaño de los adobes oscila entre 23 x 12 x 7 y 26 x 13 x 9 centímetros para la construcción de muros. Pero también se empleaba para realizar otros elementos arquitectónicos, como por ejemplo molduras: cañas verticales que rematan las fachadas, dinteles de pequeños nichos y marcos de ventanas, a veces piezas de sorprendente gran tamaño. También se hicieron ladrillos de adobe de menor tamaño para algunos revestimientos delicados, llegando a ser en estos casos de 17 x 5 x 5 centímetros.



Un equipo de obreros haciendo adobes. Dos llevan agua desde el estanque en grandes jarras, otro está de pie sobre una mezcla de barro y paja, mientras que otro llena con ella un molde de madera, que lo añade a la hilera de adobes secándose. Piedra caliza policromada de la tumba de Rekhmire. Sheikh Abd el-Qurna. Tebas Occidental. XVIII.

Cabe preguntarse por qué si conocían el ladrillo cocido (y lo conocían con toda seguridad) no lo emplearon en sustitución del **adobe**, en teoría mucho más frágil. En efecto, no se documenta el uso de ladrillo en Egipto hasta la época romana y ello es debido a la gran calidad del adobe egipcio. Es un **adobe** muy consistente, realizado con limo aluvial del Nilo mezclado con una cierta cantidad de paja o arena, que hoy día se conserva en muchos edificios en excelentes condiciones pese a su antigüedad.

La fabricación requería una serie de pasos. En primer lugar había que recoger la arcilla del valle, humedecerla adecuadamente y mezclarla bien con la paja o la arena, amasando abundantemente. El secreto para lograr una mayor resistencia consistía en dejar la mezcla sumergida en agua durante varios días. Con ello se consigue que la paja se descomponga en parte y suelte un légamo que actúa sobre la arcilla haciéndola más viscosa y consistente cuando se seca. El paso final es dejar secar al sol con una fuerte presión la mezcla obtenida.

El trabajo de realizar los adobes parece sencillo y no demasiado duro. No obstante, en la *Instrucción de Kheti* se dice: *“debo hablarte también de los alfareros. Sus riñones sufren porque trabajan al sol, poniendo ladrillos, sin ninguna ropa. En lugar de la falda o kilt llevan sólo un trozo de taparrabos. Sus manos están hechas tiras a causa del cruel trabajo; tienen que amasar todo tipo de inmundicias. Comen pan con sus manos, a pesar de que solamente se la pueden lavar una vez al día”*.

La **PIEDRA** requería un trato especial en cuanto a la extracción y su transporte. Una condición indispensable que debía cumplir la materia prima en que estaban hechos los monumentos y ajuares funerarios era la resistencia suficiente para perdurar por toda la eternidad, lo cual se hallaba vinculado a la idea de que la vida continuaba en el más allá. Ese material fue la piedra de todo tipo. Desde el Cairo hasta Asuán y en el desierto oriental la variedad de piedras es muy grande (unos cuarenta tipos diferentes) y muchas de ellas fueron utilizadas en la construcción y la estatuaria.

Los **basaltos**, de formación oligocénica, se extraían de Abu Roash, al norte de Giza, y de Yebel Qatrani, en la orilla norte del oasis de El-Fayum. La cuarcita rojiza se extrajo preferentemente de Yebel El-Ahmar, al este de El Cairo. Tanto **cuarcita como basalto** fueron muy empleados en escultura y en arquitectura. Lo que más abunda en Egipto, sin embargo, es la piedra caliza en sus muchas variedades y de mayor o menor calidad; todo el Valle del Nilo, desde El Cairo hasta Luxor está flanqueado por formaciones de piedra caliza, y eso hace que en todas las épocas y actividades culturales sea la piedra más empleada, desde las necrópolis de Saqqara hasta los templos del Imperio Medio y Nuevo. La explotación se llevaba a cabo mediante una red de canteras esparcidas por todo el Valle, especialmente en zonas cercanas a obras.

Desde el **sur** de Luxor hasta bien entrado en Nubia se extienden depósitos de **rocas areniscas** (arenisca nubia) que aportaron la materia prima necesaria para multitud de estatuas y relieves y para casi todos los templos tardíos de Egipto. Las canteras más importantes son las de Yebel es-Silsileh, al norte de Kom Ombo, explotadas desde el Imperio Medio y hasta la época romana. Otro de los grandes tipos de material pétreo empleado en Egipto es el de los granitos, de los cuales encontramos una enorme variedad y que se pueden hallar en distintos puntos del país. A lo largo del Mar Rojo y en yacimientos localizados de la región de Asuán y del desierto occidental existen formaciones graníticas que sorprenden por sus múltiples variantes y su gran calidad. En primer lugar, en Asuán fueron explotadas distintas variantes de granito y granodiorita, desde el granito

rojo oscuro hasta el de color rosado, y desde la granodiorita gris oscuro hasta la cuarzodiorita gris claro.

Rocas muy apreciadas utilizadas para estatuas, arte menor, sarcófagos y las famosas paletas para maquillaje (período Protodinástico) fueron la metamórfica grauwaca y la fina **pedra sedimentaria** procedentes de las canteras de Wadi Hammamat, en el **desierto oriental**. En el mismo desierto, serpentinita, esteatita, diorita y gabro se obtenían, no de una explotación sistemática en canteras, sino de los cantos rodados que eran arrastrados hacia el valle. El pórfido rojo, extraído de las canteras del Mons Porphyrites, y la cuarzodiorita clara, sacado del llamado Mons Claudianus, sirvieron para elementos arquitectónicos y esculturas decorativas durante la fase de dominio romano. En cuanto al **mármol**, también en el desierto oriental, en Yebel Rokham (al sur), existía la variedad llamada brucita (hidrato de talco), que se caracterizaba por tener finas vetas de color verde. Análisis comparativos han permitido deducir que el mármol trabajado en Egipto era local, y no importado desde el Egeo como hasta hace poco se había pensado.

En el **desierto occidental**, el **gneis-anortosita**, con veteado de color verde grisáceo, se extraía un yacimiento al oeste de Toshka. Esta piedra, por ser la empleada en la famosa estatua de Kefrén, es conocida también con el nombre de “diorita de Kefrén”. Se trata de un material pétreo considerado de lujo por lo caro y difícil de su extracción y transporte y por ello su uso quedaba reservado en exclusividad para el faraón durante los Imperios Antiguo y Medio; más tarde se reutilizaron los elementos realizados con esta piedra.

En general, podemos decir que durante los Imperios Antiguo y Medio la piedra caliza más empleada en la arquitectura fundamental por su belleza y calidad era la extraída de Tura, cerca de Menfis, aunque se ha documentado también el uso de varios tipos de caliza distintos, extraídos bien de la propia meseta de Giza, bien de otros lugares. La piedra caliza se utilizó también en el Imperio Nuevo, Dinastías XVIII y XIX (ejemplos son los templos de Seti I y de Ramsés II en Abydos), pero durante ese período se fue haciendo menos frecuente y las piedras areniscas fueron tomando su lugar progresivamente, como se ve en los templos de Karnak, Medinet Habu y el Rameseum.

A la hora de **extraer las piedras blandas**, los egipcios tuvieron que realizar dos procedimientos: la realización de pozos y galerías y la explotación a cielo abierto en canteras.

La explicación es sencilla. Dado que las calizas y areniscas, piedras blandas, son de origen sedimentario, las masas rocosas tienden a disponerse en estratos horizontales, a veces con diferencias de calidad de la piedra entre un estrato y otro. Los egipcios, que utilizaban la piedra sólo para edificios importantes, como ya hemos visto, no estaban interesados más que en los estratos de mayor calidad. Esto les obligó a excavar pozos y galerías para acceder a los estratos profundos de forma directa. Cuando tenían la suerte de que los mejores estratos estaban a poca profundidad, podían efectuar la extracción de las piedras a cielo abierto. El desgaste que la excavación de pozos y galerías suponía para las preciadas herramientas de metal hizo que casi siempre la forma de explotación fuese la cantera.

El mecanismo era el siguiente. Una vez que se había nivelado ligeramente la zona de roca a trabajar, es muy posible que se depositasen brasas de carbón al rojo vivo, y acto seguido se echase agua fría; con ello la roca tendería a fracturarse. La extracción de los bloques se realizaba de arriba abajo, mediante la talla de las grietas de separación y después separando la base de la roca madre, buscando llegar por la parte inferior a un estrato de piedra más blanda y fácil de trabajar. El objetivo era obtener bloques con forma de prisma de base cuadrada o rectangular, o según el uso que se le fuera a dar. Las herramientas empleadas en las canteras de caliza y arenisca fueron mazos de madera y diversos tipos de herramientas de metal. Si bien en un principio hubo cinceles cortos de cobre, hacia el final del Imperio Antiguo se sustituyeron por otros de bronce, cada vez más duros. Por las muescas en las rocas conocemos esto, y también que en la época tardía los cinceles eran mucho más largos (hasta 50 centímetros) y hechos de hierro muy duro. En el Período Tardío también se usaron cuñas de hierro.

Las canteras de piedra dura eran algo muy distinto, como se puede ver en las extracciones inacabadas y las herramientas encontradas en las canteras de granito de Asuán. El granito suele presentar bloques sueltos de forma redondeada y meteorizados; el procedimiento partía de seleccionar uno de esos bloques en bruto que cumpliera las dimensiones deseadas. El siguiente paso era desbastar la piedra haciendo saltar lascas. El problema era que la dureza de estas rocas

hacía imposible un golpeo efectivo con herramientas de cobre o de bronce; había que utilizar entonces instrumental de dolerita, una piedra volcánica muy dura. Se empleaban mazos de dolerita de cantos agudos para ello, con el consiguiente desgaste de estas herramientas que, una vez redondeadas, eran inútiles y se tiraban. El último paso era modelar la superficie o grabar inscripciones (algo que podía hacerse ya fuera de la cantera); esa tarea, muy delicada, sí se efectuaba con cinceles metálicos.

Hay una opinión muy extendida que supone que en el Egipto faraónico se empleaban, para el desmonte y corte de los bloques de piedra, cuñas de madera. Según esta idea, las cuñas se empapaban en agua, se dilataban y así ampliaban las grietas entre bloques. Este pensamiento tiene su origen en una serie de muescas para las cuñas que se aprecian abundantemente en las canteras de granito de Asuán, en las caras de separación entre bloques. No obstante, muchos autores, entre ellos Rosemarie Klemm, creen que esto nunca fue así en el Egipto faraónico, sino que las marcas de Asuán son, como muy pronto, de época lágida, y seguro de época romana. Según esos investigadores, las marcas son debidas a una técnica distinta: son aberturas para cinceles que luego se calzaban con cuñas para aumentar la presión. Así pues, las cuñas mojadas no se emplearon durante la era faraónica, ni en las canteras de caliza o arenisca ni en las de piedras cristalinas.

El pulido de la superficie se realizaba mediante la abrasión con cuarzo finamente molido y piedras de afilar relativamente pequeñas. Característica del uso de herramientas de piedra es la suavidad de las superficies trabajadas.

Sabemos que el trabajo de las canteras estaba dirigido por un equipo de altos funcionarios que, en los trabajos más importantes, podían incluir al propio visir, al administrador general de todas las propiedades o, frecuentemente, al comandante de la guardia. Las inscripciones nos revelan que en las canteras lo más abundante eran los obreros manuales no especializados. Pero también había canteros especializados (picapedreros, albañiles, “trabajadores de piedras blandas” y perforadores), escultores y escribas, lo que nos hace pensar que las canteras se pueden considerar verdaderos talleres de escultura en los que muchas piezas se realizaban casi en su totalidad en ese lugar. Características al respecto son los famosos obeliscos y piedras de gran tamaño inacabadas y abandonadas. Era frecuente que se etiquetaran tanto los bloques obtenidos como las caras que quedaban en negativo en la cantera, lo cual era trabajo de los escribas. Las inscripciones de los bloques y las caras solían mencionar el nombre del faraón y del monumento a cuya construcción estaban destinados. Por ejemplo, “Keops está en el horizonte”, “Kefrén es grande” o “Micerinos es divino”. También podían incluir indicaciones sobre las medidas del bloque o sobre su uso: “Para la pared interior” o “Este lado arriba”, por ejemplo.

El transporte se realizaba en tres fases: una fase terrestre en la que se trasladaba la piedra desde la cantera al Nilo, una fluvial por el río y otra terrestre, del Nilo al lugar de la obra. En Egipto el transporte en general tenía un problema grave, el cual era la inexistencia de caminos firmes y subsuelo duro en todo el país. Esto hacía poco práctico el transporte en carro, con ruedas. En el caso del transporte de grandes bloques pétreos y otros objetos pesados el problema se agravaba. Por este motivo la rueda no se empleó nunca en Egipto pese a conocerse desde el Imperio Antiguo. Pero a cambio se utilizaba el arrastre de “trineos” sobre troncos transversales lubricados con barro fino, que permitía el transporte de objetos muy pesados. En las zonas elevadas se disponían rampas de piedra cubiertas por tierra mojada y arena que permitían el arrastre de los bloques. Estos se montaban sobre trineos de madera tirados por hombres o bueyes, como se ve en algunas representaciones murales. Ejemplo de rampa, muy larga, es la que conduce desde las canteras de basalto de Yebel Qatrani hasta la orilla del lago de El Fayum, a lo largo de 10 kilómetros.



Sobre estas líneas, pintura de la tumba de Dyehutihotep, XI Dinastía. En ella se transporta una estatua desde las canteras de Hatnub.

A la izquierda, Rampa de transporte en la cantera de Zawiet Sultán (Egipto Medio).

Una vez llegados al embarcadero del Nilo, quedaba sólo ubicar los bloques en las barcas y aprovechar el agua del río como vehículo de transporte. Y es que el río Nilo reúne todas las características para ser la mejor vía de comunicación del país. Salvo las cataratas y una serie de rápidos navegables en el curso medio del río, el Nilo es un río muy tranquilo y muy navegable desde la 1ª catarata hasta su desembocadura, es decir, desde Asuán hasta el Delta. Si a esto unimos que los vientos en Egipto casi siempre provienen del norte, vemos que la navegación del Nilo es sumamente fácil: si se quiere marchar hacia el norte sólo hay que dejarse llevar por la corriente; si se desea ir al sur, basta con desplegar las velas y dejarse llevar por el viento. Como ejemplo baste decir que desde Asuán hasta Giza (950 km) sólo se tardaban entre una y dos semanas.

Dadas las circunstancias, especialmente si el viaje era corriente abajo, no era necesario remar y las únicas preocupaciones del viaje eran que el barco pudiese zozobrar por un golpe de viento o que al pasar aguas poco profundas el barco encallase, algo que era poco probable por la ausencia de quilla y el poco calado de los barcos y que se hacía prácticamente imposible durante la crecida.