

INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

Fernando Vela Cossío

Dr. Arqueólogo. Profesor de Historia de la Arquitectura y el Urbanismo del Departamento de Composición Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de la Universidad Politécnica de Madrid. Avda. Juan de Herrera núm. 4, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid.

Resumen

Esta ponencia tiene como finalidad poner de relieve la extensa tradición constructiva en tierra que existe en la Península Ibérica, tradición que se remontaría, como mínimo, al Tercer Milenio anterior a nuestra Era. Para ello se describen las distintas clases de técnicas de construcción utilizadas, entre las que destacan, naturalmente, las del tapial y el adobe, aunque sin obviar otros procedimientos de edificación que emplean la tierra en revestimientos, acabados, etc. En este sentido, la ponencia pone especial atención en los procedimientos constructivos que emplean la tierra en las arquitecturas protohistóricas peninsulares y especialmente en las celtibéricas. El trabajo incluye una revisión bibliográfica sobre arquitectura y construcción con tierra en la pre y la protohistoria de la Península Ibérica, que recoge las aportaciones más significativas de los últimos veinte años e incorpora algunas reflexiones relativas a la pervivencia de estas técnicas y procedimientos de edificación en las arquitecturas populares y vernáculos españolas y portuguesas. Este campo específico de trabajo, el del estudio comparado de soluciones constructivas y procedimientos en la arquitectura popular y vernácula, constituye seguramente una de las áreas que conocerá una señalada proyección científica en los años venideros.

Palabras clave:

Arqueología / Prehistoria de la Construcción / Paleoarquitectura

Las técnicas y sistemas tradicionales de construcción con tierra utilizados históricamente en la Península Ibérica pueden agruparse en tres grandes bloques: el de la tierra apisonada (o técnica del tapial), el de la tierra amasada y moldeada (fabricación de adobe) y el de la tierra amasada para proyección o tendido en paramentos (técnica del encestado, manteados, etc). En el primer caso la tierra se compacta, mediante el uso de un pisón, prácticamente en seco o con la humedad que pueda contener tras ser extraída del terreno, utilizando un encofrado de madera o cajón. De esta manera pueden construirse fábricas de tierra apisonada de gran espesor (de entre 60 y 120 cm, generalmente) y durabilidad asegurada. En el segundo grupo incluiríamos los edificios contruidos mediante muros de fábrica de adobe con mortero de barro o de cal, y aquellos que utilizan los adobes como cerramiento de estructuras portantes de madera, que generalmente denominamos entramados. El tercer grupo lo constituyen aquellos sistemas que requieren el empleo de argamasas, morteros y revocos de tierra. Se trata de soluciones constructivas para resolver determinadas clases de cerramientos (encestados) o tipos de acabado interiores o exteriores (revocos, tendidos, trullados, etc).

Casi todas las monografías dedicadas al estudio panorámico de la arquitectura popular y vernácula de la Península Ibérica hacen referencia a los sistemas de construcción con tierra (Feduchi, 1986; Flores, 1973; García Mercadal, 1981; Moutinho, 1979; Veiga de Oliveira y Galhano, 1994). Existen también diversas

monografías sobre construcción con tierra (Alonso Ponga, 1989; De Hoz, Maldonado y Vela, 2003; Font e Hidalgo, 1991; Maldonado Ramos y Vela Cossío, 1999 a y 1999 b; Maldonado, Vela y Rivera, 2000; Olcese Segarra, 1993) y, por supuesto, trabajos de ámbito regional o local que incluyen el estudio de técnicas y sistemas tradicionales (Maldonado Ramos y Vela Cossío, 1996; Maldonado, Castilla y Vela, 1997). No podemos, por último, dejar de hacer mención a las dos obras clásicas españolas en las que se hace referencia a la construcción con tierra: *De la Arquitectura Civil*, de Benito Bails y *El arte de la albañilería*, de Juan de Villanueva.

Sin embargo, en lo que se refiere a su estudio desde una perspectiva básicamente arqueológica, los investigadores españoles han tratado el tema escasamente y aunque existen algunos trabajos al respecto de cierto interés (Asensio Esteban, 1995; Bonet y Pastor, 1984; Romero Carnicero, 1992) se encuentra aún pendiente la producción de obras de referencia de la magnitud que requiere el tema. Pueden destacarse, por ejemplo, las aportaciones francesas, donde los investigadores han venido mostrando mayor atención al estudio de la tierra como material de construcción y en el que se han producido avances científicos muy notables sobre edificación pre y protohistórica construida en tierra (véanse: Bessac, 1999; Bessac y Leriche, 1992; Lasfargues, 1985).

La técnica del tapial, una tradición constructiva peninsular

El término tapial se emplea habitualmente para definir tanto a la técnica de construcción utilizada como al elemento constructivo resultante. En un sentido estricto, debería emplearse únicamente para referirse al primer concepto, dado que el segundo sería una tapia propiamente dicha. Las tapias pueden clasificarse en dos grandes grupos, el de los tapiales monolíticos, en los que el muro funciona como un todo homogéneo y de igual resistencia, y el de los tapiales mixtos, en los que ciertas zonas del muro son más resistentes que otras. Dentro de la primera categoría encontramos multitud de variedades en función de la composición de la tierra empleada. Por lo que respecta al segundo, el de los tapiales mixtos, aquellos en los que las cargas principales del edificio son asumidas por las partes más resistentes, vamos a observar la presencia de otros materiales complementarios como el adobe, el ladrillo, la piedra o la madera.

Entre las primeras referencias escritas sobre el empleo del tapial en la Península Ibérica se encuentran las de Plinio, que se refiere a este sistema de construcción en su *Historia Natural*, en la que señala, por ejemplo, que “*en España se veían torres y atalayas hechas de tierra, de remotísima antigüedad*” añadiendo “*¿no hay en Africa e Hispania paredes de barro, a las que llaman de molde porque se levantan, más que construyéndolas, vaciándolas entre dos tablas, las cuales paredes duran siglos por ser inmunes a la lluvia, al viento, al fuego, siendo más fuertes que cualquier cemento? En Hispania aún están a la vista las atalayas de Hannibal y las torres de barro alzadas en lo alto de las montañas*” (véase Monjo Carrió, 1998: 32-33).

Por lo que respecta a la historiografía reciente, Asensio Esteban se hace eco de la aparición de construcciones de tapial en el Valle del Ebro, aunque describe la materia prima y el proceso constructivo de forma errónea (Asensio Esteban, 1995:25-26). Citando a Adam (1984) Asensio se refiere al tapial como *“mezcla de arcilla, siempre desengrasada con grava o arena y nunca con vegetales, que se dispone en capas sucesivas dentro de un molde o encofrado en el que la mezcla, previamente amasada, es arrojada, batida y pisada (sic) con un pisón o maza de madera, con objeto de eliminar la humedad y homogeneizar el material”* cuando en realidad la tierra siempre contiene, en distintas proporciones según su composición granulométrica, limos, arcillas, arenas y gravas; ya dijimos que la tierra no está constituida sino de rocas disgregadas en fracciones de muy diversos tamaños, de ahí su capacidad de ser sometida a ensayos granulométricos muy sencillos. Por otra parte, la tierra empleada en la construcción de tapias nunca es amasada —es decir, mezclada con agua— sino que se emplea prácticamente sin seleccionar o tratar y, efectivamente, es apisonada y compactada mediante el empleo de un encofrado de madera y de un pisón, que puede ser de piedra, madera o hierro. Se refiere después el autor al empleo de tapias en *“tabiques interiores sin función tectónica”* (Asensio Esteban, 1995:26), cosa atribuible sin duda a la confusión entre un sistema de construcción con tapial y algún otro procedimiento (quizá un encestado o un tabique de adobe) y confunde también la misión de las agujas de los cajones al comentar que *“es muy característica la presencia en estos muros de unos agujeros circulares alineados originados por los maderos pasantes que reforzaban el encofrado en el interior del muro durante la fase de secado”* (Asensio Esteban, 1995: 28) cuando éstas en realidad suelen ser inmediatamente retiradas, junto con el resto del encofrado, para facilitar precisamente este proceso de secado. Las agujas, ya lo hemos visto, actúan como tirantes durante el proceso de compactación de la tierra, disponiéndose así con la intención de evitar, sobre todo, el desplazamiento de las puertas del tapial durante su construcción. Sólo en muros de gran espesor quedan sin retirar de la fábrica, pero no para mejorar la resistencia de la misma. Por último, en una de las citas en la que se alude a Maluquer de Motes (1986:19) añade refiriéndose a los adobes que *“estas piezas afectadas por el calor tienen la facultad de adquirir una enorme dureza, mientras que en el tapial ocurre lo contrario”* (Asensio Esteban 1995: 28), un comentario que entendemos se debe referir a un proceso casual de cocción respecto de los primeros y que en nada es comparable a la resistencia al fuego de las tapias, cualidad del todo probada y fuera, por supuesto, de toda sombra de duda. Añade, por último, la conveniencia de disponer las tapias de tierra y los muros de fábrica de adobe sobre zócalos de mampostería, apreciación que sí compartimos, y se refiere finalmente a la localización de ejemplos aragoneses al respecto, citándose los turolenses de El Cabezo de Alcalá (Azaila), Castillejo de la Romana (La Puebla de Híjar) y El Palao (Alcañiz), así como el de Cabezo de Miranda (Julisbol) en Zaragoza (Asensio Esteban, 1995:27).

Sobre empleo de tapial en otros yacimientos más antiguos de la Península pueden destacarse las referencias a yacimientos calcolíticos y de la Edad del Bronce. Entre los primeros se contarían Los Millares (Almería), Parazuelos (Murcia) o El Cerro de la Virgen (Orce, Granada), tratándose en los tres casos de referencias

relativas a las fortificaciones. Para los periodos del Bronce Antiguo y Medio debemos destacar, sobre todo, los poblados argáricos. Creemos que en casi todos ellos más que de tapias debe hablarse de muros de mampostería de piedra de dos hojas con relleno interior de tierra, quizá apisonada o compactada, o de barro y cantos de piedra muy probablemente. Pueden consultarse, además de las obras ya clásicas de los Siret (1890), los trabajos de Lull (1983) y de Pellicer (1986: 207-264). En yacimientos de la “cultura de las Motillas”, como el de Azuer, en Daimiel, se han podido estudiar fortificaciones de muros de doble hoja de mampostería de piedra con relleno de barro y cantos (Maluquer, 1982: 18). En el estudio de yacimientos de la Edad del Bronce abundan, en general, las referencias al empleo de “*adobe y tapial*” (*sic*) por lo que nos inclinamos a pensar también en la posible confusión de sistemas de construcción de tierra amasada (barro) con sistemas de tierra apisonada (tapial). Podemos suponer que, sobre todo en la construcción de viviendas, es corriente el empleo de sistemas primitivos de encestado, en los que la madera juega un papel determinante desde el punto de vista estructural, puesto que se dispone como elemento de soporte, mientras la tierra (que se aplica mediante su proyección y amasada con agua, en forma de barro) sirve únicamente de revestimiento y cerramiento de dicha estructura.

Por lo que respecta al empleo del sistema constructivo del tapial durante las etapas protohistóricas, las referencias también son escasas. Para Maluquer (1982:19), en yacimientos tartésicos como el de Carambolo Bajo o el castro de Setefilla (Sevilla) “*los materiales de construcción son, naturalmente indígenas: piedra y barro (tapial y adobe); pero la técnica de labra de la piedra es exótica*”. Esto nos hace pensar, de nuevo, en la confusión entre revocos o enlucidos de barro con el uso de la técnica del tapial. Asensio Esteban (1995: 25-28) y Burillo (1985: 115) señalan su aparición en el Valle del Ebro en época ibérica, pero no ofrecen ejemplos concretos de su utilización. El propio Asensio Esteban se extiende en su trabajo en la disposición de los zócalos de piedra para aislamiento del terreno, señalando por último que “*el único problema en este procedimiento constructivo (...) consiste en encontrar la proporción entre la anchura y la altura de las porciones, para conseguir así un secado uniforme y evitar la aparición de grietas*” (Asensio Esteban, 1995: 27), lo que pone de manifiesto su desconocimiento de los fundamentos de la construcción con la técnica del tapial, en la que el reto tecnológico principal del constructor es, precisamente, el del diseño correcto del sistema de encofrados (cajón), siendo irrelevante la aparición de grietas en la superficie exterior del paramento, sobre todo si tenemos en cuenta que se trata de un muro de gran espesor (superior normalmente a los 60 cm).

El adobe, técnica milenaria

Las técnicas y sistemas de construcción con adobe han variado muy escasamente con el transcurso del tiempo, pudiendo afirmarse que fue bien conocida por numerosas comunidades pre y protohistóricas de la Península Ibérica. Junto con la técnica del tapial, la construcción de fábricas de adobe constituye uno de los sistemas de construcción con tierra más arraigados en nuestra Península desde la Prehistoria.

Asensio Esteban (1995:32) hace referencia a la presencia del adobe en la construcción desde el Calcolítico, sin precisar si se trata de una tradición importada de otras áreas del Mediterráneo o puede decirse que conoció un desarrollo autónomo en la Península Ibérica. Respecto a la clasificación de los adobes según su tamaño, el trabajo más completo de que disponemos es el ya citado del mismo autor, que se extiende en la descripción de distintos módulos sobre los que se detiene, además, para llevar a cabo apreciaciones de carácter territorial en las que parece demostrar que, al menos en el Valle del Ebro, responden a una serie de grupos que se relacionan con los conocidos en el Mediterráneo: módulo Antiguo de 15 x 9 x 7 cm (para Asensio sin referentes en el Mediterráneo y que nos parece, decididamente, muy pequeño), módulo 30 x 20 x 10 cm (alejado de los módulos romanos, que no son de un pie, sino de dos o de pie y medio), módulo 40 x 29 x 14 cm y módulo 50 x 30 x 10 cm.

Al igual que en las tapias, la construcción de las fábricas de adobe se inicia con la ejecución de su cimentación, que deberá aislar la futura fábrica de la humedad del terreno y protegerla de las aguas de escorrentía, tanto de circulación como de salpiqueo. La cimentación suele emerger algunos centímetros por encima del umbral del terreno y está ejecutada normalmente con mampostería de piedra. Para la ejecución de la misma son necesarias unas labores previas de limpieza y desbroce del terreno, replanteo de los muros proyectados, excavación hasta terreno firme y aplicación de una capa de nivelación. Una vez hemos terminado la construcción de este zócalo se procederá a la construcción de la fábrica. El material empleado fundamentalmente es la tierra, que se utiliza en forma de adobes y de mortero de barro. Se observan diferentes aparejos en la colocación de los adobes, siendo el espesor del muro siempre igual o superior a un pie, de forma que sea suficiente como para permitir a la fábrica realizar su función resistente. En cuanto al mortero, su composición se basa en la propia tierra, con o sin aditivos, ligantes como la cal o agentes impermeabilizantes en forma de extractos vegetales: fibras de plantas o directamente estiércol. El mortero realiza principalmente tres funciones: recibir adobes y sellar las juntas que quedan entre ellos; hacer las veces de revoco para revestir el muro, lo que permite por un lado proteger los adobes de las inclemencias del tiempo (heladas, viento, lluvia, etc.) y por otro disimular las posibles irregularidades del muro, como cualquier revestimiento; finalmente, el mortero se emplea para rellenar la estrecha franja que queda en la coronación del muro al encontrarse con la cubierta.

El adobe es un material de construcción muy bien documentado en los yacimientos españoles, sobre todo durante la protohistoria, aunque los investigadores ofrecen referencias de su empleo desde etapas muy anteriores. Así, la técnica del adobe es perfectamente conocida y comúnmente usada en muchos poblados calcolíticos (Pellicer, 1986: 214); se ha documentado, al parecer, en Almizaraque (Almería) y Valencina de la Concepción (Sevilla) entre otros. En el poblado argárico del Cerro de la Virgen de Orce (Granada) se han podido describir cabañas con muros de fábrica de adobe sobre zócalo de mampostería (Arribas, 1976: 141; Kalb, 1969: 216-225; Lull, 1983: 382; Schüle, 1967: 118; Schüle y Pellicer, 1964), aunque en la mayoría de los poblados argáricos hemos podido constatar que se utilizan principalmente fábricas de mampostería

tomada con barro, ya sean de lajas o concertadas, como en otros muchos yacimientos de Levante y en *las motillas* de La Mancha, en los que puede decirse que sucede de la misma forma. En Teruel, en el yacimiento de Castillo de Frias (Albarracín) se han excavado también, según parece, estructuras de adobe (Pellicer, 1986: 311).

Por lo que respecta a la protohistoria, el uso del adobe en muros de fábrica está bastante mejor documentado. Aunque no es corriente en las áreas atlánticas de la Península, la presencia del adobe en el Bronce Final de la Meseta parece incuestionable, tanto en poblados de llanura como en cerros. En los primeros se han querido interpretar además los fondos de cabaña como el resultado de la excavación del terreno para la obtención de la propia materia prima para construir (Almagro, 1986: 366). Ya entrado el primer milenio, podremos ver el uso del adobe en yacimientos catalanes de la Cultura de los Campos de Urnas Recientes, como es el caso de Molá, donde se documentaron casas rectangulares de piedra y adobe.

Durante la Edad del Hierro el adobe es material de uso común en buena parte de la Península. Está bien documentado, como veremos, en los principales yacimientos del valle del Ebro, sobre todo en el de Cortes de Navarra (Asensio Esteban, 1995; García López, 1994; Maluquer, 1954; 1958; 1982; 1985; 1990). Asensio Esteban (1995: 49-50) ofrece referencias de tamaños de módulos principalmente alavesas, como La Hoya (Laguardia), y aragonesas, como Alto Chacón, Cabezo de Alcalá en Azaila, La Puebla de Híjar, La Caridad y otros yacimientos de Teruel y de Zaragoza, como Herrera de los Navarros o Los Castellazos, pero incluye algunas reseñas de yacimientos más meridionales, como Borriol (Castellón) (García y Bellido, 1985), Puntal del Llops (Valencia) (Bonet y Pastor, 1984) o el Cerro de las Cabezas en Ciudad Real (Vélez y Pérez, 1987). Las variaciones son tan llamativas (con longitudes entre 48 y 14 cm) que puede dudarse de la fiabilidad de alguno de estos datos, si bien la mayor parte oscila en módulos aproximados de 40/30 x 20/15 x 10/8 cm. En las comarcas orientales de la Meseta también está clara su presencia; en El Ceremeño (Herrería, Guadalajara) se han podido documentar adobes del siglo VI aC. (Cerdeño, 1995; Cerdeño, 2002). En la Meseta sur, además del ya citado Cerro de las Cabezas, es bien conocido en yacimientos como Plaza de Moros (Toledo), un poblado del siglo IV aC. en el que se han podido estudiar con gran precisión las características y el tamaño de los bloques gracias a la excelente conservación de los restos de muros de fábrica de adobe, dispuestos en paramentos de uno y dos pies de espesor aproximadamente. Se han documentado así piezas rectangulares (de 29 x 15 x 8 cm y de 30 x 22 x 10 cm) y piezas cuadradas (de 29 x 29 x 8 cm) (Urquijo y Urbina, 2000: 19). Los muros aparecen con un revoco de barro mejorado con paja que se extendía a mano, habiendo quedado marcadas las improntas de los dedos de los individuos que los aplicaron (Urquijo y Urbina, 2000: 20). El yacimiento presenta además una serie de aspectos complementarios de gran interés, como es la conservación de paños de fábrica de adobe de gran altura (hasta 2 m) y la documentación del empleo de sistemas de entramado de madera con relleno de plementería de adobes colocados “a espina de pez”, bien visibles en los derrumbes que se han conservado de estas estructuras (Urquijo y Urbina, 2000: 19). El yacimiento ha dejado a la luz el empleo de enlucidos de barro y cal en paramentos verticales y en pavimentos.

Para terminar con este somero repaso del uso del adobe en nuestra protohistoria sólo resta añadir que, por supuesto, aparece documentado en algunos yacimientos Tartésicos, pero sobre todo, y como es natural, en los principales yacimientos Ibéricos, en los que a pesar de su gran dispersión regional, predominan las variables típicamente mediterráneas, que favorecen el empleo de la tierra cruda en la construcción. En este sentido, los yacimientos mejor estudiados son los catalanes (Belarte Franco, 1993; 1994; 1996; 1999; Belarte et al. 2000; Belarte, Pou y Sanmarti, 2001; García y Bellido, 1985; Maluquer, 1986) así como algunos del Levante y el Sudeste Ibérico. García y Bellido (1985: 248) ofrece una interesante referencia procedente de Borriol (Castellón) en la que nos informa sobre adobes de 40 x 30 x 10 cm que incluyen marcas en forma de cruz en sus dos caras mayores, *“incisiones hechas con un hierro, sin duda con el fin de facilitar su ligazón en la obra”*.

Morteros y revocos de barro en la construcción prehistórica

En la arquitectura de la pre y la protohistoria es muy frecuente el empleo de fábricas, principalmente de mampostería de piedra (en lajas, mampuestos, cantos, etc...) y, como ya hemos visto, también de adobe. Los morteros de barro son así utilizados de manera habitual como argamasa y como revestimiento de estas distintas clases de fábricas, y también para conformar la impermeabilización y el acabado, tanto interior como exterior, de muchas estructuras de cerramiento y de cubrición ejecutadas con madera o fibras vegetales trenzadas.

El uso del barro en la construcción tiene antecedentes remotos; para Asensio Esteban (1995: 25) el “manteado” es, sin duda, “el procedimiento más antiguo del empleo del barro como material de construcción”. En el Neolítico europeo lo veremos como material para la ejecución de los cerramientos en las viviendas alargadas de las zonas loésicas (Childe, 1929; Soudsky, 1969). Éstas edificaciones están ejecutadas mediante una estructura de madera a base de postes sobre la que se dispone un entretejido de elementos vegetales, a modo de encestado, que después se recubre con barro tanto por su cara exterior como por el interior del paramento. Se supone que este tendido de barro se llevaba a cabo en varias capas de aplicación, progresivamente más delgadas, hasta conformar un cerramiento homogéneo que protegiese las viviendas de la acción del agua y el viento. Por otra parte, los muros contruidos con tierra, bien sean de tapial, de fábrica de adobe, armados o entramados de madera con plementería de adobe, pueden perdurar durante años sin necesidad de revestimiento alguno siempre que se encuentren debidamente protegidos, en especial del ataque del agua, pero un buen acabado exterior mediante la aplicación periódica de un tendido de barro, mejorado con paja para evitar retracciones y fisuras, garantiza una mucho vida más duradera.

También es corriente encontrar morteros de barro en toda nuestra prehistoria como revestimiento y enlucido de muros de piedra. En yacimientos de la “cultura de las Motillas”, como Azuer, se han descrito bien enlucidos de barro (Maluquer, 1982). En todo el área atlántica, en la que predomina el sistema de

construcción de muros mediante fábricas de mampostería de piedra, la argamasa es siempre de barro ocasionalmente mejorado con cal, un material del que aunque aún sabemos poco sobre su empleo en tiempos protohistóricos. García y Bellido se refiere a su empleo en yacimientos ibéricos (García y Bellido, 1985: 249).

El barro es también uno de los materiales que más abundan en la ejecución de los cerramientos y soluciones constructivas de tipo encestado. Éstos nos muestran una base estructural de carácter leñoso, pero se revisten posteriormente mediante la aplicación de un tendido de mortero o *entortado* de barro. Este sistema debió de ser habitual en muchos poblados argáricos (Lull, 1983) y del Bronce Final de la Meseta, en los que es corriente la presencia de estructuras de madera con cerramientos ejecutados mediante la aplicación de revestimientos de barro (Almagro-Gorbea 1986: 368).

Para los yacimientos interiores granadinos se refiere Lull a la presencia, de suelo a techo, de *“tapial (sic) encofrado por postes, ramas y otros materiales perecederos”* (Lull, 1983: 454), después de haber comentado que *“las techumbres en todos los casos en que se han podido detectar restos, suelen estar compuestos de ramas y barro y ocasionalmente vigas de madera a modo de contención”* (Lull, 1983: 453). También es corriente la impermeabilización de cubiertas mediante la extensión de embarrados muy arcillosos, y por tanto impermeables, sobre las cubiertas vegetales de barda. Estas soluciones son muy habituales, como luego veremos, en el Valle del Duero. En yacimientos como el de los Tolmos de Caracena (Soria) se han estudiado casas circulares de estructura de ramaje y revestimiento de barro de gran similitud con edificaciones de la Edad del Hierro de áreas centroeuropeas y atlánticas.

Conclusiones y propuestas de investigación para el futuro

El empleo de los sistemas de construcción con tierra es una constante en la arquitectura pre y protohistórica de la Península Ibérica. La disponibilidad inmediata del material a pie de obra y la escasa preparación previa que requiere la materia prima permitieron, como hemos visto, poner en práctica con algunos conocimientos técnicos y un utillaje relativamente elemental distintos sistemas de construcción con tierra, todos ellos eficaces y muy duraderos. El estudio y la valoración de estos sistemas y procedimientos debe hacerse, sobre todo por lo que respecta al estudio descriptivo del registro arqueológico, con el rigor necesario que demanda una investigación de carácter arqueológico. Ahora bien, no deben ser descuidadas las posibilidades de análisis que nos brindan otras disciplinas entre las que se cuentan, como es natural, la etnoarqueología y la historia de la arquitectura y de la construcción.

Desde un punto de vista arquitectónico, debemos recalcar que las edificaciones que utilizan sistemas de construcción basados en el uso de la tierra fueron seguramente dimensionadas en su estructura atendiendo casi exclusivamente a la estabilidad, puesto que debemos pensar que sus constructores desconocían, en un

sentido estricto, la capacidad portante del material. Así, podemos suponer en los *arquitectos* pre y protohistóricos una actitud de carácter intuitivo que, como en el caso de los constructores de las sociedades primitivas o los artesanos de las comunidades de campesinos preindustriales, les hizo trabajar a partir de aquellas experiencias individuales o colectivas y, por supuesto, generacionales que conocían. Podemos pensar, además, que lo hacían al límite de sus medios técnicos y fuertemente influidos por los factores ambientales.

Desde un punto de vista arqueológico, la utilización por parte de muchas de las culturas pre y protohistóricas peninsulares de estos sistemas de construcción con tierra —que requieren, como hemos visto, espesores de muro mínimos bastante considerables— ha facilitado la conservación en el registro arqueológico de muchos elementos constructivos que pueden ser identificados y caracterizados. Es cierto que la tierra, a diferencia de la piedra, es un material que requiere una conservación periódica más acusada y responde más sensiblemente a las condiciones climáticas y meteorológicas, ahora bien, la extraordinaria conservación de algunos materiales recuperados en yacimientos protohistóricos debería hacernos reconsiderar cualquier prejuicio acerca de la supuesta “deleznablez” de este material de construcción.

Desde una perspectiva etnoarqueológica, las distintas tradiciones constructivas a las que nos hemos referido en este breve artículo no hacen sino demostrar el fuerte arraigo de esta clase de construcción en muchas regiones de la Península Ibérica así como su extenso desarrollo a lo largo del tiempo, desde el Tercer Milenio a.C. hasta la segunda mitad del siglo XX. Entendemos por ello, y a la vista están para demostrarlo muchos de los ejemplos documentados, que puede rastrearse con éxito la línea —o líneas— de conexión entre las culturas arquitectónicas populares españolas y las formas de construcción de nuestra prehistoria y nuestra protohistoria. En este sentido debe reconsiderarse muy seriamente el tema de las pervivencias de estos sistemas tan primitivos en las arquitecturas vernáculas y populares españolas y creemos que es posible obtener en este campo resultados científicos muy importantes y sumamente alentadores para el mejor conocimiento del origen y desarrollo de la arquitectura prehistórica, en la que el uso de la tierra ha tenido, como hemos podido comprobar, una relevancia fuera de toda duda.

Bibliografía

ADAM, J.P. (1984): *La Construction Romaine*. París.

ALMAGRO-GORBEA, M. (1986): “El Bronce Final y la Edad del Hierro. La formación de las etnias y culturas prerromanas” en *Historia de España, I. Prehistoria*: pág. 341-545.

ALONSO PONGA, J.L. (1989): *La arquitectura del barro*. Junta de Castilla y León, Valladolid.

ARRIBAS, A. (1976): “Las bases actuales para el estudio del Eneolítico y la Edad del Bronce en el SE de la Península Ibérica”. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada, 1*: pág. 139-157.

ASENSIO ESTEBAN, J. A. (1995): “Arquitectura de tierra y madera en la Protohistoria del Valle Medio del Ebro y su relación con la del Mediterráneo”. *Caesaraugusta, 71*: pág. 23-56.

BAILS, B. (1991): *Diccionario de arquitectura civil*. Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón, Zaragoza.

BELARTE FRANCO, M.C. (1993): “Arquitectura domestica al Bronze Final i primera etat del ferro a Catalunya: habitacions construïdes amb materials duradors: estat de la qüestió”. *Pyrenae, 24*: pág. 115-140.

—— (1994): “La casa ibérica a la Catalunya litoral. Els elements i la distribució”. *Cota Zero, 10*: pág. 38-48.

—— (1996): “L’estudi de la casa protohistòrica a Catalunya i àrees adjacents: proposta tipològica i terminològica”. *Pyrenae, 27*: pág. 103-115.

—— (1999): *Arquitectura domèstica i estructura social a la Catalunya protohistòrica*. Universidad de Barcelona / Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, Barcelona.

BELARTE FRANCO, M.C., MORER I LLORENS, J., SANMARTÍ GREGO, J. y J. SANTACANA MESTRE (2000): “Experimentacions sobre arquitectura protohistòrica realitzades en el Baix Penedès (Tarragona)”. *Saguntum, 3 Extra*: pág. 423-430.

BELARTE FRANCO, M.C., POU VALLÉS, J. y J. SANMARTÍ GREGO (2001): *Tècniques constructives d'època ibèrica i experimentació arquitectònica a la mediterrània*. Universidad de Barcelona / Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, Barcelona.

BESSAC, J.C. et al. (1999): *La construction en pierre*. Editions Errance, París.

BESSAC, J.C. y P. LERICHE (1992): “L’analyse des techniques de construction en pierre et en brique crue”. *Dossiers de l’Archéologie, 172*: pág. 70-82.

BONET, H. e I. PASTOR (1984): “Técnicas constructivas y organización del hábitat en el poblado ibérico del Puntal del Llops (Olocau, Valencia)”, *Sagvntum*, 18: pág. 178-185.

BURILLO MOZOTA, F. (1985): “Introducción a los orígenes de la arquitectura de tierra en Aragón”. *Turia*, I: pág. 112-117.

CERDEÑO, M.L. (1995): “Proyecto de recuperación del castro celtibérico de El Ceremeño (Herrería, Guadalajara)” en Balbín, R. et al. (coords.) *Arqueología en Guadalajara*: pág. 193-207.

CERDEÑO, M.L. y P. JUEZ (2002): *El Castro Celtibérico de “El Ceremeño” (Herrería, Guadalajara)*. Seminario de Arqueología y Etnología Turolenses / Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Teruel. 183 pág.

CHILDE, V.G.(1929): *The Danube in Prehistory*. Clarendon Press/Oxford University Press, Oxford. 479 pág.

FEDUCHI, L. / MARTÍNEZ FEDUCHI, L. (1986): *Itinerarios de Arquitectura popular Española*. Hermann Blume, Barcelona. 5 vol.

FLORES, C. (1973): *Arquitectura popular española*. Aguilar, Madrid. 5 vol.

FONT, J. y P. HIDALGO (1991): *El Tapial: una técnica constructiva milenaria*. Edición de los autores, Castellón. 172 pág.

GARCIA Y BELLIDO, A. (1985): *Urbanística de las grandes ciudades del Mundo Antiguo*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas / Instituto Español de Arqueología, Madrid.

GARCÍA LÓPEZ, E. (1994): “Un modelo de análisis de evolución arquitectónica e interpretación social. El asentamiento del Bronce Final-Primera Edad del Hierro del Alto de la Cruz (Cortes, Navarra)”. *Pyrenae*, 25: pág. 93-110.

GARCIA MERCADAL, F. (1980): *Sobre el Mediterráneo*. Hermann Blume, Madrid.

—— (1981): *La casa popular en España*. Gustavo Gili, Barcelona. Existe una primera edición, de Espasa-Calpe, publicada en Madrid en 1930.

—— (1984): *La casa Mediterránea*. Ministerio de Cultura, Madrid.

HOZ ONRUBIA, J. de, MALDONADO RAMOS, L. y VELA COSSÍO, F. (2003): *Diccionario de construcción tradicional. Tierra*. Editorial Nerea, San Sebastián.

KALB, F. (1969): “El poblado del cerro de la Virgen de Orce (Granada)”, *C.N.A., X*: pág. 216-225.

LASFARGUES, J. ed. (1985): *Architectures de terre et de bois: l’habitat privé des provinces occidentales du monde romain, antécédents et prolongements, protohistoire, Moyen Age et quelques expériences contemporaines*. Actes du 2e Congrès archéologique de Gaule méridionales. Lyon.

LULL, V. (1983): *La cultura de El Argar*. Akal, Madrid.

MALDONADO RAMOS, L., CASTILLA, F. y F. VELA COSSÍO (1998): “La técnica del tapial en la Comunidad Autónoma de Madrid. Aplicación de nuevos materiales para la consolidación de muros de tapia”. *Informes de la Construcción*, vol.49, 452: pág. 27-37.

MALDONADO RAMOS, L. y F. VELA COSSÍO (1996): “Arquitectura Popular en el Valle del Tiétar”. *Narria* 75-76: pág. 1-7.

—— (1999a): *Curso de Construcción con Tierra. 1. Técnicas y sistemas tradicionales*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid / Instituto Juan de Herrera, Madrid.

—— (1999b): *Curso de Construcción con Tierra. 2. Vocabulario Tradicional*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid / Instituto Juan de Herrera, Madrid.

MALDONADO RAMOS, L., VELA COSSÍO, F. y D. RIVERA (2001): *Curso de Construcción con Tierra. 3*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid / Instituto Juan de Herrera, Madrid.

MALUQUER DE MOTES, J. (1954): *El yacimiento hallstático de Cortes de Navarra. Estudio Crítico I*. Pamplona.

—— (1958): *El yacimiento hallstático de Cortes de Navarra. Estudio Crítico II*. Pamplona.

—— (1982): “Los núcleos de población prerromana” en VV.AA. *Vivienda y urbanismo en España*: pág. 13-32.

—— (1985): “Cortes de Navarra. Exploraciones de 1983”. *Trabajos de Arqueología Navarra*, 4: pág. 41-64.

—— (1986): *Arquitectura i urbanisme ibèrics a Catalunya*. Instituto de Arqueología y Prehistoria, Barcelona.

MALUQUER DE MOTES, J. et al. (1990): *Alto de la Cruz (Cortes de Navarra) Campañas 1986-1988*. Trabajos de Arqueología. Navarra, 9. Pamplona.

MONJO CARRIÓN, J. (1998): “La evolución histórica de la arquitectura de tierra en España” en *Arquitectura de Tierra. Encuentros Internacionales Navapalos*: pág. 31-44.

MOUTINHO, M. (1979): *A arquitectura popular portuguesa*. Editorial Estampa, Lisboa..

OLCESE SEGARRA, M. (1993): *Arquitectura de tierra: tapial y adobe*. Colegio Oficial de Arquitectos de Valladolid, Valladolid.

PELLICER, M. (1986): “Calcolítico” en *Historia de España, I. Prehistoria*: pág. 207-264.

ROMERO CARNICERO, F. (1992): “Los antecedentes protohistóricos. Arquitectura de piedra y barro durante la primera Edad del Hierro” en Báez Mezquita, J.M. (coord.) *Arquitectura Popular de Castilla y León. Bases para un estudio*: pág. 175-211.

SCHÜLE, W. y M. PELLICER (1964): “Excavaciones en la zona de Galeras (Granada). *C.N.A., VIII*: 387-392.

SCHÜLE, W. (1967): “El poblado del Bronce Antiguo en el cerro de la Virgen de Orce y su acequia de regadío”. *C.N.A., IX*: 113-121.

SIRET, E. y L. (1890): *Las primeras edades del metal en el Sudeste de España*. Barcelona. 2 vol.

SOUDSKY, B.(1969): “Etude de la maison neolithique”. *Slovenska Archeologia XVII*: pág. 5-96.

URQUIJO ÁLVAREZ DE TOLEDO, C. y D. URBINA MARTÍNEZ (2000): *El Proyecto Arqueológico Plaza de Moros*. Iniciativa Comunitaria Leader II Comarca de Ocaña / Asociación Comarcal Don Quijote de la Mancha, Madrid.

VEIGA DE OLIVEIRA, E y GALHANO, F. (1994): *Arquitectura Tradicional Portuguesa*. Publicações Dom Quixote, Lisboa.

VÉLEZ, J. y J.J. PÉREZ (1987): “El yacimiento protohistórico del Cerro de las Cabezas (Valdepeñas, Ciudad Real)”. *Oretum, III*: pág. 167-196.

VILLANUEVA, J. de (1984): *El Arte de la Albañilería*. Editora Nacional, Madrid.