

R & R

RESTAURACIÓN &
REHABILITACIÓN

REVISTA INTERNACIONAL DEL PATRIMONIO HISTÓRICO

Ma José

420€

MAYO 2004

87

PLAZA DE TOROS DE LAS VENTAS Madrid

ARTERUPESTRE COMO PATRIMONIO

Una experiencia de conservación

Iglesia de San Juan del Fresno El Viejo Valladolid

Giambattista Tiepolo. El uso del Cartón

¿Es la imagen sagrada un documento de su época?

Rincón perdido:

Castillo de la Estrella. Ciudad Real

0087
8 424094 401277
Cenarás, Ceña y Mellita. 4,35 euros

américa ibérica
www.eai.es

IRP INSTITUTO DE RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA



UN EJEMPLO DE ARQUITECTURA HISPANA

PUERTA DE BURGOS

MURALLA DE ALCALÁ DE HENARES, MADRID

Texto y fotos: M^a C. López de Azcona, R. Fort González, M. Álvarez de Buergo, F. Mingarro Martín, M^a J. Varas Muriel y E. Pérez Monserrat.



HISTORIAL ARQUITECTÓNICO.

El rey Alfonso VII reconquista Alcalá y dona al arzobispado de Toledo la fortaleza de Alcalá la Vieja con todos sus aledaños, que es arrasada posteriormente por Abu-Yosef-Yaub (Al Mansur). Después de la batalla de las Navas de Tolosa, alejadas las reyertas bélicas por Alfonso VIII, toma posesión el Arzobispo D. Rodrigo Jiménez de Rada, que levanta una vivienda en lo que hoy es el Palacio Arzobispal. Según Román (1988) debe ser él quien construye hacia 1217 el primer recinto amurallado con la Puerta de Burgos, para dar servicio al recinto arzobispal, concibiéndose ya entonces como puerta y no como torre almenada de defensa, pues está edificada hacia el interior del lienzo de la muralla.

CONSTRUCCIÓN DEL PRIMER CUERPO.

La Puerta se construye como un cubo algo más alto que la muralla, presentando al Norte un hueco con arco ligeramente apuntado, con aparejo de ladrillo encintado. En la fachada Sur, dejando un espacio a modo de zaguán, se abre otro gran portón con arco de medio punto enmarcado en un alfiz que deja enjutas lisas, todo construido en ladrillo y sobre el alfiz con mampostería de cantos de sílex encintada de ladrillo, denunciando el estilo mudéjar, que debía también cerrarse con una gran puerta de doble hoja, pues de no existir no tendría significado el portón abierto en el muro oriental, para salir una vez cerradas las puertas.

Cerrando este zaguán, una bóveda de cañón une los dos portones, aparejada con ladrillo a soga, que se prolonga formando los muros Este y Oeste hasta el zócalo, construido en sillería de caliza; todo el conjunto estuvo enfoscado con cal y yeso.

[1] Estado actual de la Puerta de Burgos, fachada Norte.

[2] Aspecto general de la Muralla de Alcalá de Henares, vista desde el recinto arzobispal.



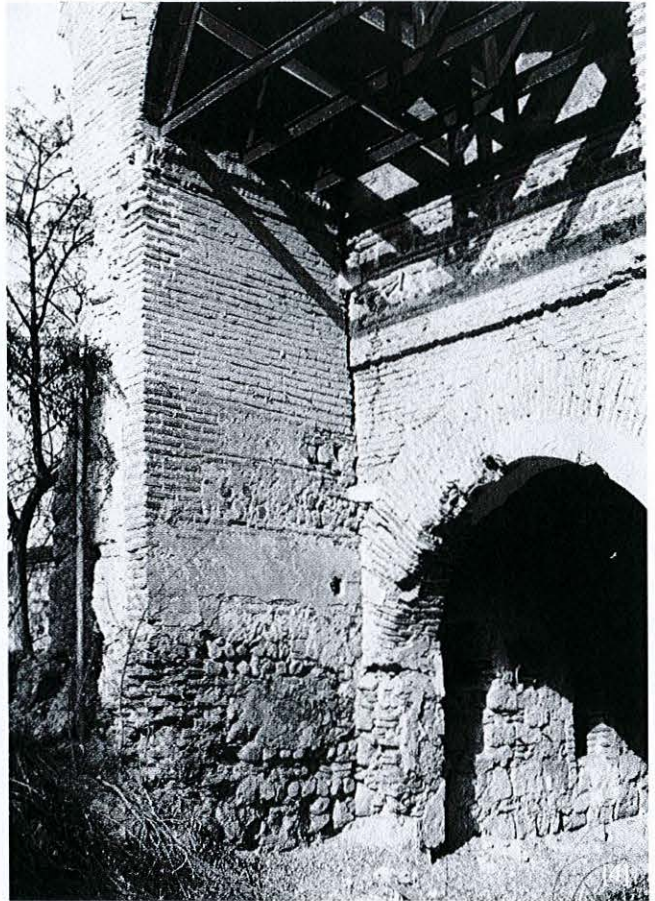


[3]

[3] Muralla de la fachada Norte, recientemente restaurada, con escudo de Sandoval y Rojas

[4] Atrio del tercer cuerpo adosado a la Puerta.

[5] Fachada Este, pegada a la muralla ya restaurada. Hay deterioros por fisuración y pérdida de enfoscado en los cajones de tapia calicestrada.

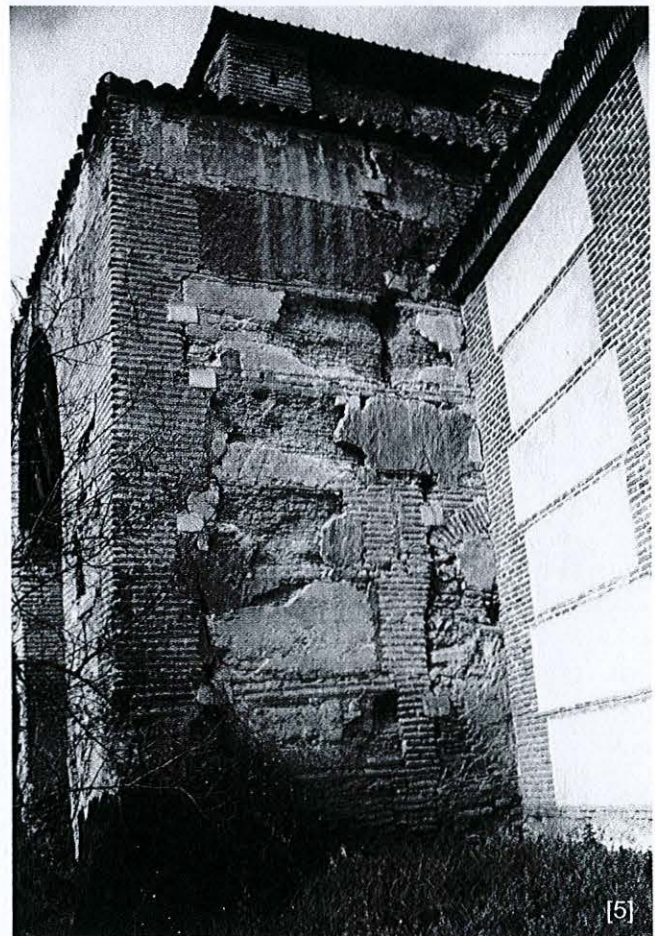


CONSTRUCCIÓN DEL SEGUNDO CUERPO.

Reinando en España Enrique II de Trastamara, llega a la silla episcopal de Toledo D. Pedro Tenorio, quien tal vez hacia 1380 interviene profundamente en la Puerta de Burgos y la amplía con un segundo cuerpo; algunos historiadores la consideran con almenas, matacanes, aspilleras... Para acceder a él se construye una escalera pegada al tabique exterior del muro del primer cuerpo, abriendo un portón en este muro, que se protege con otro tabique de carga con ladrillos. La escalera se cubre con una bóveda por aproximación de hiladas.

Al atravesar el muro de Jiménez de Rada, se descubre que está formada por dos tabiques de carga, paralelos y rellenos con tapial acerado. Los tabiques y bóveda que limitan la escalera llegan hasta el primer piso, pero desembocan en la fachada Sur, mediante una poterna definida con un arco de medio punto y pegada a otra análoga, por lo que cabe suponer que entre ambas existía un balcón mediante el cual se salía de la escalera y se entraba en el primer piso del segundo cuerpo, mientras que las fachadas Este y Oeste son de ladrillo, que deja cajones rellenos con tapial calicestrado.

En la fachada Sur se abría una ventana, sobre el arco de medio punto, para iluminar el habitáculo que debía tener una altura de tres metros, entre ambos aún se conservan los mechinales del forjado. Al Norte del segundo piso se abren dos vanos con arcos de medio punto, abriéndose otros dos análogos en la fachada Sur. El acceso al segundo piso suponemos que debía ser mediante un tramo de escalera superpuesto al anterior y sólo queda un cubo, que cobija el final de la primera escalera.



[5]

CONSTRUCCIÓN DEL TERCER CUERPO.

Ya en la época de los Reyes Católicos, el arzobispo Alonso Carrillo construye, posiblemente hacia 1476, un tercer cuerpo adosado y abrazando a los anteriores, tal vez para fortalecerlos, ya que debían estar muy deteriorados y agrietados, pues este cuerpo de 2.2 m de espesor y macizado con tierra no tiene otra explicación ni utilidad, especialmente cuando sólo se construye hacia el interior del recinto arzobispal.

Con toda probabilidad, para la fachada Sur se proyectó un gran arco de medio punto, de forma que el intradós de la rosca liberara la ventana y las dos puertas de la escalera del primer piso y el extradós no tapara las ventanas del segundo piso; de esta forma, el extradós de la rosca tendría 4.3 metros, pues la rosca debía ser fuerte y se concibió formada por la alternancia de dos hiladas de ladrillo a soga y tres a tizón.

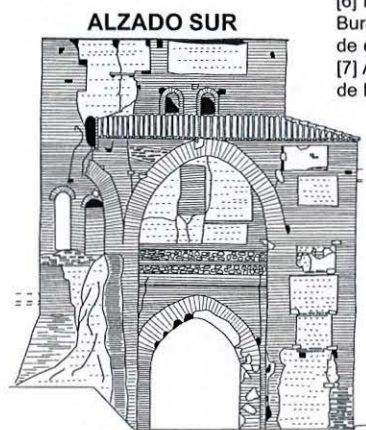
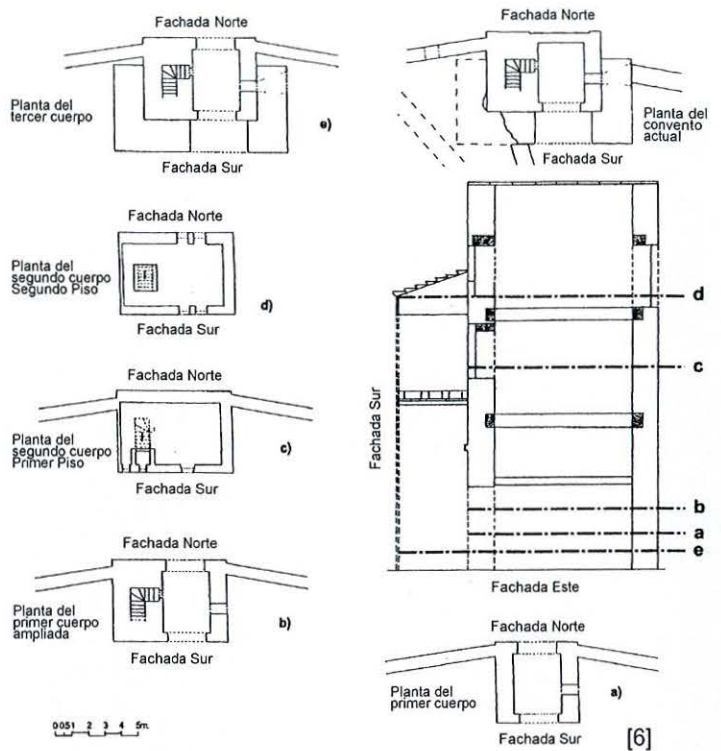
Todo esto determina construir un estribo de 2.8 metros de anchura y por lo tanto, que este tercer cuerpo tendría una anchura de 2.2 metros, lo que explica el gran espesor del mismo, sin ninguna utilidad. Bajo el arco quedaría formado un gran atrio que tendría una altura mínima de 8.5 metros, lo que definió la altura de este tercer cuerpo; por la resistencia de la muralla, su longitud no pudo ser mayor de 5.7 metros.

Cambio de proyecto: Se construye el adosado del Este con estas dimensiones y aparejo de ladrillo, con esquinas encadenadas con verdugadas de tres hiladas de ladrillo, dejando cajones desiguales de tapia calicastrada, que luego serían revestidos con mortero de cal. El espacio entre los muros de los primeros cuerpos y este tabique se rellena con un macizado de tierra. Todo este muro quedó atravesado por un pasadizo (como prolongación del existente en el primer cuerpo), que desemboca al Este en un gran portón enmarcado con jambas y arco de ladrillo.

Se construye este adosado hasta terminarlo en el paramento Sur, formando también los riñones o arranque del arco y bóveda del atrio de medio punto. Se pierde la estética del conjunto y lo que es peor, se trata de un muro de tapial, por lo que se teme por su estabilidad estructural y se cambia de proyecto, adaptándolo a un arco ojival de cuarto de punto, con la flecha algo menor que el radio primitivo y cuyos radios están obligados por el espacio al Oeste, que tiene que albergar las jambas de los arcos de la escalera y del nuevo arco, aunque esta última tape algo más del alfiz del primer cuerpo. Los dos portones de la escalera se cubrirían con una bóveda de medio punto. De esta forma, los estribos quedarían centrados en los adosados laterales.

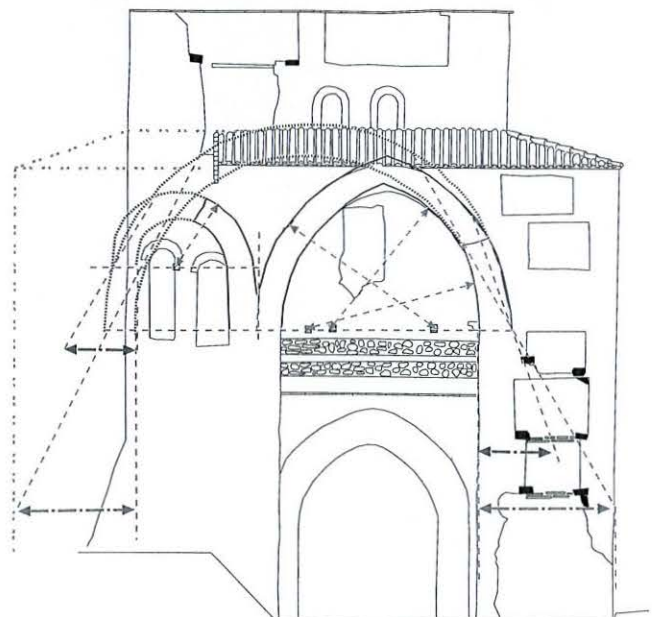
ÚLTIMAS INTERVENCIONES.

Reinando ya Felipe III, el arzobispo Sandoval y Rojas quiso fundar un Monasterio cisterciense para las Madres Bernardas. El Ayuntamiento le concedió el barrio de la almajara ya abandonado por los moriscos cuando el Rey los expulsó de España. Encarga la construcción del Monasterio a Gómez de Mora en 1617, definiendo con una muralla más alta el recinto monacal. Por la calle de San Bernardo y al Norte se recrece la muralla existente, pero se desplaza al Sur hasta contactar con el tercer cuerpo de la Puerta, tapando el portón del Oeste del primer cuerpo. Al Oeste, cediendo parte de recinto arzobispal, se levanta un



[6] Plantas y alzado de la Puerta de Burgos de acuerdo con su cronología de construcción.
[7] Alzado y análisis de los proyectos de la Fachada Sur, tercer cuerpo.

- Construido
- Proyecto
- Dimensionado de estribos
- Construido
- Derrumbado
- Dimensionado de estribos
- Derrumbado
- Cálculo de arcos





[8] Aspecto de un cajón con agujas de madera para sujetar el tapial o encofrado de tierra, enfoscado de yeso en una restauración moderna.

muro desde el Palacio hasta la muralla del Norte, pero dejando la Puerta de Burgos en el interior del Convento, y el portón del Norte queda emparedado.

En 1858 se habla de numerosas intervenciones en todo el recinto. Tal vez por entonces se reconstruye la nueva medianería, entre el recinto arzobispal y las Bernardas, lo que hace pensar que ya se habría derrumbado el ala Oeste del tercer cuerpo, torciendo la alineación hasta apoyarse en la Puerta. En 1968 se declara Conjunto Histórico Artístico, y en 1986 ya se había derrumbado este nuevo muro y comenzada una nueva construcción de hormigón armado que aún no se ha concluido. Después, se coloca una cimbra de hierro en el gran portón de la fachada Sur y se hace una primera cubierta de rasillas, enfoscando los cajones de las fachadas Norte y Oeste. Creada la Diócesis de Alcalá de Henares en 1991, el conjunto deja de pertenecer a la de Madrid-Alcalá.

LA FÁBRICA DE TIERRA: EL TAPIAL.

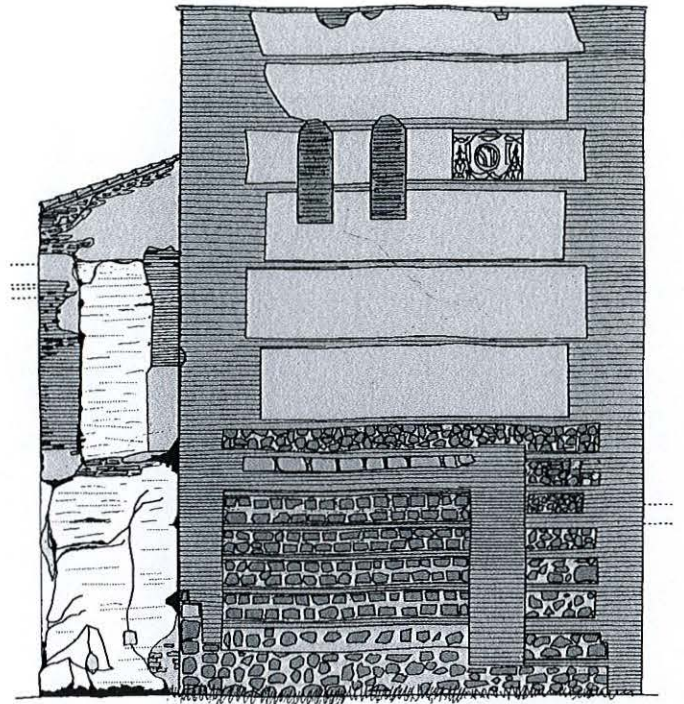
En la Puerta de Burgos hay tres tipos de fábrica de tierra.

Tapia Acerada (en el primer cuerpo): se forma vertiendo entre cada tongada de tierra, de unas dos pulgadas, un mortero de cal sólo por los bordes de los tableros del encofrado o tapial y luego se apisona fuertemente antes de verter otra tongada de tierra, de forma que el mortero casi no llega al corazón de la tapia, pero que al quitar el encofrado (tapial) queda prácticamente enfoscado, dentado al interior.

Tapia Calicastrada (en el segundo cuerpo): en su construcción se alternan las tongadas de tierra con las del mortero, pero luego hay que protegerlo de la intemperie mediante un enfoscado.

Tapia Estabilizada (en el tercer cuerpo): entre tongada y tongada de tierra se vierte una lechada de cal, que al apisonarla se mezcla con la tierra.

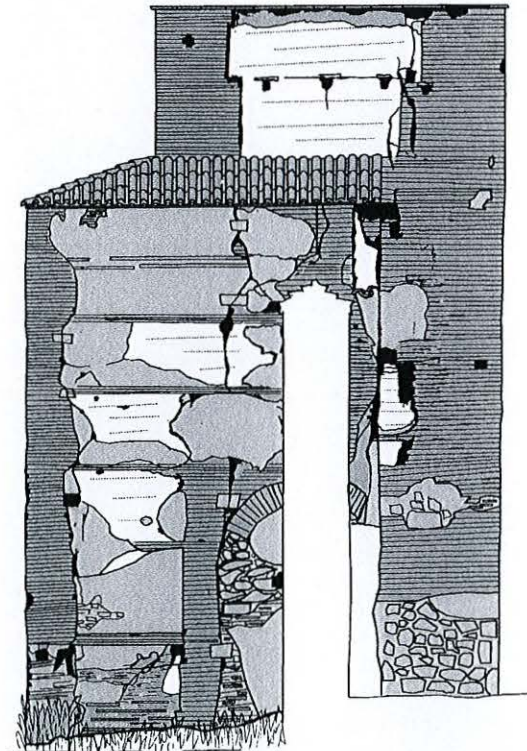
Para la construcción de los tapias, con aparejo de ladrillo sobre el zócalo, se van levantando las esquinas encadenadas de ladrillo, dejando los cajones entre ellas. Primero se sube la fábrica de ladrillo hasta la altura del cajón, luego se rellena ésta de tapia y se corona de verdugadas.

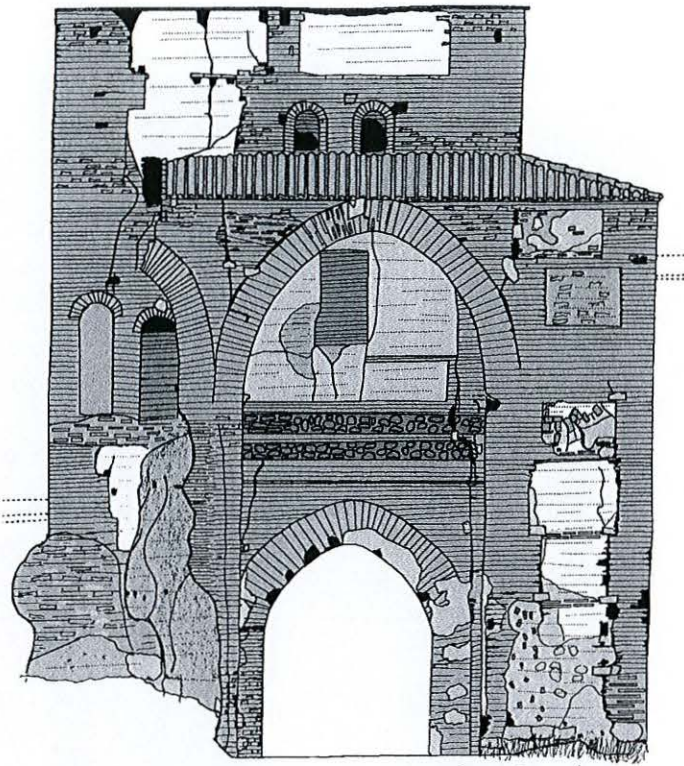


[9] Cartografía de materiales en el alzado de la Fachada Norte.

- Teja árabe
- Ladrillo antiguo
- Ladrillo moderno
- Tapial calicastrado
- Macizado de tierra
- Mampostería

[11] Cartografía de materiales en el alzado de la Fachada Este.

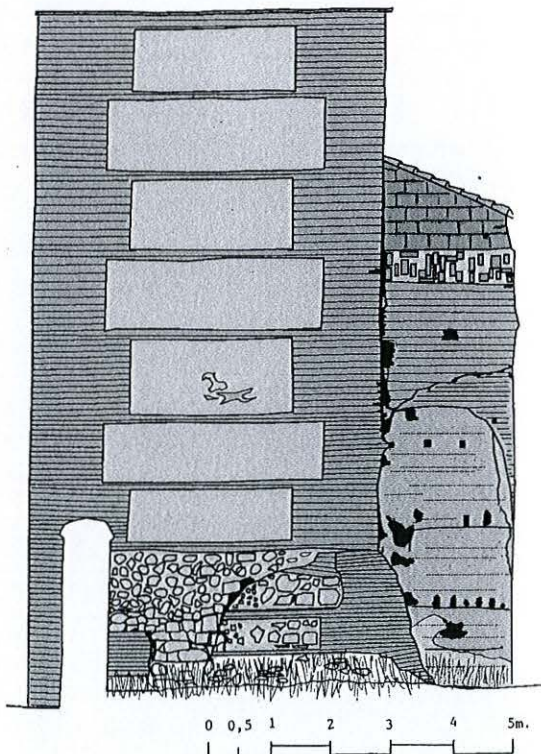




[10] Cartografía de materiales en el alzado de la Fachada Sur.

- | | | | |
|---|----------------------|---|-------------------------------|
|  | Sillería |  | Falta de material y mechinado |
|  | Enfoscado de cal |  | Grietas |
|  | Enfoscado de cemento | | |
|  | Caliza | | |

[12] Cartografía de materiales en el alzado de la Fachada Oeste.



[13] Tercer cuerpo, aspecto del macizado de tierra estabilizada.

Al analizar la distribución clastométrica de los áridos de las tapias, llama la atención el carácter bimodal de los clastos, con una moda principal en el tamaño de gránulo medio (limo) de 0.021 mm. La segunda moda es en el de grano muy fino 0.125 mm, separadas por un profundo mínimo en 0.063 mm. Lo cual denuncia que se trata de una mezcla intencionada siguiendo una tradición constructiva, pero siempre predominando la población más gruesa sobre la más fina. Las mezclas son muy pobres en minerales arcillosos, casi siempre inferiores al 4%, y de forma análoga para las fracciones más gruesas de cantos, correspondiendo las tapias a unas arenas más o menos aleuríticas (arenas limosas). El tamaño medio de los áridos es de 0.077 mm (arena muy fina) y lógicamente están pobremente seleccionadas ($S_o = 1.96$).

Una característica muy importante de las fábricas de tierra es su permeabilidad al agua, principal factor de su degradación, pero ésta no se puede disminuir añadiendo más cantidad de arcilla (en contra de lo que vulgarmente se piensa y se lee en muchos tratados), pues cuando se seca la tapia, aparecen muchas fisuras de retracción que aumentan nuevamente la permeabilidad del agua y su destrucción.

Por eso, la tapia debe ser escasa en estos minerales, tener una clastometría fina y pobre clasificación, pudiéndose determinar empíricamente y en función de su distribución clastométrica. Los valores obtenidos para estas tapias oscilan entre 10^{-3} (coeficiente de permeabilidad medio) y 10^{-4} , valores considerados bajos. La composición mineralógica de estos tapias es fundamentalmente de cuarzo monocristalino, aunque también aparece alguno policristalino e incluso de metacuarcita. En mucha menor proporción algo de feldespato potásico (ortosa y/o microclina) y algún filosilicato, como moscovita, biotita e illita, aunque la difracción de rayos X en agregados orientados determina que se trata de complejos esmectíticos tipo illita-montmorillonita o illita-moscovita, e incluso algo de caolinita.

Por la composición y texturas de estos materiales, pueden proceder de la disgregación de los granitoides del Sistema Central y que en las zonas distales y más próximas a Alcalá

de Henares (Cerro del Viso) forman los sedimentos fluviales meandriformes de la unidad tectosedimentaria intermedia del Mioceno, depositándose como arenas finas subarcósicas en las que su única diferencia radica en el modo de transporte, y así se forma una arena o una aleurita según la hidrodinámica del medio.

HISTORIAL DE LA TAPIA O TAPIAL.

Aunque los romanos conocían Hispania desde la segunda Guerra Púnica (218-201 a.C.), no la conquistan definitivamente hasta el año 19 a.C. con Octavio Augusto, comenzando con él la época imperial. Los romanos ya conocían el ladrillo y la cal, el primero muy tosco y mal cocido. Sólo utilizaban los ladrillos más finos, la teja para cubiertas, y la cal para enlucidos y enfoscados; técnicas tomadas de los griegos al incorporarse al Imperio en el siglo II a.C.

En España también se conocía la arquitectura de tierra, especialmente la de adobes trullados e incluso la cítara o paredes interiores de ladrillos pichulines, pero hechos de adobe fino y fabricados con gradillas tabiqueras. Además, se había desarrollado la arquitectura de la tapia hecha con tapial o encofrado de madera. La tapia es seguramente el resultado de la evolución arquitectónica de los antiguos entramados trullados. Se empezó a utilizar en la "tapia ordinaria", sólo de tierra apisonada, o la "tapia de paja", mezcla de barro con paja y bálagos. Tal vez se pasa después a la "tapia estabilizada", con lechadas de cal, que se mezcla con la tierra al apisonarla. Seguramente es en este momento arquitectónico cuando llegan los romanos y conocen este tipo de arquitectura.

Vitruvio (S. I a.C.) al parecer no la conoció, ya que no la describe en su famoso Tratado, aunque sí habla de la fábrica de adobes. Plinio (S II, d.C.) cita en su Historia Natural que "en España se veían torres y atalayas hechas de tierra de remotísima antigüedad". Posteriormente Palladio (S IV.d.C.) ya habla de los "muros hechos a caja" y los describe como una "tapia real" haciendo la mezcla antes de usarla con el mortero de cal.

Tanto los romanos (Plinio) como los árabes (Abenhaulca) consideran la tapia típica de Hispania, desde donde pasa a Africa. Corominas y Pascual afirman incluso que la etimología del vocablo no puede ser árabe (de "Evolución histórica de la arquitectura de tierra en España" de Monjo Carrió, en "Arquitectura de Tierra", Ministerio de Fomento, 1998).

Seguramente la revolución arquitectónica romana de Augusto se inspira en esta arquitectura hispana de la tapia para hacer sus famosos "hormigones apisonados" con tongadas de piedras machacadas entre otras de mortero de cal. Los hispanos toman de los romanos esta técnica para fabricar la "tapia acerada" y sobre todo la "tapia calicastrada".

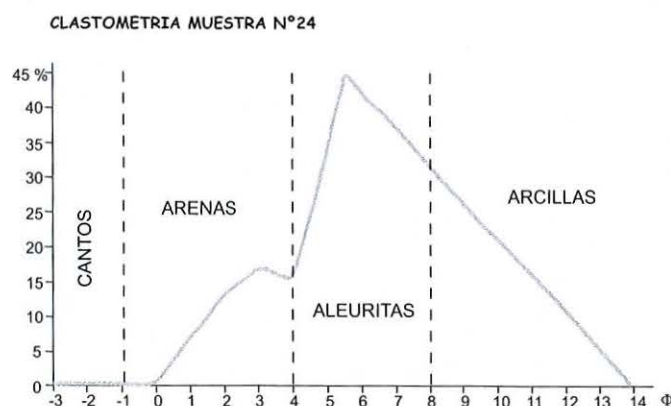
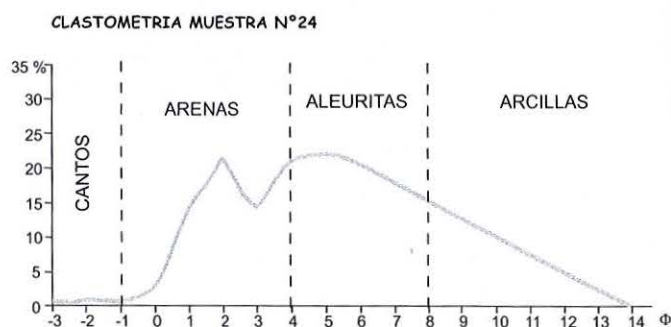
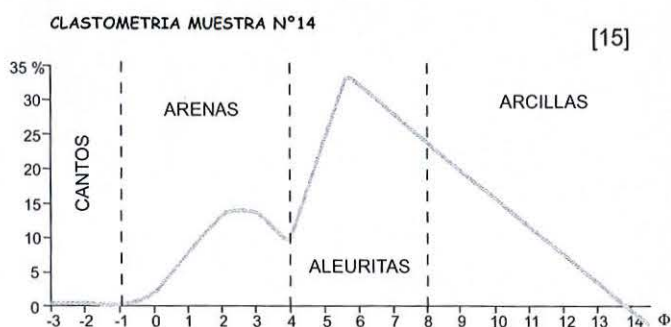
Para evaluar el interés del estudio y la conservación de este Patrimonio Arquitectónico e incluso sus valoraciones socio-económicas, sólo hay que tener en cuenta que a pesar de los avances de la arquitectura moderna, razones económicas y comerciales definen la tapia como "la arquitectura de los pobres", aunque hoy una tercera parte de la Humanidad habita en viviendas construidas con tierra y otros muchos habitantes aún ni eso. ■



[14] Muralla de la fachada Norte antes de la restauración, con escudo de Sandoval y Rojas.

[15] Distribución clastométrica de muestras representativas del tapial, cada una de ellas perteneciente a una fase de construcción.

[16] Tercer cuerpo en la fachada Sur.





FICHA TÉCNICA

PROMOTOR:

Dirección general de Investigación.
Consejería de educación. Comunidad de Madrid.

PROYECTO:

"Estudio de los materiales de construcción de la Puerta de Burgos (Alcalá de Henares, Madrid) para su conservación".

Nº de Proyecto: 06/0156/2002. Base de los alzados proporcionados por la Dirección General de

Patrimonio Histórico Artístico. Comunidad de Madrid.

REALIZADOR:

Grupo de Conservación y Restauración del Patrimonio Monumental. Centro: Instituto de Geología Económica (IGE) del CSIC - UCM. Red temática del CSIC de Patrimonio Histórico y Cultural.

EQUIPO INVESTIGADOR:

M^a C. López de Azcona, R. Fort González, M. Álvarez de Buergo, F. Mingarro Martín, M^a J. Varas Muriel y E. Pérez Monserrat.

DIRECCIÓN:

Facultad de Ciencias Geológicas.
Universidad Complutense 28040. Madrid.
Tel: 91- 3944902. Fax: 91 - 5442535
Correo electrónico: rafort@geo.ucm.es