

# FINANCIACIÓN DE LA EDILICIA PÚBLICA Y CÁLCULO DE LOS COSTES DEL MATERIAL LAPÍDEO: EL CASO DEL FORO SUPERIOR DE TARRACO

R. MAR

*Universidad Rovira i Virgili*

P. PENSABENE

*"La Sapienza" Università di Roma*

## RESUMEN

El Cálculo de los costes de la construcción del foro superior de Tarragona sigue las líneas trazadas por los trabajos precedentes de la De Laine, que parten en primer lugar del cálculo del volumen de material utilizado (mármoles, calcáreas locales, *caementicium*) y en segundo lugar de los costes de su transporte y de la mano de obra necesaria para su transformación y puesta en obra. De esta forma es posible acercarse al coste total afrontado para la realización de un edificio público.

El caso del foro superior de Tarragona es emblemático porque los estudios arquitectónicos de los últimos decenios han consentido una reconstrucción no sólo de su planta sino también de su alzado arquitectónico: por esta razón lo hemos escogido como modelo para ejemplificar este método de cálculo, al mismo tiempo que permite avanzar en el conocimiento de las clases dirigentes del *Concilium Provinciae Hispaniae Citerioris* en lo que respecta a los mecanismos de la *committenza* que han permitido tal realización.

## ABSTRACT

*In this study we tackle the different processes involved in Roman public building, beginning with the political decision to approve and initiate the basic project. We have considered the organisation of the work based on the transformation of the political project into a sequence of quarrying operations. These operations take in the planning of the work in the double aspect of the acquisition of the building materials and the different trades that take part. We use the upper forum of Tarraco as an example. Our objective is to attempt an empirical reconstruction of the financing needed to carry out the project, analysing the costs of the different types of stone used, their transportation, labour and building work.*

**Palabras clave:** Financiamiento, cálculo, mármol lunense, calcárea del Mèdol, Tàrraco.

**Keywords:** *Public building, cost calculations, committenza.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Esta intervención<sup>1</sup> es una continuación del estudio que ya hemos afrontado acerca de los procesos que afectan a la construcción pública romana desde la decisión política de aprobar el proyecto de base y de iniciar su realización<sup>2</sup>: en este proceso hemos remarcado ya el papel que juegan los magistrados, las élites ciudadanas y los altos cargos de la administración provincial que intervenían como comitentes o promotores en un proceso consensual destinado a dotar las ciudades del *ornatus* propio a su *dignitas*.

Ahora queremos considerar la organización de la obra a partir de la transformación del proyecto político en una secuencia de operaciones de cantera que obedezcan a la planificación del trabajo en el doble aspecto de la adquisición de los materiales constructivos y de las distintas oficinas que los utilizarán a partir del ejemplo del foro superior de Táraco. Nuestro objetivo es comprender el proceso que afecta a la construcción de la arquitectura pública romano-provincial utilizando un ejemplo concreto. Teniendo como base la reconstrucción arqueológica de un edificio nos proponemos calcular, en primer lugar, el volumen del material utilizado. De este modo podremos cuantificar los costes de su transporte, de la mano de obra necesaria para su elaboración y de su puesta en obra.

Se trata de tres voces fundamentales (coste del material, coste de su transporte y coste de la mano de obra) para realizar la estimación de los gastos necesarios para una construcción pública: con el análisis que aquí presentamos trataremos de calcular la financiación afrontada para realizar un edificio público en el ámbito de las provincias occidentales.

La reconstrucción del conjunto imperial de la Acrópolis de Tarraco ha avanzado de forma notable en los últimos años. Finalmente se han podido resolver numerosas cuestiones de interpretación arqueológica que todavía limitaban la comprensión de este notable complejo arquitectónico en la historiografía de la antigua Táraco. Ahora sabemos que estamos ante un *forum adiectum* construido en el punto más alto de la ciudad y dedicado al culto imperial, que solucionaba las nuevas funciones que el viejo foro republicano situado en la parte baja no podía resolver. Este nuevo *forum* nació como una plaza porticada en torno al templo dedicado a Augusto en época de Tiberio y en una segunda fase, de época flavia, sufrió una gran transformación, adquiriendo su configuración definitiva.

1. Agradecemos a Paolo Barresi por haber revisado los cálculos que hemos efectuado, de la misma forma que a Javier Á. Domingo quien además ha ayudado en la traducción, sea del italiano al español que del español al italiano, necesaria para permitir los intercambios de textos entre Italia y España que han permitido la realización de este trabajo.

2. MAR, en prensa.

El complejo axial, tal como lo conocemos en época flavia, fue organizado en tres grandes terrazas. La superior estaba configurada como un *temenos* porticado en torno a un gran templo exento y una grandiosa aula de culto cerrando la perspectiva en el centro del porticado de fondo. La terraza intermedia estaba ocupada por una amplísima plaza porticada, la más extensa de todo el imperio romano (300 x 150 m), unida a la superior a través de una escalinata asociada a un propileo monumental. La terraza inferior fue ocupada por la construcción de un circo que, aunque de dimensiones medianas, constituye un caso excepcional por haber sido construido en el interior de un espacio urbano ya consolidado. La comunicación entre las terrazas estaba reforzada por un sistema de galerías superpuestas asociadas con cuatro grandes torres angulares que albergaban las escaleras de comunicación vertical. La posición topográfica y la superficie que llegó a ocupar el complejo arquitectónico de la Acrópolis de Táraco se explican por la disponibilidad del espacio que había ocupado la vieja base militar construida en este lugar al final de la II aC. Con Augusto los edificios del *praesidium* militar habían perdido su función originaria aunque permaneciesen aún bajo el control del gobernador provincial. Gracias a ello, el área pudo ser destinada a las nuevas construcciones públicas.

A lo largo de los últimos quince años hemos reflexionado sobre la restitución de este complejo de culto imperial insistiendo fundamentalmente en la reconstrucción de su planta y alzados, y en las influencias de los modelos urbanos que condujeron a la construcción de los foros imperiales en Roma, en particular el templo de la Paz. Efectivamente, el aula de culto axial de la terraza superior evoca con claridad la solución arquitectónica adoptada para el pronaos del templo de la Paz. El frente de ambos edificios se proyecta sobre el porticado de la plaza cambiando la escala de su orden arquitectónico. Su monumentalidad no corresponde a las dimensiones que podríamos esperar para una simple aula de culto colocada al fondo de una plaza porticada. En realidad, solamente ahora que conocemos la ubicación del gran templo tiberiano de culto imperial de Tarraco en el centro de la terraza superior y que hemos reconstruido detalladamente sus alzados, podemos explicar mejor la escala del aula de culto como una proyección de los modelos desarrollados en Roma para la construcción del templo de la Paz. Se trata en definitiva de una proclama en clave monumental de la adhesión por parte de las élites de la provincia tarraconense a la nueva política de culto imperial instaurada por Vespasiano, que se realiza a través la introducción de un nuevo lugar de culto detrás del ya existente templo de Augusto.

Las nuevas formas arquitectónicas desarrolladas en Roma entre la construcción del templo de Mars Ultor y el templo de la Paz encuentran un marco de aplicación privilegiado en la tarraconense a comienzos del periodo flavio. Las clases dirigentes de la provincia, con hondas raíces en la propia Roma, como de-

muestran los trabajos de Alföldy, constituyeron el nexo necesario para explicar la inmediata proyección de la arquitectura “urbana” en la capital de la provincia. Finalmente, no podemos descartar que la monumentalización de la Acrópolis de Tarraco entre Tiberio y Vespasiano sirviese de ensayo para el desarrollo de los modelos imperiales en Roma. Resulta obvio que el conjunto de Tarraco, por sus características generales (dimensiones y forma de los elementos arquitectónicos, uso generalizado del mármol de Luni, articulación axial, organización escenográfica del complejo), constituía una expresión más de la arquitectura imperial romana y no un mero subproducto etiquetado en ocasiones como “arquitectura provincial”. No podría ser de otro modo, a lo largo del siglo I dC. la elite provincial hispana había ido entrando en el senado de Roma y en el círculo de los *amici* del emperador. Participaron por ello en la génesis de la nueva arquitectura imperial y su aplicación, tal como demuestra el estudio material que aquí afrontamos, fue indistinta en Roma y en los territorios provinciales.

### **El trabajo y su organización en la construcción romana**

Para comprender los procesos implicados en la construcción romana tenemos que ver la construcción como una secuencia de operaciones que en origen parten de una decisión de carácter político. Una vez establecida la construcción de un nuevo complejo público, las primeras dos acciones a emprender eran la adquisición del suelo y su puesta a punto para hacerlo idóneo al edificio planeado, operación que precisaba de desmontes y rebajes o sobraelevaciones del nivel del terreno y a menudo la demolición de construcciones anteriores que ocupaban esta superficie. Conocemos las dificultades que Cicerón encontró para adquirir los terrenos necesarios para la construcción del Foro de César. Jurídicamente el concepto del *dominium* se imponía sobre la *publica utilitas* propia de una expropiación y es conocido como en algunos grandes proyectos de las ciudades hispánicas este problema tuvo que ser necesariamente solucionado: por ejemplo, en el caso del foro “provincial” de Mérida fueron demolidas cuatro manzanas de la colonia augustea que tuvieron que ser expropiadas. En Caesaraugusta el primitivo foro augusteo fue ampliado en época tiberiana a costa de las manzanas colindantes. Una situación parecida a la que conocemos para el gran templo de León (“Verbe Encarné”), cuya construcción también implicó la expropiación de tierra de un barrio residencial. En Ostia, la renovación de todo el centro urbano en las primeras décadas del siglo II presupuso la reordenación del tejido urbano que pudo realizarse solamente expropiando los edificios anteriores (casas tardorepublicanas y edificios del siglo I dC.). En la acrópolis de Tarragona es muy probable que el espacio necesario para la construcción del “conjunto provincial” de época flavia constituyera una reserva de suelo público desde el inicio de la ciudad romana (s. II aC.), destinado a la base militar para

las tropas enviadas a Hispania durante la conquista. Además, la construcción del foro republicano de la misma Táraco, dominado por el *Capitolium*, ocupó dos manzanas del reticulado urbano reservado desde el principio a este objetivo: es el caso de la fundación de las nuevas ciudades. Conocemos otros ejemplos hispánicos que presuponen una reserva de suelo público para las construcciones oficiales: puede ser éste el caso de los foros de Segóbriga y Clunia en la Tarracense. El caso del Trajaneo de Itálica es ejemplar en este sentido; su parcela ya fue prevista en la planificación de la nueva ciudad adriana.

La segunda acción consistía en las necesarias demoliciones y colgamientos de las estructuras precedentes, en los movimientos de tierra y en las evacuaciones: estas actuaciones implicaban la valoración de los condicionamientos a que podía estar sometido el proyecto y sobre todo la cuantificación de los elementos construidos precedentes que pudieran ser recolocados en la nueva obra. Siempre sorprende el elevado nivel de reutilización de estructuras arquitectónicas integradas en los nuevos proyectos. Uno de los ejemplos más notables, cada vez mejor conocido gracias a los recientes hallazgos, son las termas de Trajano en Roma. Para su construcción fue necesaria la creación de una terraza de seis hectáreas, en la que los edificios anteriores fueron arrasados y reutilizados como fundaciones de la nueva instalación. En el interior de las terrazas se construyeron las galerías subterráneas que debían sustentar los pórticos superiores. Una situación similar se observa en el Foro Provincial de Táraco, en su fase flavia, aunque las reconstrucciones y el ensanche de los foros de Sagunto, Caesaraugusta o Ampurias también tuvieron en cuenta necesariamente la reutilización de estructuras anteriores.

La adecuación de la obra al terreno constituía la tercera fase del proceso constructivo: en este momento se establecían las alineaciones principales y las soluciones necesarias para adaptar el proyecto al terreno. Es ésta, pues, la fase fundamental de la obra porque fijaba las líneas principales del edificio que estaba a punto de ser construido: ahora intervenían directamente los *agrimensores* dependientes del *curator* y de su servicio técnico. Era en este momento, finalmente, cuando se fijaban también los ambientes y los límites del trabajo de las maestranzas encargadas de desarrollar la empresa, que debieron ser en Táraco bastante numerosas, tal como ocurría siempre en la ejecución de los grandes proyectos.

Llegados a este punto es oportuno precisar que el control de las alineaciones no fue estrictamente geométrico, sino escenográfico o, en todo caso, visual: en edificios que reutilizaban estructuras anteriores, éstas podían determinar algunas irregularidades en la instalación del nuevo proyecto sobre el terreno, circunstancia que podía ser acentuada por la adaptación a un espacio urbano poco regular.

Completadas estas operaciones podía iniciar la cuarta acción, que en el momento de Tarraco concernía a las cimentaciones y a las coladas de cemento.

Sólo a continuación era posible empezar el alzado de los elementos estructurales que, en las grandes empresas, podían ser realizados simultáneamente por diferentes maestranzas. Citamos de nuevo el caso de las Termas de Trajano en Roma porque han sido descubiertas en ellas algunas inscripciones pintadas con barniz rojo sobre muros de cierre de las estructuras más antiguas<sup>3</sup> en las que fueron registradas (quizás también para facilitar el pago) las cantidades de trabajo efectuadas diariamente por dos equipos pertenecientes a maestranzas edilicias diversas. Éstas participaron al mismo tiempo en la construcción de las fundaciones de sostén de la enorme terraza anteriormente citada.

Pero todavía tenemos que distinguir en el alzado los elementos estructurales primarios y secundarios. Con los primeros entendemos los muros y pilastras estructurales que desde el punto de vista de la escenografía arquitectónica no siempre eran visibles. De hecho, estos elementos constructivos configuraban normalmente la estructura portante de todo el organismo arquitectónico. Con los secundarios entendemos los órdenes arquitectónicos, sea con columnas, sea con pilastras, y los revestimientos parietales y pavimentales que determinaban la imagen de los espacios principales.

En conclusión, podemos resumir las diferentes acciones necesarias para la construcción de una obra pública en base a siete partidas que articulaban el balance financiero del proyecto:

Partida 1: Movimiento de tierra, excavación y demoliciones. Acciones previstas para la construcción propiamente dicha. No requieren la participación de personal especializado.

Partida 2: Construcción de los cimientos y del resto de elementos estructurales. Se trata en particular de muros de cimentación realizados en *opera* cuadrada, o con caras vistas en *opus incertum* y en *caementicium*, dependiendo de las circunstancias, combinados con plataformas en bloques. En los edificios apoyados en pendientes esta partida incluye los muros de contención y los criptopórticos que articulan las diferentes terrazas en las que la estructura se organiza. Para su realización es necesario considerar las líneas principales del proyecto definidas sobre el terreno. De hecho, ésta es la fase en la que se re proyecta la obra sobre el suelo libre de construcciones precedentes y al mismo tiempo se organiza la presencia de equipos capaces de realizar las estructuras de madera necesarias, producir *caementicium* y fabricar y meter en obra grandes bloques de piedra. Esta fase implica la participación de *officinae* con un grado medio de especialización y encuadradas en rígidos sistemas de planificación del trabajo.

3. VOLPE 2008, p. 459.

Partida 3: Construcción de los elevados del edificio. Pueden ser realizados en bloques o en *opera mixta*. Frecuentemente se combinan con la construcción de bóvedas. Normalmente se utilizan piedras locales de escaso valor intrínseco. Cuando los paramentos permanecen a vista la obra en bloques incluye normalmente elementos decorados. En tal fase se precisa de un trabajo medianamente especializado.

Partida 4: Los elementos de mármol, cuando juegan un papel estructural (elementos primarios), se colocan en la obra semielaborados, como también los alzados en piedra local. Los elementos secundarios acabados, de la misma forma que los revestimientos marmóreos, se colocan cuando los alzados del edificio en piedra local han sido ya terminados. Es esta la fase en la que se precisan *officinae* altamente especializadas en el trabajo del mármol.

Partida 5: Cuando los alzados han sido ya construidos se afronta el techo: esto vale en el caso de cubiertas ligeras con material de ladrillo o falsos techos, planos o curvos, hechos con argamasa, yeso o ladrillos planos. Era esencial el uso de andamios de madera que sostenían las cubiertas. Para los techos era necesaria, consecuentemente, la participación de *officinae* altamente especializadas en materia de carpintería.

Partida 6: Estucos y acabados decorativos son hechos normalmente por *officinae* especializadas.

Partida 7: Finalmente, el aparato escultórico de los edificios públicos requiere o la adquisición de productos de calidad que llegaban acabados a la obra o la participación de oficinas locales capaces de producir esculturas de una cierta calidad.

Para comprender el proceso de construcción de un edificio público romano es necesario ante todo identificar las diferentes *officinae* (maestranzas) que intervienen en la obra e identificar las partes del edificio realizadas por cada una de ellas. Solamente así podremos reconstruir el sistema de partidas que debía articular la organización financiera del proyecto.

El conjunto de la acrópolis de Tàrraco nos ofrece también la posibilidad de investigar los mecanismos de financiación a través de las numerosas inscripciones de *flamines* provinciales allí encontradas: inscripciones que también ofrecen información útil sobre las clases dirigentes provinciales, el proceso de adecuación de la arquitectura oficial y el papel desarrollado por el culto imperial en el contexto sociopolítico de la provincia. Es por esto que hemos escogido el ejemplo de Tàrraco con su conjunto monumental porque, a pesar que sus elementos estructurales (primarios) han sido realizados en piedra local del Mèdol, su imagen externa se presentaba completamente marmorizada (elementos secundarios). Además, el templo que preside esta plaza participa del frecuente gigantismo de la arquitectura oficial de las capitales hispánicas (*Cuadro 1*). Por



otro lado, resulta de gran utilidad este intento de cálculo de los gastos derivados de la construcción de este edificio, más si tenemos presente las escasas informaciones que tenemos acerca de este aspecto en Hispania, donde la historia de los estudios, sobretudo de tipo epigráfico, se ha ocupado principalmente de la *committenza*, sin confrontarlas con los materiales utilizados en los casos en que ésta era posible.

Las inscripciones que celebran los comitentes de las obras públicas raramente mencionan las cifras destinadas o efectivamente gastadas en ellas. Así, en las provincias hispánicas, incluso en la abundancia epigráfica relativa a la *committenza*<sup>4</sup>, son pocas las noticias sobre los costes. Citamos el templo de Hércules en Ascuá, de finales del s. II dC o inicios del s. III dC, en el que se gastó, junto a una estatua, 6.000 sesteracios<sup>5</sup>, cifra que se contrapone a la de 200.000 sesteracios gastados por la sacerdotisa Baebia Crinita de Tourobriga<sup>6</sup> para el Templo de Apolo en Aruci (Bética), de los que se deben restar “vicesima hereditarium” (5% di 200.000 = 10.000 HS); la misma suma es destinada a una *aedicula* en Cartago Nova (250 *librae* de plata = 200.000 sesteracios)<sup>7</sup>, porque probablemente era de mármol y quizás comprendía estatuas. Un arco más tres estatuas en Jerica costaron 40.000 sesteracios<sup>8</sup>, mientras un puente en Oretum, donado por P. Baebius Venustus en honor de la Domus Divina, costó 80.000 sesteracios<sup>9</sup>, donde es difícil pensar que hubiera sido utilizado el mármol. También en Hispania algunas veces se especifica el material cuando se trata de metales o de mármol (en Canama *porticus lapideae marmoratae*<sup>10</sup>, en Gades *marmores in templo*<sup>11</sup>).

En definitiva, comprender el proceso que afecta a la construcción de una nueva obra implica aproximarse al sistema de “partidas” que necesariamente han sido afrontadas para la realización del edificio. El *curator* de la obra era en definitiva el responsable de la coordinación de los equipos contratados para realizar cada una de las partes del edificio. Es necesario afrontar la cuantificación de los diversos materiales y de las *officinae* que trabajan para proponer el cuadro financiero que ha permitido la construcción. Identificadas las *officinae* se debe cuantificar el nivel de especialización y el volumen de trabajo que a cada una ha sido

4. PENSABENE 1993, pp. 205-206; MELCHOR GIL 1994, pp. 147ss. y 187ss.

5. A.E., 1974, p. 381; CURCHIN 1983, p. 228; MELCHOR GIL 1994, pp. 148-149; RODRÍGUEZ NEILA 1989, p. 161.

6. CIL. II, 964; CURCHIN 1983, p. 228; MANGAS 1971, p. 137; MELCHOR GIL 1994, p. 149; RODRÍGUEZ NEILA 1989, p. 161.

7. CIL. II, 3424; CURCHIN 1983, p. 229; MANGAS 1971, p. 137.

8. CIL. II, 3997; RODRÍGUEZ NEILA 1989, p. 161.

9. CIL. II, 6339; MANGAS 1971, p. 137; RODRÍGUEZ NEILA 1989, p. 162.

10. CIL. II, 1674; cfr. también 1075.

11. CIL. II, 1724.



adjudicado, a partir de la restitución completa del edificio y, por consiguiente, de los datos arqueológicos: sólo en este punto será posible determinar la cantidad de material utilizado. Finalmente, se debe añadir el coste de su transporte y el coste del trabajo necesario para la puesta en obra y acabado.

El edicto *de pretiis* de Diocleciano nos ofrece un cuadro esquemático de los precios del transporte, el coste oficial de muchos de los materiales utilizados en la construcción y el coste de la mano de obra, distinguiendo el grado de especialización de los operarios. Los datos se refieren a la economía del s. III dC, sin embargo podemos extrapolarlos y usarlos para otros periodos gracias al estudio de la evolución de la inflación en el Imperio romano, estudiada a través de los cambios en el precio de un modio de grano entre los siglos I-III dC.

El último problema a resolver es determinar la productividad del trabajo humano en un contexto pre-tecnológico. Aquí nos ayudan los manuales de arquitectura e ingeniería del s. XIX; en este trabajo preliminar, para calcular el financiamiento del recinto de Culto Imperial de Tarraco, hemos utilizado principalmente el libro de Pegoretti, del que derivan los índices y los parámetros utilizados por nosotros.

Entre los índices fundamentales aplicados a este primer tentativo tenemos:

Coste del transporte por vía terrestre (Edicto):  $0,85 \text{ denarios} \times \text{milla} \times \text{m}^2$  (canteras de Luni: 20 millas del mar).

Coste del transporte por vía marítima (transporte de mercancías Alejandría-Roma, del Edicto):  $12,5 \text{ denarios} \times \text{m}^2$ .

Coste del trabajo (se presupone: 1 día de trabajo de un obrero especializado de 10 horas = 0,50 modios castrenses de harina = 0,5 denarios del s. I dC = 50 denarios de Diocleciano).

Para obtener las medidas en pies cúbicos se ha multiplicado la medida del volumen en metros cuadrados por el coeficiente 38,2, correspondiente aproximadamente al número de pies cúbicos ( $1 \text{ p}^2 = 0,0262 \text{ m}^2$ ) contenidos en un metro cúbico<sup>12</sup>.

Las necesidades técnicas del trabajo, de las que se encargaba cada maestranza, determinaban su integración en el proceso constructivo. Por ejemplo, las lechadas macizas de cal para crear los cimientos en *caementicium* se realizaban

12. PEGORETTI 1867, p. 267, que calcula también los siguientes pesos específicos. Cfr. además BARRESI 2003, cap. III sobre la equivalencia entre pies cúbicos y metros cúbicos:

- *Peso específico medio del mármol*: 2,7 toneladas  $\times$  1 metro cúbico
- *Porfido rosso*: 2,83 toneladas  $\times$  1 metro cúbico
- *Serpentino*: 2,45 toneladas  $\times$  1 metro cúbico
- *Mármol de Carrara*: 2,69 toneladas  $\times$  1 metro cúbico
- *Cipollino*: 2,72 toneladas  $\times$  1 metro cúbico
- *Calcaria de Istria*: 2,75 toneladas  $\times$  1 metro cúbico

con un gran número de operarios no especializados, organizados rígidamente en equipos: su actividad y su número impedían que al mismo tiempo actuaran contemporáneamente las maestranzas más especializadas encargadas de los trabajos más finos. Es por ello que los elevados de los muros, efectuados o con bloques pequeños, colocados directamente por los operarios, o con bloques grandes, maniobrados por las poleas o las grúas, eran realizados en una etapa sucesiva, porque precisaban una gran superficie de trabajo y el almacenamiento *in situ* de los materiales. De hecho, la puesta en obra de las estructuras implicaba encontrar soluciones para el almacenamiento de los materiales de construcción en las sucesivas etapas edilicias, que presuponían un rápido paso desde los puntos de recogida (canteras, arenas, hornos de cal) hasta los lugares de puesta en obra: pueden destacarse en este proceso los lamentos de Marcial por el ruido provocado por el transporte del travertino por las calles de Roma, lamentos que nos ofrecen un cuadro bastante cercano de qué comportaban las operaciones de transporte.

La calidad constructiva de la obra, condicionada naturalmente por las fuentes de financiación, determinaba el tipo de mano de obra llamada a intervenir. Los trabajos menos cualificados podían ser realizados por equipos de esclavos rígidamente organizados: sin embargo, la extracción en cantera debía encargarse a grupos de artesanos locales de carácter libre que trabajaban en oficinas colocadas junto a las canteras locales (canteras del Mèdol). La decoración arquitectónica era producida por oficinas lapidarias conectadas a materiales concretos, que tenían la costumbre de trabajar con cartones siguiendo tradiciones consolidadas. En este sentido, la calidad decorativa nos permite identificar las diferentes oficinas que habían colaborado en un mismo proyecto. Por tanto, se puede distinguir el trabajo de los artesanos locales de aquél realizado por equipos itinerantes o venidos de fuera. El contexto político, social y administrativo del encargo de una obra consentía la participación simultánea de oficinas locales especializadas, de oficinas itinerantes o de oficinas especializadas enviadas para un aspecto concreto de la obra.

El panorama de las tradiciones constructivas del periodo republicano en los territorios provinciales, y específicamente en las provincias hispánicas, viene obviamente alterado por la progresiva extensión del régimen imperial. De hecho, el primer canal de difusión de las novedades en la tecnología de la construcción fue precisamente el ejército romano, en cuanto la fundación de las nuevas colonias y capitales, pobladas por veteranos militares, fueron realizadas de forma programada mediante las fuerzas militares, antes incluso que su desmovilización. Podemos afirmar que el ejército constituyó una auténtica escuela de construcción cuyos efectos se irradiaron progresivamente por todo el territorio peninsular.

En esta sede desarrollaremos principalmente uno de los aspectos enunciados: el coste del material y de la mano de obra especializada en su elaboración, tanto en mármol como en piedra local. En el recinto superior de Culto Imperial de la Acrópolis de Tàrraco fue utilizada tanto la piedra procedente de las cercanas canteras del Mèdol (biocalcarenita), por tanto de bajo coste, como material mucho más costoso, como los mármoles de importación (lunense). Sin embargo, no tomaremos en consideración los mármoles colorados de los revestimientos y de los fustes, pues no conocemos aún bien los pavimentos y los alzados parietales de muchos de los ambientes ni el arredo escultórico, como las estatuas de los emperadores y de su familia, las estatuas de las divinidades y sobretodo aquéllas numerosísimas dedicadas a los miembros de las élites locales que están realizadas igualmente en mármol y quizás también en bronce.

## 2. EL APROVISIONAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN LOCALES

La arquitectura en las ciudades provinciales del Occidente romano ha sido en su mayor parte construida con piedras locales. Incluso en aquellos conjuntos con una imagen modelada por los mármoles de importación, como es el caso de la Acrópolis de Tàrraco, los cimientos, las subestructuras y los alzados de muros estructurales han sido realizados con piedras procedentes de las canteras vecinas. Para reconstruir el coste de su distribución tenemos diferentes aproximaciones. La primera es deducir su coste unitario en el mercado partiendo de las escasas referencias directas al precio de los materiales locales. A este dato se debe añadir el coste del transporte, de la puesta en obra y de su acabado. Una segunda posibilidad consiste en el estudio del proceso de producción de un sillar de construcción, partiendo de su desbaste hecho directamente en el frente de la cantera: sigue el semiacabado en las oficinas situadas cerca del lugar de extracción y finalmente el transporte, la puesta en obra y el acabado. Ambas vías son en realidad complementarias y deben ser consideradas en función de los datos geográficos en torno a cada ciudad y al edificio que se está considerando. Estudiaremos en primer lugar la distribución de la piedra local –una biocalcarenita– en Tàrraco, para considerar los costes representados por la piedra local en el caso del recinto de Culto Imperial.

Los principales monumentos públicos de Tàrraco en época imperial, como el teatro, el foro provincial, el circo y el anfiteatro, utilizaron en el alzado primario bloques de las canteras del Mèdol, situadas a unos 10 km al este de la ciudad, junto a la Vía Augusta (*fig. 1-2*). Se trata de un complejo extractivo muy extendido del que conocemos diversos sectores de cantera dislocados a lo largo de la costa. Las fases anteriormente mencionadas acerca del trabajo para obtener bloques paralelepípedos –desbastado, semiacabado en cantera acompaña-

do del descarte de los bloques defectuosos y, después del transporte, el acabado en el lugar de utilización, donde se establecía la forma definitiva con las caras que debían permanecer vistas o que debían ser revestidas— comportaban una pérdida relativa del volumen originario del material extraído de la cantera.

De hecho, de los estudios sobre las canteras, y en particular del trabajo de Isabel Rodà, Anna Gutiérrez y de Aureli Álvarez<sup>13</sup>, que con otros colaboradores han publicado recientemente una monografía sobre las canteras, sabemos que en una explanada de cerca 100 x 150 m situada junto a la Vía Augusta, delante del sector de cantera más grande de los cuatro individualizados (Clot del Mèdol, del que se ha calculado una extracción de al menos 66.000 m<sup>3</sup>)<sup>14</sup>, se instaló una enorme aglomeración de bloques, formado por millares de ejemplares (han podido contarse al menos 1500, pero debían ser en torno a los 3-5000), en una buena parte de los cuales se había iniciado el proceso de elaboración para darles la forma paralelépida, más tarde interrumpido por defectos de la piedra y roturas durante el cincelado, como se observa en muchos de ellos (*figs. 3-6*). Debajo de los bloques se ha evidenciado un estrato, de unos 120/190 cm, formado en gran parte por residuos de la elaboración y que representa el plano en el que actuaron los talleres que daban forma a los bloques. Éstos fueron extraídos con los métodos habituales en uso en las canteras romanas —trincheras en las paredes de cantera abiertas con cuñas y profundizadas a golpes de pico, primer esbozado con un punzón, semielaboración con el cincel de punta ancha y el cincel de punta aguda, alisado con la cincel dentado y otros cinceles de punta ancha: de cada una de estas fases de elaboración permanecen las marcas sobre muchos de los bloques abandonados en esta explanada, que era evidentemente el lugar de selección de los materiales y donde eran descartados aquéllos que presentaban defectos en la piedra —una biocalcarenita con fósiles marinos muy floja— y no muy apta para ser utilizada en las construcciones.

Es probable que la mayoría de estos bloques fuera destinada al Foro Provincial: en primer lugar por la igual composición química de la biocalcarenita de esta cantera y de aquella utilizada en la construcción del Foro Provincial; en segundo lugar por la coincidencia de siglas que se encuentran en los bloques del taller situado a los pies de la cantera y en algunos bloques utilizados en el alzado de la Torre del Pretorio (TN). Finalmente, la dimensión estándar de los bloques producidos en el Mèdol coincide con la de los bloques de piedra local que se encuentran en las construcciones de la Acrópolis de Tàrraco. Las inscripciones que aparecen en algunos bloques a los pies de cantera sugieren que el trabajo fue orga-

13. AA.VV. 2003.

14. AA.VV. 2003, p. 52.

nizado directamente por el gobierno provincial, tal como atestiguaría la reciente aparición<sup>15</sup> en uno de los bloques de la sigla CAES, interpretable como *Caesari* o *Caesura*. La administración central de la provincia debía actuar en colaboración con las ciudades del *conventus* del que Tàrraco era la capital, y ciertamente con el gobierno municipal de la misma Tàrraco, como quizás indicaría la inscripción documentada en uno de los bloques: BVCOLI, que puede interpretarse como (*b(rachium) V col(onia) I(ulia)*) (fig. 7). Si fuese así, estaríamos ante la denominación oficial de un frente de extracción (*brachium*) abierto en un terreno que debía formar parte del *ager publicus* de la misma Colonia. En este caso, la inscripción mostraría el instrumento jurídico de contratación que ha permitido el trabajo de los *conductores* encargados de la extracción de los bloques procedentes del frente de la cantera. Estos indicios, escasos pero significativos, permiten suponer que la Colonia concedía el permiso de extracción de los bloques. La inscripción *Caes* nos muestra la participación del gobierno provincial en los trabajos de producción. Finalmente, la sigla TN, presente en algunos bloques abandonados y en los muros del Pretorio, nos permite deducir la destinación final de parte de estos bloques producidos en el Mèdol: el complejo provincial de la Acrópolis. Otras letras que podrían indicar las iniciales de una *officina*, en cuanto no pueden considerarse numerales, son las siglas A C?, que se encuentran en la Agulla del Clot del Mèdol<sup>16</sup>.

La gran cantidad de bloques adaptados al *opus quadratum* que salió de esta manufactura para construir las subestructuras y los alzados primarios del recinto de culto, hace necesaria la construcción de infraestructuras específicas para garantizar el transporte de las oficinas empleadas junto a las canteras y en el lugar de la puesta en obra. En este caso específico, dada la gran cercanía a la línea de costa de las canteras, menos de 1 km, es probable que el transporte se realizase no sólo por la Vía Augusta sino también por vía marítima. El taller de la Acrópolis de Tàrraco fue sin duda particular por las dimensiones de los trabajos, donde fue necesario el aflujo simultáneo de gran cantidad de bloques. El transporte pudo ser organizado en barcas hasta los muelles de desembarco de las estructuras portuarias que debían existir en la costa (acantilados situados al final de la playa del Miracle). Parece evidente que el transporte de los bloques impuso adecuaciones de las infraestructuras que podrían ser asumidas tanto por los servicios administrativos provinciales como, aunque no sabemos en qué medida, por la misma ciudad<sup>17</sup>.

15. Agradecemos a A. Vilaseca (empresa arqueológica Cota 64) por la generosa concesión de la información arqueológica procedente de sus trabajos en la cantera del Mèdol. Las fotografías, dibujos e imágenes que presentamos de dicho yacimiento proceden de sus campañas de trabajo arqueológico.

16. AA.VV. 2003, p. 80, fig.58.

17. Gracias a los papiros egipcios sabemos que para el transporte de columnas y de piedras para la ciudad podían alquilarse medios de transporte de la misma ciudad, aunque la administración provincial en determinadas circunstancias podía incluso requisarlos: LUKASZEWCZ 1986, p. 107.

En definitiva, la contribución de la administración provincial debía concretarse no tanto a través del financiamiento directo en dinero, o con la aportación de materiales de alto coste, cuanto a través de la organización de las infraestructuras y, a juzgar de la sigla *Caes(ari)*, también a través de la aceleración de los procesos productivos en las canteras del Mèdol, quizás mediante la intervención de técnicos militares encargados del control y la planificación de las operaciones.

Para la reconstrucción de los precios de las piedras locales en el mercado libre pueden realizarse algunas hipótesis en base a recibos de *curatores* de edificios conservados en papiros egipcios, donde se menciona el gasto afrontado para columnas y capiteles: un caso de época antonina comprende nueve columnas con capiteles semielaborados y basas acabadas destinados al agora de Heracleópolis. Cada columna fue pagada a 260 dracmas “de plata”, por un total de 2376 dracmas “de plata” –equivalente a 61,6 denarios, precio que comprendía seguramente el transporte, el material y la elaboración<sup>18</sup>, mientras quizás la puesta en obra iba a parte. Otro caso se refiere al templo de Artemio todavía en Heracleópolis, donde en el 117 dC fueron consignados 100 capiteles, por cuya elaboración junto a las canteras de Ankiroon y el transporte vía Nilo fueron pagados 180 dracmas<sup>19</sup>, es decir 1,8 por cada capitel, equivalente a unos 0,50 denarios. Haciendo la hipótesis que se trata de capiteles con una altura de al menos dos o tres pies, se puede suponer que una cifra similar debía costar el material: consecuentemente, la calcárea de las canteras egipcias que habían proveído en los dos casos la ciudad debió costar unos 0,50 denarios (= dos sestericios) por un bloque esbozado de 2/3 pies de largo y de unos dos pies de altura y anchura. El coste de un pie cúbico de calcárea puede aproximarse quizás a 1 sestercio, es decir, a un quinto del coste que, como veremos, reconstruimos para el mármol de Luni. A esta cifra deben sumarse los costes del transporte y de la elaboración. Recordemos brevemente que en otros trabajos relativos a los costes de los mármoles y de las piedras, deducibles de las inscripciones sobre las paredes del Didimaion de Mileto, resultaba, para el s. III aC. avanzado, la proporción entre el precio del mármol y el de la calcárea equivalente a 4:1<sup>20</sup>.

Recordemos brevemente también que otro papiro egipcio contiene el inventario de los bloques y de los capiteles proporcionados por un cierto Fileas, que evidentemente gestionaba oficinas activas junto a las canteras, para la reconstrucción en el s. VI de la iglesia de S. Filoxeno en Oxyrhynchos<sup>21</sup>: en particular

18. P. HIBEH II 273+217; LUKASZEWICZ 1986, p. 106; HAGEDORN 1993, pp. 97-101; BARRESI 2003, p. 159 que hipotiza que las columnas tenían una altura de unos 15-20 pies dada su destinación. Sobre la cita de estos papiros ver también MATTERN 2000, pp. 179-180.

19. SB, XIV, 11958; HAGEDORN 1993, p. 98.

20. BARRESI, en prensa.

21. PAPAConstantinou 2005, pp. 183-192.

él proporciona 5.454 piedras (*litthoi*, a entender bloques), de los que explícitamente dice que 2.136 eran para los muros y 79 para las puertas, además de 120 capiteles y 120 basas. El cuadro que se obtiene no es muy diverso de aquél del depósito de bloques del Mèdol, es decir, consecuencia de una elaboración en serie de bloques y otros elementos arquitectónicos en ocasión de una importante obra, como podía ser el Foro Provincial de Tàrraco.

A pesar de la limitación de los datos de partida para el cálculo del precio de mercado de las piedras locales y a pesar que en el caso de los monumentos provinciales de Tàrraco es posible imaginar la participación de mano de obra pública en la producción de los bloques, usamos la cifra obtenida para aproximarnos a la reconstrucción de los costes financieros para la nueva construcción pública de Tàrraco.

### 3. RECONSTRUCCIÓN DE LOS PRECIOS Y DISPONIBILIDAD DE LOS MÁRMOLES EN EL MERCADO

El segundo material del que examinamos su coste en esta sede es el mármol de Luni. Se trata de un material de prestigio masivamente utilizado en el recinto de Culto Imperial de Tàrraco. De lo dicho anteriormente para las piedras locales se observa como existe una separación entre los estudios epigráficos y los estudios de los costes de los edificios. Podemos citar entre los trabajos de los últimos decenios aquellos de Duncan Jones del 1974 y de Jouffroy del 1986 para África e Italia, y de Melchor Gil del 1994 para la Bética. En los estudios de arquitectura antigua, hasta hace pocos años, casi nunca se habían comparado las informaciones epigráficas con aquellas de la cultura material, sinó que más bien se limitaba a comparar entre ellos los costes, sin considerar los materiales utilizados. Sólo recientemente los trabajos de De Laine de 1997 y de P. Barresi del 2003 han significado un avance en este campo. La primera ha propuesto un método para el cálculo de los gastos realizados para la construcción de un gran edificio público, como son las Termas de Caracalla, donde se ha puesto mucha atención a la relación existente entre las dimensiones de una estructura muraria, el tiempo empleado por la mano de obra para construirla y la precisa cuantificación del material necesario. El segundo, en cambio, ha analizado las obras públicas en las provincias de Asia Menor durante la media época imperial, poniendo en relación la *commitenza*, conocida epigráficamente o reconstruible, con aspectos cuantitativos ligados a las obras por ésta financiadas, efectuado además el cálculo del volumen de los mármoles utilizados. La finalidad en ambos casos es la de calcular el coste del material, en base el Edicto de Precios de Diocleciano, traducido en términos de la media época imperial. Han sido considerados los gastos relativos al transporte, a la elaboración y a la puesta en obra de los componentes arquitectónicos marmóreos singulares, para llegar de este modo a su coste total.



El énfasis puesto en el mármol deriva de la conciencia que se trata no sólo del material más caro, sino también de aquél al que era confiado el mensaje de prestigio y de poder económico-político de la *committenza*, generalmente constituido por altos personajes de las ciudades provinciales, aunque también, de modo menos frecuente, por el emperador y la familia imperial. En tal ámbito, Barresi ha podido observar cómo los valores más altos correspondían a los fustes de mármoles colorados procedentes de las canteras imperiales, aunque eso no significa que el provecho de la venta de tales materiales correspondiese totalmente a la administración imperial. El sistema de las contratas que funcionó en las canteras estatales tuvo que garantizar una renta a los mismos arrendadores. Es cierto que los grandes pedidos de mármoles y fustes por parte de las ciudades microasiáticas y de sus principales exponentes debían ser sometidos de algún modo a la aprobación de la casa imperial y a menudo fueron conseguidas sólo a través de las relaciones clientelares con ella.

El cálculo del precio del mármol lunense, a falta de una voz relativa a esta piedra en el Edicto de Diocleciano, tiene que basarse en un cálculo efectuado en precedencia sobre una tumba de Roma, fechada en época julio-claudia, donde se documenta el precio pagado por una estela de mármol de unos 15 pies cúbicos de volumen. El coste documentado es de 175 denarios, es decir 700 sestericios (*fig. 8*): puesto que el cálculo del material puro corresponde a 70 HS, o bien el 10% del total, basándose en un cálculo de R. Duncan-Jones efectuado sobre los precios de algunas estatuas marmóreas en Italia<sup>22</sup>, se puede atribuir un precio de 70 HS : 15 = 4,67 = aproximadamente 5 HS (=1,25 denarios) al pie cúbico de mármol lunense<sup>23</sup>. Tal precio es comparable con el de los mármoles blancos que aparecen en el Edicto, efectuando equivalencias a través del precio del trigo: puesto que en época neroniana un modio de trigo costaba entre 8 y 10 HS, mientras que en el Edicto de Diocleciano tiene un precio de 100 denarios (aunque se considera un “modio castrense”, de volumen mayor), se puede aceptar la ecuación:

$$2 : 100 = 1,25 : x;$$

*consecuentemente el precio del mármol lunense equivale a:*

$$x = 1,25 \times 100/2 = 62,5 \text{ denarios dioclecianos.}$$

Este valor se sitúa entre el mármol “Euthydemiano” (no identificado), a 60 denarios, y el “Eracleotico”, el mármol blanco de Eraclea en el Latmo, a 75 denarios<sup>24</sup>.

22. DUNCAN-JONES 1974, p. 126.

23. PENSABENE 1978-79, pp. 17-38, 24 y n° 43; PENSABENE 1983, pp. 62-63.

24. Para los precios de los mármoles del Edicto, PENSABENE 1974-75, p. 188.

Pero todavía es necesaria una premisa: en muchas ocasiones se ha afirmado o dado por supuesto que la presencia del mármol procedente de talleres vinculados al fisco imperial es un indicador directo de la munificencia imperial en la *committenza* de un edificio. Este presupuesto surgió de la consideración que la distribución de los mármoles de las grandes canteras imperiales únicamente se realizaba en el contexto de la dependencia clientelar generada a partir del papel del emperador y de la administración estatal en la promoción de las clases dirigentes provinciales. Actualmente, la revisión tanto de las siglas que marcan los bloques que se transportaban desde la cantera a Roma, como también de la documentación epigráfica disponible en las canteras, nos induce a pensar que el sistema de explotación de las canteras se realizaba según un modelo mixto análogo al que conocemos en el resto de la producción minera<sup>25</sup>, o incluso en la producción de los ladrillos sellados en las cercanías de Roma. El mecanismo jurídico sería la conocida figura de la *locatio conductio*, que en las canteras de mármol se expresaba con la fórmula *ex ratione* seguida del nombre en genitivo del *conductor* o, en todo caso, del responsable de la producción en el ámbito del sector en el que era investido. El emperador con su administración, como propietario del terreno, actuaba en calidad de *locator*, autorizando a los *conductores* la extracción de un cierto volumen de mármol<sup>26</sup>. Una parte sustancial de esta producción fue reservada directamente al fisco imperial, a través del control y la acción de los *procuratores marmorum* de los que dependían administrativamente los distritos mineros, a su vez haciendo jefe al *procurator* residente en la *Statio Marmorum* de Roma. Los beneficios del trabajo de los *conductores* se obtenían de la parte restante de la producción. Eso significa que el material procedente de las canteras imperiales no estaba destinado solamente a Roma y a las exigencias de la casa imperial, sino que una parte iba a parar a un mercado controlado, al que podían acudir élites locales para la construcción de los monumentos provinciales. Es en este punto que debió asumir notable importancia la relación entre el gobierno central y los grupos de senadores de origen provincial, que tuvieron que erigirse como portavoces ante el emperador de las exigencias de las provincias de las que procedían. Dada la importancia del contingente hispánico en el senado de Roma, sobretudo en época flavia-trajana, aunque con

25. LAZZARINI 2001, p. 107: “a Vipasca, il fisco non sfruttava le miniere direttamente, nè le concedeva nella loro totalità ad un unico soggetto, ma consentiva che l’attività mineraria fosse svolta da una pluralità di imprenditori, chiamati nella *lex metallis dicta* ora *coloni* ora *occupatores*. Lo stato si riserva nel regime minerario vipascense la funzione di controllo e il diritto di partecipazione ai proventi, secondo un sistema che opportunamente è stato definito “regie indirecte” in contrapposizione alla c.d. “regie directe”, in cui anche l’attività di ricerca è svolta dallo stato”. Cfr. DOMERGUE 1990, pp. 301-307.

26. PENSABENE 2002, pp. 181-324; cfr. también CASTÁN 1996, pp. 188-91.

una notable incidencia ya a inicios de Nerón, si se piensa en Séneca y en su sobrino Lucano<sup>27</sup>, no sorprende que el *conventus* Tarraconensis haya podido obtener un suministro tan ingente de mármol justo en el primer siglo dC., cuando tuvieron lugar los trabajos de construcción del foro superior en sus dos fases principales. Además, hay que resaltar cómo precisamente en este período senadores españoles fueron frecuentemente *curatores operum publicorum et aedium sacrarum* en Roma (por ejemplo el senador de Barcino L. Minicio Natal: CIL, VI, 31739)<sup>28</sup>, o también promotores de servicios, como se deduce del *balneum Surae* en el Aventino, erigido por L. Licinius Sura<sup>29</sup>, estableciendo indudablemente relaciones personales con los proveedores de mármoles y los talleres.

Es probable además que importantes familias senatoriales italianas tuvieran intereses en las provincias hispánicas, como la Tarraconense, asistidos eventualmente por sus libertos o clientes, como podría deducirse de la presencia en Táraco de un L. Caecina Severus, hijo de Caius, que aparece al menos en cuatro dedicatorias (entre ellas una inscripción con grandes letras reaprovechada en la catedral, perteneciente a una dedicatoria de un monumento público)<sup>30</sup> (fig. 9) y que casi ciertamente enlaza con la familia volterrana de los Caecina Severi<sup>31</sup>. De hecho, de esta familia proviene A(ulo) Caecina Severus, cónsul *suffectus* en el s. I aC. y valioso general de Augusto, evergeta del teatro de Volterra<sup>32</sup>. Este teatro se caracteriza por un gran empleo del mármol lunense en la calidad blanca y bardiglio. Además se ha propuesto recientemente un nexo entre esta familia y las canteras de Luni ya que en el área apuana aparece dos veces el topónimo Cecina<sup>33</sup>. Además, en las inscripciones de los miembros de la familia principal, el gentilicio junto al *cognomen* del personaje de Táraco

27. CABALLOS 1990, pp. 54ss, nº 19-20. Cfr. también LE ROUX 1982, pp. 439ss sobre la Tarracensis.

28. ALFÖLDY 2000, pp. 69-91; LE ROUX 2008, pp. 1003-1024. Cfr. NAVARRO 2006, pp. 185-210; ANDREU 2006, pp. 385-415, donde se recogen los datos epigráficos sobre donaciones de templos y otros monumentos públicos en Hispania durante el periodo flavio: especialmente interesantes son los actos de evergetismo vinculados al templo de Vespasiano de Ipsca, donado por un *pontifex* y por sus familiares, asociado a la liberalidad en un procedimiento muy frecuente en esta época, un *templum* donado por L. y T. Porcius Quietus, magistrados locales, y el grupo de templos dedicados al *Genius municipii*, a Venus y a Marte pagado por C. Cantius Modestinus en el *municipium ignotum* de Bobadela en la *Ciuitas Igaeditanorum*.

29. CIL, VI, 40690; LANCIANI 1988.

30. ALFÖLDY 1975, nº 164-166, 529.

31. Sobre los Caecinae: TORELLI 1969, pp. 295ss; TORELLI 1982, p. 290.

32. PIZZICATI 1997, pp. 124-56. Cfr. CIL XI, 6689, 54-55 sobre los sellos de las tégulas de la familia. Recordemos que los Decii Caecina (sobre la familia y sus orígenes, ver Ceionius coll.1865-1866; CIL, XV 7420) poseían una domus en el Aventino, como Licinio Sura: PENSABENE 1982, p. 90.

33. PIZZICATI 2007, p. 75.

no aparece en otro lugar ni en España<sup>34</sup> ni en otras provincias. Hay que señalar el distinto *praenomen* A(ulo) para el evergeta del teatro de Volterra y L. para el de Táraco. Sin embargo, dada la diferente cronología (las inscripciones de Táraco son fechadas en época flavia y a lo sumo a inicios del s. II) no puede excluirse que libertos de un miembro de la familia con este *praenomen* se hayan trasladado en el curso del s. I aC. a la Tarraconense para cuidar sus intereses. De ellos descendería L. Caecina Severus de Táraco. Hay que recordar además que el *praenomen* C(aius), que aparece como padre del personaje de Tarraco, también se halla en otras inscripciones de la familia<sup>35</sup>.

Más simple tuvo que ser en cambio la organización de la explotación de las canteras locales para las exigencias constructivas de las ciudades cercanas, donde la piedra extraída (calizas, calcarenitas, areniscas) fueron usadas predominantemente para las estructuras portantes y en menor medida para la decoración de los alzados. También en este caso, en la formación del coste incidían la extracción de los bloques y su primera elaboración, que ocurría en cantera, los gastos del transporte, del acabado y de la puesta en obra.

#### 4. LOS MONUMENTOS DE LA TERRAZA SUPERIOR DE TARRACO

(*fig. 10*)

Desde hace ya algún tiempo, a partir de los estudios sobre la decoración arquitectónica, sabemos que en el foro superior de Tarraco tuvieron que existir dos conjuntos o fases (*fig. 11*); una plenamente julio-claudia y la otra de inicios del período flavio. De hecho, los numerosos fragmentos arquitectónicos de mármol lunense aparecidos podían dividirse en dos grupos principales atribuibles a los dos períodos citados. J. Gimeno Pascual contó al menos unos cuarenta fragmentos de capiteles corintios asignables al período julio-claudio (procedentes de la zona de la Catedral - en parte depositados en el Museo Diocesano -, del relleno de los muros de la acrópolis junto a la Torre de Minerva y otros de procedencia desconocida)<sup>36</sup>, que se sumaban al conocido capitel corintio de

34. Una excepción es: Candida Ca/ec(inae) Severi ser(va) que aparece en una inscripción de la colección del palacio de Aranjuez, no necesariamente de procedencia hispana, HEp 01,00466.

35. CIL, III 7418.

36. Fragmentos julio-claudios: bloques de basamentos (GIMENO 1991, 293, 1407-1423, n. 1937-1945), fragmentos de friso (GIMENO 1991, pp. 294, 1140-1147, n.º 1566-1572); capiteles corintios (GIMENO 1991, pp. 949-970, n.º 1352-1384, cfr. PENSABENE 1993, pp. 36-37, 41-47, n.º 4-5, A1-A45: de éstos solamente hemos podido controlar algunos, confirmando la atribución al período julio-claudio). Fragmentos flavios: friso con guirnalda (GIMENO 1991, pp. 311, 1168-1178, n.º 1588-1602. cfr. PENSABENE 1993, pp. 80-87, n.º 78-81); fragmentos de capiteles corintios o compuestos (GIMENO 1991, pp. 311-312, 960-964, n.º 1370-1378); elementos de revestimiento (GIMENO 1991, pp. 312, 1237-1249, n. 1673-1716); arquivadas (GIMENO 1991, pp. 312, 315, 495-499, 513-520,

pilastra del Museo de Tarragona, de procedencia desconocida, perteneciente a un período entre el 10 y el 30 dC.<sup>37</sup> y de clara manufactura itálica o incluso urbana. A estas piezas se contraponen en cambio 40 fragmentos de capiteles del período flavio. A ambos grupos pertenecen fragmentos de capiteles corintios de grandes dimensiones, asignables a un edificio templar y asociables a los dos grupos de frisos de tres pies de altura, uno con girolas de acanto (*figs. 12-13*) y el otro con festones e instrumentos sacerdotales (*fig. 14*), igualmente atribuibles por dimensiones a entablamentos templares<sup>38</sup>. El cuadro de estas dos principales fases del s. I dC. se explica en los términos de la grandiosa reconstrucción vespasiana del complejo julio-claudio. De éste, el elemento principal tuvo que ser el famoso templo del Divo Augusto, construido con el permiso dado en el 15 dC. por Tiberio a los Tarraconenses (*Tac., Ann., I, 78: Templum ut in colonia Tarraconensis strueretur Augusto petentibus Hispanis permissum, datumque in omnes provincias exemplum*). El templo (*figs. 15-16*), representado octástilo en numerosas monedas, se amoldó a los dictámenes del gigantismo arquitectónico que caracteriza las capitales provinciales hispanas del período: es probable que contuviera las estatuas de Augusto y del ciclo de la familia imperial julio-claudia. Con ocasión de la intervención vespasiana, fue ampliado el perímetro de la plaza que envolvía el templo. En la nueva disposición siguió existiendo el templo permitido por Tiberio, pero con un porticado nuevo (*fig. 17*), y al centro del lado de fondo una nueva gran aula de culto (*fig. 18*) que debió contener las estatuas de Vespasiano y de su familia. Además fueron monumentalizadas las dos terrazas inferiores de la acrópolis con otra plaza porticada y con un grandioso circo.

La evidencia arqueológica de una fase precedente julio-claudia, caracterizada por estructuras marmorizadas, fue puesta ya de manifiesto a partir de las

n. 517-519, 537-539, cfr. PENSABENE 1993, pp. 87-89, n. 82-83); molduras procedentes seguramente de nichos (GIMENO 1991, pp. 313, 565, nº 548-551); basas (GIMENO 1991, pp. 313, 172-175, 407-415, 438, nº 159-160, 454-463, 474); capiteles toscanos (GIMENO 1991, pp. 315, 407-415, nº 454-463); marcos de puertas (GIMENO 1991, pp. 316, 1437-1439, nº 1953); fustes de lesena de revestimiento, quizás post-flavios (GIMENO 1991, pp. 312-316, nº 342-343, 346); capiteles corintios (GIMENO 1991, pp. 960, 995-996, 1007-1008, nº 1370, 1420, 1436, cfr. PENSABENE 1993, pp. 39-40, nº 11-13); capiteles compuestos (GIMENO 1991, pp. 965-966, 976-993, nº 1379-1380, 1394-1412, 1416-1417, cfr. PENSABENE 1993, pp. 48, nº 14-39); cornisas (GIMENO 1991, pp. 1264, 1272, 1407-1417, 1430, 1446, 1449, 1452, 1457, nº 1735, 1753-1754, 1937-1945, 1950, 1960, 1962, 1969, 1971, cfr. PENSABENE 1993, pp. 70-80, nº 64-77). GIMENO 1991, pp. 293-295, nº 1566-1572; (de la calle San Lorenzo) 1937-1944, también 1945, observa: "estos elementos documentan un templo de dimensiones considerables compatibles con las directrices del culto imperial, fechables en época julioclaudia y realizados en mármol italiano...este templo sea en efecto el mencionado por Tácito".

37. PENSABENE 1993, nº 4. Cfr. Ahora también MACIAS *et al.* 2007, p. 772.

38. PENSABENE, MAR 2004, fig. 3; PENSABENE 2005, fig. 6: ver ahora MACIAS *et al.* 2007, p. 771.

excavaciones del siglo pasado, cuando algunas capas de relleno bajo el nivel flavio proporcionaron numerosos fragmentos marmóreos, no solamente esquirlas de elaboración, sino también elementos arquitectónicos moldurados, que hicieron suponer la reelaboración de elementos de mármol más antiguos.

Por ejemplo, en el 1962 fue aprobado por la Dirección General de Bellas Artes un proyecto para la realización de excavaciones arqueológicas en el edificio conocido como Pretorio o Torre de Pilatos: los trabajos fueron dirigidos por A. Balil que publicó los resultados en el 1969<sup>39</sup>. La excavación llevó a la individualización de ocho estratos (A.-H): el más antiguo (H) con material de entre mediados del s. II aC. y el s. I dC.; los dos siguientes (G-F) atribuidos a la fase de edificación del complejo monumental, con poco material cerámico y numerosas esquirlas de mármol consideradas restos de la elaboración de su decoración arquitectónica; los otros (E-A.) de relleno, siendo sólo el último (A) atribuible a un momento sucesivo al abandono del área, en época tardo-romana. Esta interpretación fue generalmente compartida por los excavadores, debido también a la presencia de esquirlas de mármol y de piedra de construcción en estratos de relleno de otras zonas del área forense<sup>40</sup>. Sin embargo, la presencia de fragmentos de mármol - algunos de los cuales, según parece, moldurados - es más fácilmente explicable como reutilización de material procedente de la destrucción de edificios anteriores. En efecto, tales fragmentos fueron echados en capas de elevación sobre las que se programó el nivel flavio. Este dato, junto a los anteriormente citados hallazgos de fragmentos arquitectónicos julio-claudios de mármol lunense, confirmaría la reconstrucción de un complejo monumental anterior con ocasión de los trabajos vespasianos.

En el momento del abandono y de la expoliación medieval, los fragmentos arquitectónicos de mármol, sean del templo julioclaudio, si como creemos quedó en uso también después de la reestructuración flavia de la acrópolis, sean del nuevo complejo, fueron mezclados en el acto de creación de depósi-

39. BALIL 1969, pp. 21-27. En el estrato B del interior aparecen los restos marmóreos, algunos moldurados, junto a fragmentos de terra sigillata tardía. El estrato B corresponde a un momento de gran actividad constructiva. Éste se separa del superior, el A, mediante una línea de tierra amarilla que corresponde a la piedra del Mèdol. En el estrato B hay poca cerámica, pero se encuentran algunas tegulas y fragmentos de mármol; abundan sobretodo los residuos y detritos de cantera de elaboración de la piedra. El estrato bajo el B, el C, es parecido al anterior por el tipo de tierra, pero el material que aparece es diverso; abundan las tegulas y los ladrillos, quizás procedentes de la caída del techo. En el estrato E aparece cerámica del s. IV dC. En el estrato F aparecen piedras con marcas dejadas por el "trinchante", instrumento muy utilizado por los cinceladores que hicieron la Torre de Pilatos. El estrato G es un depósito de residuos y detritos de cantera: en éste aparecen restos de algunas molduras de mármol, TED'A 1989, pp. 41-42.

40. Cfr. Por ejemplo AQUILUÉ 1987, pp. 165-169, para el relleno bajo la pavimentación.

tos y pilas de mármoles para destinarlos a nuevos usos, de los que han podido encontrarse algunos ejemplos<sup>41</sup>.

Consecuentemente, en el volumen total de material utilizado en el nuevo proyecto debió existir un cierto porcentaje de materiales reaprovechados procedentes de las estructuras de la fase anterior: en la continuación de este trabajo se tendrá que reajustar el procedimiento de cálculo, teniendo en cuenta la reutilización en el proyecto flavio de elementos de mármol procedentes de los edificios tiberianos. No nos referimos solamente a la reutilización en los muros de las esquirlas marmóreas bajo forma de *caementa*, pues las mayores dimensiones de la plaza vespasiana con respecto a la anterior tuvieron que haber condicionado también la probable reelaboración de columnas para reutilizarlas en los pórticos<sup>42</sup>. También deberíamos considerar que, siempre con anterioridad a la transformación flavia, existieron edificios importantes con la decoración arquitectónica en piedra del Mèdol, tal como indicarían algunos fragmentos arquitectónicos de grandes dimensiones conservados en los jardines de la Catedral, entre los que destaca un tambor de columna estriado con un diámetro de 97 cm y la mitad inferior de un capitel corintio que debió presentar una altura de alrededor de 90 cm y con una cronología del segundo trentenio del s. I dC<sup>43</sup>. Otros elementos arquitectónicos, todavía en su original recolocación altomedieval, pueden proceder en cambio de la ciudad baja. Algunos hallazgos fortuitos proceden de excavaciones practicadas en la acrópolis con ocasión de trabajos constructivos medievales y modernos<sup>44</sup>, por lo que no están asociados a una estratigrafía arqueológica precedente o contemporánea a la época flavia. Se trata, como se ha dicho, de elementos arquitectónicos fragmentarios de grandes dimensiones, atribuibles tanto a la primera como a la segunda fase del complejo. De tal circunstancia emerge la evidencia que el templo julio-claudio siguió

41. Cfr. Mapa con la distribución aproximada de los hallazgos en GIMENO 1991, p. 297, fig. 27. Fragmentos marmóreos julio-claudios fueron hallados junto a elementos flavios en las áreas principales con hallazgos, en la parte alta de la ciudad, pero presentan una concentración mayor en la zona de la plaza del Fòrum y en un sector adyacente –calle San Lorenzo, plaza de l'Oli, que se halla fuera del complejo flavio. GABRIEL, CORTÉS 1981, pp. 122-125, interpreta los hallazgos de la calle San Lorenzo como consecuencia de un posible transporte en época medieval; cfr. GIMENO 1991, p. 296. Sobre depósitos de mármol en la parte posterior de la catedral y trazas de reelaboración: HAUSCHILD 1992, pp. 107-135.

42. MACIAS *et al* 2007, pp. 765-787, en particular p. 770 sobre unos posibles restos del pórtico julio-claudio, fig. 2.5, que correspondería a la posición del lado meridional del recinto porticado superior flavio.

43. MACIAS *et al* 2007, p. 773; DOMINGO 2005, pp. 197-198.

44. La historia de los hallazgos es larga: citamos solamente, HERNÁNDEZ 1944, pp. 25-26; DEL ARCO 1894, pp. 26-27 (hallazgos en la zona de la calle San Lorenzo); BERGES 1971 (plaça del Fòrum, plaça de Rovellat), etc.



todavía en uso en la fase siguiente, quedando el *celeberrimus locus* del complejo de culto imperial del *concilium provinciae Hispaniae Citerioris*. En el momento de la demolición se generaron pilas con materiales procedentes de éste y de las estructuras vespasianas.

En nuestros cálculos hemos considerado las estructuras existentes en la fase flavia, comprendiendo también el templo julio-claudio. Señalamos de nuevo que el mármol lunense procedente de las canteras imperiales fue utilizado de forma masiva en Tarragona solamente a partir de la construcción del templo de Culto Imperial julio-claudio. De hecho, en el teatro augusteo de Tárraco se utilizó todavía en las columnas la piedra local, mientras que ya desde los primeros años del s. I dC. en otras ciudades como Cartagena y Córdoba el lunense fue empleado en los frentes escénicos de sus respectivos teatros.

Para calcular la cantidad de material, en piedra local y en mármol lunense, necesaria para la construcción del templo de Augusto y del siguiente recinto de culto flavio, ha sido necesario reconstruir ambos proyectos arquitectónicos en sus detalles. Partimos del estudio publicado en el 1993<sup>45</sup>, la puesta al día hecha en el 2004 en base a los nuevos fragmentos arquitectónicos encontrados<sup>46</sup> y a los nuevos trabajos de análisis gráfico efectuados por el Seminario de Topografía Antigua de la URV, destinados a la completa revisión de los datos arqueológicos precedentes. Disponemos así de una nueva propuesta gráfica en planta y en alzado que nos permite proponer hipótesis lógicas respecto a la cantidad de material necesario.

Hemos dicho anteriormente que no afrontaremos el coste de los mármoles colorados de las canteras imperiales empleados en los revestimientos parietales y en los pavimentos del interior de la cella del templo y del aula situada al centro del lado de fondo del recinto superior. En el estado actual de la investigación no es posible precisar cómo fueron distribuidos y por lo tanto la cantidad empleada, aunque la presencia de fragmentos de losas y cornisas de mármoles colorados está demostrada por numerosos hallazgos, algunos recientes. Lo mismo vale para el empleo de fustes de columnas en piedras distintas a las de Luni, también en este caso testimoniadas por el hallazgo de fustes pequeños y medianos de granito y pavonazetto. Éstos fueron seguramente utilizados en el interior, en los lugares de culto o en las exedras abiertas en el pórtico flavio, para articular las paredes en órdenes superpuestos. Ésta es la solución que se encuentra en la decoración interior de los grandes templos de Roma, en los que sabemos fue frecuente el empleo de suelos en *opus sectile*, de basas decoradas, de capiteles figurados, de frisos no sólo decorados sino también figurados, incluso con una

45. MAR 1993.

46. MAR, PENSABENE 2004.

mayor finura en su elaboración debido a la mejor visibilidad, al ser los alzados más pequeños que en el exterior<sup>47</sup>.

Sin embargo nos hemos aplicado en el cálculo de los costes de los mármoles empleados en el complejo superior de Tarragona, no sólo porque existe una reconstrucción atendible, sino también porque es posible poner en relación los costes que podemos reconstruir con una posible *committenza*. En efecto, Alföldy y otros autores han podido determinar los nombres de varios sacerdotes, algunos de los cuales alcanzaron el rango senatorial, del culto imperial de la Tarraconense, que pueden considerarse una parte relevante de la *committenza* del gigantesco complejo monumental de Tàrraco, a través del sistema de los *summae honorariae*. Además de esta componente, también debe ser tomada en consideración aquélla del gobierno provincial y quizás incluso el de la ciudad, a juzgar por el imponente empleo de bloques de la piedra local del Mèdol. Ésta comportó la adecuación de calles y puentes para el transporte de las piedras. Según nuestra reconstrucción, estaríamos ante una financiación mixta de la administración provincial y de los exponentes principales de la clase dirigente local, a los que debe añadirse la participación del gobierno de la *colonia Iulia Urbs Triumphalis Tarraco*. Por esto, ante todo, hemos hecho referencia a las sumas honorarias que tuvieron que ser aportadas por los notables de la provincia en el momento de su elección como sacerdotes del culto imperial. Al mismo tiempo, hemos afirmado que también en el caso del complejo de Tàrraco, el elevado coste de estos materiales preciosos y su gran difusión hacen imposible creer que la administración imperial de la provincia Citerior, ella sola, pudiera asumir el coste financiero de una empresa de tales dimensiones.

Más bien parece que las aportaciones del gobierno provincial a la construcción podían presentar otras formas, más flexibles y adecuadas a sus posibilidades. Por ejemplo, la puesta a disposición del suelo urbano necesario para la construcción del gran Recinto de Culto, teniendo en cuenta que no debía pertenecer a la ciudad sino a la administración provincial en cuanto, desde su fundación, la acrópolis de Tarraco tuvo un carácter militar. Su transformación en suelo edificable, en tal caso, podía sólo ser atribuida al delegado de Augusto en la provincia (*legatus Augusti pro praetore*). Una segunda partida que podía ser facilitada por la administración de la provincia era la adecuación de las infraestructuras de transporte (calles y puentes) a las necesidades impuestas por una obra de tal género.

47. Cfr. MATTERN 2001, p. 61.

## 5. CANTIDAD Y COSTES DE LA PIEDRA DEL MÈDOL EN EL RECINTO DE CULTO IMPERIAL DE TARRACO

Presentamos aquí algunas reflexiones sobre el cálculo de la cantidad del material utilizado en la construcción del Recinto de Culto Imperial de Tàrraco y sobre el coste de su elaboración y puesta en obra. Son éstos todavía cálculos provisionales que intentan acercarse al coste total del edificio. El proceso parte del análisis arqueológico de los restos que se han conservado *in situ* y de la restitución de las partes que faltan. También hemos hecho referencia a los alrededores de Tàrraco y a las condiciones específicas sobre el proceso de transporte del material de la cantera del Mèdol hasta el lugar de su puesta en obra.

### 5.1. Reconstrucción de las cantidades totales de piedras locales

#### 5.1.1. Templo de Roma y Augusto

La restitución arquitectónica que hemos realizado del templo construido en época tiberiana nos permite proponer las cantidades de piedra local utilizadas en su construcción. Tenemos que contar en primer lugar el volumen de bloques de Mèdol que fueron usados en la plataforma de fundación. Hasta que no se realicen excavaciones bajo el suelo de la catedral no será posible contar con datos arqueológicos para su cuantificación. A pesar de eso, podemos realizar algunas hipótesis extrapolando las dimensiones de la trinchera de fundación del muro de cierre del *temenos* tiberiano aparecido en el claustro de la catedral. Supongamos por tanto que la plataforma de fundación del templo alcanzara los tres metros de espesor. Asignando 1 metro al *caementicium* nos quedan dos metros para asignar a una fundación perimetral realizada en bloques del Mèdol. Igualmente, tenemos que contar con la existencia de un muro transversal que soportaría el muro con la puerta de la *cella*.

*150 metros de muro de cimentación x 2 m de altura x 3 m de espesor medio = 900 metros cúbicos*

*$900 \text{ m}^3 \times 38,2 \text{ pies cúbicos/m}^3 = 34.380 \text{ pies cúbicos} = 34.380 \text{ HS (precio de mercado)}$*

Sobre la plataforma de fundación tuvieron que levantarse los muros del podio. De nuevo nos vemos obligados a proponer una medida hipotética. Por comparación con otros edificios análogos podemos suponer una altura del podio de alrededor 1,8 m (6 pies). El trazado en planta debía superponerse a los muros de cimentación del edificio.

*130 metros lineales de muro de podio x 2 m de altura x 3 m de espesor medio = 780 metros cúbicos*

*$780 \text{ m}^3 \times 38,2 \text{ pies cúbicos/m}^3 = 29.796 \text{ pies cúbicos} = 29.796 \text{ HS (precio de mercado)}$*

Finalmente, sobre el podio se levantaban los muros de delimitación de la *cella*. Debían estar formados por bloques de Mèdol forrados de mármol. Para di-

cho muro hemos supuesto un espesor de 3 pies, ya que tenía que dar estabilidad a las columnatas interiores de la celda. Su altura media, calculada a partir de la restitución de la peristasis y contando el desarrollo vertical de los dos frontones, puede ser estimada alrededor de los 18 m.

*100 metros lineales de muro x 0,90 m de espesor x 18 m de altura mínima = 1.620 metros cúbicos*

*1.620 m<sup>3</sup> x 38,2 pies cúbicos/m<sup>3</sup> = 61.884 pies cúbicos = 61.884 HS (precio de mercado)*

Por tanto, el total de piedra utilizada en el templo equivale en esta primera aproximación a 3.300 metros cúbicos. Lo que debería suponer un coste de adquisición en el mercado equivalente a 126.060 HS.

### *5.1.2. Recinto Porticado*

El muro que delimitaba el recinto de culto de Tarraco fue realizado de piedra del Mèdol con su pared interior forrada con placas de mármol. Para calcular el volumen de piedra utilizado en los muros de fondo del porticado del recinto superior, para el que se ha supuesto un espesor de 2 pies (60 cm), tenemos que tener en cuenta que el pórtico presentaba solamente un muro de fondo delante del cual se elevaban las columnas<sup>48</sup>.

La longitud de los lados norte y sur es de 134,5 m. Al muro norte hay que restar la anchura del Aula de Culto (30 m) y al muro sur la anchura del Propileo que conectaba esta plaza con la inferior (30 m), obteniendo en ambos casos una longitud de 104,5 m de pared lineal. La longitud de los lados este y oeste es de 164,5 m. La altura de los muros, calculada en base a las medidas de las columnas del porticado y del ático, es de 10,84 m. Sin embargo, hay que tener en cuenta las dimensiones de los cimientos, sea para el muro de fondo como para la columnata que apoyaba encima de un estilóbato del que no conocemos las medidas. A la espera de la publicación de estos datos, documentados en las nuevas excavaciones, al momento de calcular el volumen de piedra del Mèdol utilizado en el muro de fondo del porticado no hemos considerado la dimensión media de la cimentación. Además, aunque el edificio debía superar en altura las columnas y el ático del porticado, siendo muy probable que el techo apoyara sobre un muro de fondo más alto, nos hemos sujetado a una medida mínima correspondiente a la reconstruible de forma más probable para el frente columnado del pórtico. La plaza contaba además con exedras y vanos-escalera que no hemos considerado en este cálculo.

48. Hemos calculado el volumen de piedra solamente del recinto superior de culto, a pesar que la plaza inferior estaba realizada con el mismo tipo de piedra. Esta última plaza presenta detrás del pórtico un pasillo delimitado por dos muros, pasillo que no aparece en la plaza superior, MAR 1993.

*538 metros lineales de muro x 0,60 m de espesor x 10,84 m de altura mínima = 3.499 metros cúbicos*

*3.499 m<sup>3</sup> x 38,2 pies cúbicos/m<sup>3</sup> = 133.661,8 pies cúbicos = 133.661,8 HS (coste de mercado)*

### 5.1.3. Aula de Culto Flavia

Hemos calculado una anchura de 30 m y una longitud de 17,5 m. La altura propuesta de la *cella* es de 18,3 m. No hemos tenido en cuenta la hipótesis de la existencia de un ábside en el fondo del aula.

*65 metros lineales de muro x 0,60 m de espesor x 18,3 m de altura mínima = 329,4 metros cúbicos*

*329,4 m<sup>3</sup> x 38,2 pies cúbicos/m<sup>3</sup> = 27.263,34 pies cúbicos = 27.263,34 HS (coste de mercado)*

CÁLCULO TOTAL DE LA PIEDRA DEL MÈDOL UTILIZADA EN EL CONJUNTO:

*3.300 (templo) + 3.499 (pórtico flavio) + 329,4 (aula flavia de culto) = 7.128,4 m<sup>3</sup>*

En conclusión, y partiendo de la restitución propuesta para la planta y el alzado del templo, podemos valorar alrededor de los 7.128,4 m<sup>3</sup> la cantidad de piedra del Mèdol empleada en su construcción. A este dato tendremos que añadir los cimientos del recinto porticado y las exedras abiertas en su perímetro. Además debería tomarse en consideración el volumen de *caementicium* que tuvo que ser utilizado en las cimentaciones, en el macizado interior de la caja de cimentación y en el relleno interior del podio. Ante la falta de datos materiales provisionalmente hemos optado por no tener en cuenta el coste de estos aspectos en este primer intento de valoración económica de los costes del templo de Tarraco.

*7.128,4 m<sup>3</sup> x 38,2 pies cúbicos/m<sup>3</sup> = 272.304,88 pies cúbicos = 272.304,88 HS*

## 5.2. Precio del transporte, elaboración y puesta en obra de la piedra

Calculado el precio de mercado de los bloques de Mèdol utilizado, es necesario valorar el coste de su transporte, puesta en obra y acabado de las superficies vistas o que tuvieron que recibir un revestimiento posterior en mármol.

### 5.2.1. El coste del transporte

El coste unitario del transporte (en metros cúbicos) puede ser valorado en una media de 0,85 denarios / milla por metro cúbico. La distancia a las canteras del Mèdol corresponde más o menos a 8 millas. En la elaboración definitiva de la cifra del coste del transporte será necesario considerar las tres hipótesis posibles: transporte en carro por la vía Augusta, transporte por vía marítima o transporte mixto. En esta sede hemos considerado los valores medios del transporte

aportados por el Edicto de Diocleciano para el tráfico terrestre.

$$\begin{aligned} \text{Total metros cúbicos de piedra local (templo, muro del temenos, aula flavia de} \\ \text{culto y propileo de acceso)} = 7.128,4 \text{ m}^3 \times 0,85 \text{ denarios} \times 8 \text{ millas} = 23.793 \\ \text{denarios} = 95.172 \text{ HS} \end{aligned}$$

### 5.2.2. El coste de la puesta en obra

Para reconstruir el coste de la puesta en obra de los bloques es necesario hipotetizar el número de bloques que forman el muro: para cada uno de estos bloques suponemos una medida de 0,37 m<sup>2</sup>, siguiendo la propuesta de Paolo Barresi en el teatro de Nicea, que sugiere simplificar el método de Pegoretti reconstruyendo un bloque medio hipotético cúbico de 72 cm de lado, para así obtener fácilmente la superficie total del bloque. El objetivo es poder calcular el trabajo medio para cada bloque que puede ser multiplicado de esta forma por la superficie total.

Para el cálculo de la puesta en obra de los bloques es necesario considerar el número de bloques que fueron necesarios, la altura a la que tuvieron que ser colocados y el peso medio de éstos. Cada bloque teórico medio equivale a 1 tonelada. Pegoretti utiliza para calcular la puesta en obra de los elementos arquitectónicos una constante formada por estas voces: (Por encima de 1 tonelada, para cada tonelada de peso, en horas de trabajo) 0,20 (embrague) + 0,33 x m de distancia (acercamiento) + 0,2 x m de altura (elevación) + 0,1 (posicionamiento) + 1 (grapas). En nuestro caso hipotizamos un acercamiento de los bloques correspondiente a 100 m, y una elevación media de 5 m (la altura total del muro es en efecto de 10,84 m); de todo ello resulta un número de horas de trabajo por tonelada de 35,3. Ahora basta multiplicar esta cifra por las toneladas de peso de los bloques (Peso específico aprox. del Mèdol: 2,75 toneladas x metro cúbico).

$$\begin{aligned} 7.128,4 \text{ m}^3 \times 2,75 \text{ toneladas} \times \text{metro cúbico} = 19.603,1 \\ \text{toneladas de piedra del Mèdol} \end{aligned}$$

$$19.603,1 \text{ Tn} \times 35,3 \text{ h/Tn} = 691.985,9 \text{ horas de trabajo unitario}$$

$$\begin{aligned} \text{A 10 horas de trabajo especializado / día} = 69.198 \text{ jornadas de trabajo} \\ (1 \text{ jornada} = 0,50 \text{ modios castrenses de harina} = 0,5 \text{ denarios del s. I} = 50 \\ \text{denarios de Diocleciano}) \end{aligned}$$

$$69.198 \text{ jornadas} \times 0,5 \text{ denarios} = 345.995 \text{ denarios}$$

### 5.2.3. El coste de la elaboración final de los bloques

Ahora tratamos los costes de la elaboración final de las superficies que debían quedar a la vista o recibir un revestimiento de piedra. En el templo, todas las superficies construidas en Mèdol tuvieron que permanecer escondidas. En el recinto flavio que acabó por circundar el templo, las superficies del interior de los porticados fueron forradas de mármol. En las paredes externas del recinto la piedra del Mèdol permaneció vista. De nuevo, tenemos que precisar que en esta

sede no hemos considerado las exedras que se abrían alrededor de los pórticos. Igualmente deberíamos haber considerado los elementos moldurados que decoraban exteriormente la fachada del recinto, es decir, la sima de coronamiento del muro del recinto y los elementos moldurados de las ventanas. En realidad, las ventanas, como elementos arquitectónicos individuales, serán objeto de análisis en una futura publicación.

El cálculo de los costes de la mano de obra en la elaboración de un bloque de piedra local debe tener en cuenta las tres fases fundamentales de su producción: desbaste + rustico + acabado. La primera etapa se realizaba en el frente de extracción, la segunda en el taller situado a pie de cantera y la tercera después de que el bloque cúbico fuera puesto en la obra. Las dos primeras voces deberían equivaler al coste unitario de 1 sestercio por pie cúbico que hemos deducido de los datos conservados en los papiros anteriormente citados. La tercera voz, el acabado, tiene que ser considerada a partir de las superficies que precisaban dicha elaboración en el edificio final.

*Tiempo utilizado según Pegoretti en el acabado de los bloques:*  
 (desbaste + rustico + acabado)  $10,5 + 9,17 + 10,67 \text{ h/m}^2 = 30,34 \text{ horas}$   
*de trabajo/m<sup>2</sup>*

En nuestro caso, hemos considerado parecido el trabajo necesario para pulir la superficie de los bloques del Mèdol destinadas a recibir revestimientos de estuco, revestimientos de placas de mármol o quedar sencillamente a vista (10,67 horas/m<sup>2</sup>). La restitución arquitectónica de los alzados nos permite calcular las superficies que tuvieron que ser refinadas. Para el templo fue necesario realizar el refinado a 4.644 m<sup>2</sup> (180 m de perímetro del podio x 1,8 de altura = 324 m<sup>2</sup>; 120 m de perímetro de la *cella* x 18 m de altura media = 2.160 m<sup>2</sup> x 2 caras = 4.320 m<sup>2</sup>). Para el temenos flavio fue necesario refinar 12.574 m<sup>2</sup> (580 m de perímetro x 10,84 m de altura = 6.287 m<sup>2</sup> x 2 caras = 12.574 m<sup>2</sup>). Para el aula de culto axial se tuvieron que trabajar 2.562 m<sup>2</sup> de superficie (70 m de perímetro x 18,3 m de altura = 1.281 m<sup>2</sup> x 2 caras = 2.562 m<sup>2</sup>). Finalmente, el acabado del propileo monumental precisó de 1.840 m<sup>2</sup> de superficie terminada (60 m lineales de muro x 16 m de altura = 920 m<sup>2</sup> x 2 caras = 1.840 m<sup>2</sup>).

$4.644 + 12.574 + 2.562 + 1.840 = 21.620 \text{ metros cuadrados de acabado}$   
*en piedra del Mèdol*

$21.620 \text{ metros cuadrados de superficie cuadrada} \times 10,67 \text{ horas/metro cuadrado} =$   
 $230.685 \text{ horas de trabajo}$

$230.685 \text{ horas totales}/10 \text{ horas por día} = 23.068,5 \text{ jornadas de trabajo}$   
 (1 jornada = 0,50 modios castrenses de harina = 0,5 denarios del s. I = 50  
*denarios de Diocleciano)*

$23.068,5 \text{ jornadas de trabajo} \times 0,5 \text{ denarios} = 11.534,11 \text{ denarios}$



### 5.3. Los costes financieros en piedra local del recinto de Culto Imperial de Táraco

En conclusión, para calcular el coste de la parte realizada en materiales locales hemos considerado únicamente el trabajo realizado con piedra del Mèdol.

A estas cifras deberemos añadir el coste del *caementicium* más los restantes medios instrumentales utilizados en la realización. Dado el carácter preliminar de este estudio, tales aspectos serán tratados en una próxima publicación (*Cuad. 2*).

## 6. CÁLCULO DEL MATERIAL MARMÓREO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA TERRAZA SUPERIOR DE TARRACO

### 6.1. El material marmóreo (Luni) necesario para el recinto de Culto Imperial

#### 6.1.1. El templo de Roma y Augusto (bajo la catedral).

Para el templo que debía existir en el interior de la plaza, y del que en septiembre de 2007 se han detectado sus cimientos a partir de mediciones con georadar<sup>49</sup>, hipotetizamos provisionalmente, en la contribución al volumen editado por J. Ruiz de Arbulo *Simulacra Romae* del 2004, unas dimensiones de 48,7 m x 28,5 m, valores deducidos a partir de los fragmentos arquitectónicos conservados: sin embargo, de los resultados obtenidos con el georadar se desprende que el templo podría ser más grande y situado unos metros más hacia el sur de lo que habíamos supuesto al inicio<sup>50</sup>. Como actualmente sólo pueden asignarse a este templo los fragmentos de friso con girolas, iguales en dimensiones a los del aula de culto, además del capitel de lesena conservado en el museo<sup>51</sup> y otros numerosos fragmentos de capiteles corintios de grandes dimensiones<sup>52</sup>, podemos imaginar una altura igual o muy parecida a la de las columnas y del entablamento del aula de culto. Es en base a esta hipótesis que hemos efectuado los cálculos.

*Perístasis del templo: cada columna supone 30,81 m<sup>3</sup> de mármol*  
*columnas (32-42 si es períptero): 32 columnas x 30,81 m<sup>3</sup> = 985,92 m<sup>3</sup>*  
*958 m<sup>3</sup> x 38,2 = 37.662 pies cúbicos x 5 HS /pies cúbicos = 188.310 HS*  
*Entablamento pronaos y frontón (cálculo aproximado): 2 x 61,6 m<sup>3</sup> =*  
*123,21 m<sup>3</sup> de mármol*  
*123,21 m<sup>3</sup> x 38,2 = 4.706,6 pies cúbicos x 5 HS /pies cúbicos = 23.533 HS*  
*Entablamentos laterales: (cálculo aproximado): 2 x 93,7 m<sup>3</sup> =*  
*187,58 m<sup>3</sup> de mármol*

49. CASAS *et al* 2007, pp. 422ss.

50. En los análisis se distingue con cierta claridad la posición y el número (8) de las columnas del pronaos, CASAS *et al* 2007, pp. 422ss.

51. MAR 1993; PENSABENE 1993, p. 36, nº 4.

52. MAR 1993; PENSABENE 1993, pp.45-46, nº A23-26.

$$187,58 \text{ m}^3 \times 38,2 = 7.165 \text{ pies cúbicos} \times 5 \text{ HS/pies cúbicos} = 35.825 \text{ HS}$$

$$\text{Total coste de mercado del mármol para la perístasis del templo: } 1.296,71 \text{ m}^3 =$$

$$49.534 \text{ p}^3 = 247.670 \text{ HS}$$

Revestimiento de mármol de la *cella* y el podio: en función de la restitución que proponemos para el templo hemos calculado las superficies de bloques que tenían que recibir la preparación del revestimiento de mármol (4.644 m<sup>2</sup>). Multiplicada esta cifra por 3,38 (pies cuadrados / m<sup>2</sup>), obtenemos 15.696 pies<sup>2</sup>. Suponemos que el espesor de las placas de revestimiento es de aproximadamente medio pie (0,15 m). Ya que el mármol serrado pierde 1/3 de su volumen, hace falta añadir 1/3 a tal volumen para conseguir la cifra de mármol real extraído de la cantera.

$$\text{Revestimiento de mármol del templo: } 4.644 \text{ m}^2 \times 3,38 \text{ p}^2 / \text{m}^2 = 15.696 \text{ p}^2$$

$$15.696 \times 1,3 \text{ (pérdida de 1/3 en el proceso de serrado)} = 20.404 \text{ p}^2 \times 0,5 \text{ pies}$$

$$\text{(espesor de las placas)} = 10.202 \text{ pies cúbicos}$$

$$10.202 \text{ p}^3 \times 5 \text{ HS/ p}^3 = 51.010 \text{ HS}$$

El coste total de mercado del mármol de Luni necesario para la construcción del templo puede ser valorado en 247.670 HS + 51.010 HS = 298.680 HS

### 6.1.2 El pórtico del recinto superior

Lado este 38 columnas, lado oeste 38 columnas, lado sur 20 columnas, lado norte 20 columnas. Total 116 columnas y 115 intercolumnios.

Las columnas: Bases compuestas: alt. tot. 52 cm, alt. plinto 21,5 cm, lado plinto 82 cm = 0,273 m<sup>3</sup> = 10,4 p<sup>3</sup> (x 5 HS = 52 HS). Fuste acanalado: alt. 592 cm, diám. inf. 71 cm: 2,27 m<sup>3</sup> = 87 p<sup>3</sup> (x 5 HS = 435 HS). Capiteles compuestos: alt. 83 cm, diám. inf. 68 cm: 0,28 m<sup>3</sup> = 10,7 p<sup>3</sup> (x 5 HS = 53 HS). Para cada columna, incluyendo base y capitel, total 2.823 m<sup>3</sup> = 108 p<sup>3</sup> (x 5 HS = 540 HS). Total: 116 x 540 HS = 62.640 HS.

Entablamiento sobre las columnas: Arquitrabe (reconstruido entre los intercolumnios de 3,76 m): alt. 51 cm, espesor inf. reconstruido 30 cm = 0,57 m<sup>3</sup> = 21,8 p<sup>3</sup> (x 5 HS = 109 HS). Friso a "can corrente" (bloque originario reconstruido en base a los intercolumnios, aunque en el interior de cada intercolumnio podía estar dividido en dos o tres elementos): alt. 45 cm, espesor 30 cm = 0,51 m<sup>3</sup> = 19,5 p<sup>3</sup> (x 5 HS = 97,5 HS). Cornisa: alt. 60, espesor 38 cm : 0,86 m<sup>3</sup> = 32,8 p<sup>3</sup> (x 5 HS = 164 HS). Entablamiento para cada intercolumnio total 1,94 m<sup>3</sup> = 74,1 p<sup>3</sup> (x 5 HS = 370,5 HS). Total 115 intercolumnios x 370,5 HS = 42.607,5 HS.

Ático y cornisas: Cornisas ático: alt. 65 cm, espesor sup. 43 cm = 0,97 m<sup>3</sup> = 37 p<sup>3</sup> (x 5 HS = 185 HS) (longitud correspondiente a los entre ejes). Entre eje:

3,76 m. Placas con clipeos: alt. 1,36 m, espesor 8 cm: cada una  $0,15 \text{ m}^3 = 5,7 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 28,5 HS). Lesenas: alt. 136 cm, anchura 48 cm, espesor 6 cm = cada una  $0,04 \text{ m}^3 = 1,5 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 7,5 HS). En cada entre eje se suponen dos medias lesenas, más una entera en el centro y dos placas con clipeos = total para cada entre eje  $0,38 \text{ m}^3 = 14,5 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 72,5 HS). Placas, lesenas y cornisas ático para cada entre eje = total  $1,35 \text{ m}^3 = 51,5 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 257,5 HS). Total 115 intercolumnios x 257,5 = 29.612,5 HS.

Revestimiento interior del pórtico: A esta cantidad se tienen que añadir las lesenas que debían colocarse, en correspondencia de las columnas, decorando la pared de fondo del porticado: un posible indicio de su existencia es la presencia en la pared de fondo del encaje inferior de basas de lesena<sup>53</sup>. Para las lesenas del pórtico superior hipotetizamos una altura y una anchura parecida a la de las columnas: corresponde a cada una un volumen de  $0,5 \text{ m}^3 = 19,1 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 95,5 HS). Cantidad total de mármol utilizado para las lesenas:  $116 \times 0,5 = 58 \text{ m}^3 = 2.215 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 11.075 HS). Revestimiento marmóreo de los muros de fondo del recinto porticado: se deben añadir las placas de mármol que revestían totalmente este muro de fondo del foro, por los cuatro lados. La prueba de su presencia viene dada por los pequeños agujeros presentes en las paredes<sup>54</sup>. Hemos supuesto un espesor para estas placas de 10 cm. La longitud de los muros norte y sur es de 134,5 m. Pero hemos de restar al muro norte la anchura del aula de Culto (30 m) y al muro sur la anchura del Propileo que conectaba esta plaza con la inferior (30 m, calculados en base a la anchura de las escaleras) obteniendo en ambos casos una longitud de 104,5 m de pared lineal. La longitud de los lados este y oeste es de 164,5 m. A estas medidas hemos de restar la anchura de las lesenas que seguramente decoraban estos muros, en correspondencia de las columnas del porticado, como hemos visto anteriormente. Sabemos que en los muros norte y sur se presentan 20 lesenas de  $0,5 \text{ m}^3 = 19,1 \text{ p}^3$ , mientras en los muros este y oeste aparecen 38 pilastras de  $0,5 \text{ m}^3 = 19,1 \text{ p}^3$ . La altura de los muros ha sido calculada en base a las medidas de las columnas del porticado. El ático debía corresponder al desarrollo vertical de una cobertura curva sobre el pórtico.

La valoración de los muros de bloques de Mèdol que debían estar revestidos ha sido calculada globalmente en el acabado de dichos bloques ( $6.287 \text{ m}^2$ ). Multiplicada esta cantidad por  $3,38 \text{ pies}^2 / \text{m}^2$ :  $6.287 \times 3,38 = 21.250$  pies cuadrados de superficie revestida. Considerando medio pie de espesor para el revestimiento ( $21.250 \times 0,5$ ) el resultado es de 10.625 pies cúbicos. Esta superficie tiene que ser incrementada con los elementos moldurados que enmarcaban las

53. PENSABENE 1993, p. 69, n° 62.

54. HAUSCHILD 1972-74, pp. 3-44, Abb. 5; MAR 1993, pp. 116-117, fig. 2.

ventanas y el espesor de las lesenas (medida más o menos en función del cálculo de volumen de las pilastras en un 15% del total). El mármol necesario para el revestimiento del recinto es de  $10.625 \times 1,15 = 12.218$  pies cúbicos. Su coste en el mercado puede ser valorado en  $12.218 \times 5 \text{ HS} = 61.091 \text{ HS}$ .

Cálculo total del mármol utilizado en los pórticos (la longitud de los entablamentos ha sido calculada multiplicando la medida de cada entre eje por el número total de entre ejes):

*Columnas:*  $116 \times 2,823 = 327,47 \text{ m}^3 = 12.509,3 \text{ p}^3$  ( $\times 5 \text{ HS} = 62.640 \text{ HS}$ )

*Entablamento encima de las columnas:*  $115 \times 1,94 = 223,1 \text{ m}^3 = 8.522,4 \text{ p}^3$   
( $\times 5 \text{ HS} = 42.607,5 \text{ HS}$ )

*Ático y cornisas del ático:*  $115 \times 1,35 = 155,25 \text{ m}^3 = 5.930,5 \text{ p}^3$   
( $\times 5 \text{ HS} = 29.612,5 \text{ HS}$ )

*Total columnas, entablamentos y ático =*  $705,82 \text{ m}^3 = 26.962,3 \text{ p}^3$   
( $\times 5 \text{ HS} = 134.811 \text{ HS}$ )

*Superficie de revestimiento:*  $61.091 \text{ HS}$

Coste total de mercado del mármol utilizado en los pórticos:  $330.762 \text{ HS}$ .

### 6.1.3. Propileo entre el recinto superior y el inferior

En base a la presencia de las escaleras, a las medidas de un capitel compuesto<sup>55</sup> más grande que aquéllos del pórtico y a la tradición arquitectónica romana de los ingresos monumentales, hemos hipotetizado la existencia de un propileo con ocho columnas al final de la escalera que subía del foro inferior al recinto superior. De todos modos, lo que es seguro es que existieron columnas a las que pertenecieron los capiteles compuestos de grandes dimensiones, en base a los cuales hemos reconstruido el orden e hipotetizado un frontón.

Columnas: Capitel compuesto, alt. reconstruida  $1,18 \text{ m}$ , diám. inf.  $90 \text{ cm} = 0,96 \text{ m}^3 = 36,7 \text{ p}^3$  ( $\times 5 \text{ HS} = 183,5 \text{ HS}$ ). Fuste reconstruido: alt.  $887 \text{ cm}$ , diám. inf.  $101 \text{ cm} = 7,1 \text{ m}^3 = 271,3 \text{ p}^3$  ( $\times 5 \text{ HS} = 1356,5 \text{ HS}$ ). Basa reconstruida: alt.  $80 \text{ cm}$ , lado plinto  $199 \text{ cm} = 2,16 \text{ m}^3 = 82,5 \text{ p}^3$  ( $\times 5 \text{ HS} = 412,5 \text{ HS}$ ). Total para cada una de las columnas =  $10,22 \text{ m}^3 = 390,5 \text{ p}^3$  ( $\times 5 \text{ HS} = 1952,5 \text{ HS}$ ). Para las hipotéticas ocho columnas del propileo tendremos un total de  $81,76 \text{ m}^3 = 3.123,2 \text{ p}^3$  ( $\times 5 \text{ HS} = 15.616 \text{ HS}$ ).

Entablamento del frontón: La reconstrucción de los entre ejes puede basarse en dos alternativas: calculando la longitud total del propileo de  $30 \text{ m}$  – correspondientes al ancho de las escaleras – e hipotetizando que los entre ejes sean iguales, se obtiene para el alzado ocho columnas de  $1,01 \text{ m}$  de diámetro inferior, la medida de entre eje de  $4,28 \text{ m}$ ; si en cambio se considera el entre eje central

55. GIMENO 1992, pp. 75-103.

más ancho se dispondría de un entre eje de 3,75 m para las columnas laterales y un entre eje central de 7,7 m: esta medida puede disminuir si se aumentan los entre ejes laterales, en todo caso resultaría demasiado amplia para ser coronada por un arquitrabe de tal longitud, a menos que no existiese un frontón de tipo sirio. No hay, sin embargo, evidencias en este sentido y el único fragmento de cornisa arqueada que procede del complejo superior de Tàrraco<sup>56</sup> resultaría demasiado pequeño para la cornisa reconstruible con una altura de aproximadamente 1 m. Arquitrabe reconstruido (entre los entre ejes calculados con 3,75 m): alt. 80 cm, espesor 47 cm =  $1,41 \text{ m}^3 = 53,9 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 269,5 HS). Friso reconstruido (entre los entre ejes) 80 cm, espesor 47 cm:  $1,41 \text{ m}^3 = 53,9 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 269,5 HS). Cornisa reconstruida (entre los entre ejes) alt. 106 cm, espesor 70 cm =  $2,38 \text{ m}^3 = 90,9 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 454,5 HS). Frontón reconstruible como extraído de un triángulo de 31 m de base y de 4 m de altura en el vértice, con un espesor medio de 15 cm en correspondencia de las placas frontales y de 70 cm en correspondencia de las cornisas oblicuas. Placas frontales  $9,3 \text{ m}^3 = 355,3 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 1.776,5 HS). Cornisas oblicuas  $12 \text{ m}^3 = 458,4 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 2.292 HS). Total entablamento y placas del frontón del propileo =  $62,9 \text{ m}^3 = 2.402 \text{ p}^3$  (x 5 HS) = 12.010 HS.

Revestimiento en mármol: Hemos calculado ya la superficie de los bloques del Mèdol que debía estar trabajada para la colocación del revestimiento de mármol (920 m<sup>2</sup>). Equivale a (920 x 3,38 pies<sup>2</sup> / m<sup>2</sup>) 3.109,6 pies<sup>2</sup>. Considerando placas de medio pie de espesor resulta (3.109,6 x 0,5) 1.554,5 pies cúbicos de mármol. Perdiéndose el 30% del mármol en su elaboración hemos de considerar la cantidad de (1.554,5 x 1,3) 2.020,85 pies cúbicos para resolver el revestimiento de la zona del propileo. Multiplicado por 5 HS, su coste en el mercado era de 10.104,25 HS.

Coste total de mercado del mármol del propileo: 15.612 + 12.010 + 10.104 = 37.726 HS

#### 6.1.4. *Aula de culto Flavia*

No mantenemos la hipótesis reconstructiva de 30 x 47 m para el aula de culto flavia; en efecto, la presencia verificada del templo en la plaza nos sugiere para el aula de culto una longitud de cerca la mitad (ver más adelante).

Al aula de culto atribuimos el friso con bucráneos y guirnaldas así como las columnas con los capiteles corintios restituidos a partir de fragmentos fechables en época flavia, seguramente procedentes del pronaos del aula. Incluso teniendo fragmentos de basas decoradas, de fustes (estriados y no) en piedras coloradas

56. PENSABENE 1993, p. 77, n° 73.

(pavonazzetto, cipollino) atribuibles a la decoración del interior de una celda templaria, no los tomamos en consideración porque todavía no hemos realizado reconstrucciones precisas del interior del aula.

Es posible que el pronaos también presentase dos hiladas de columnas o al menos otras dos columnas entre el frente y el inicio de los muros del aula, porque la anchura del pórtico que el aula interrumpe sería excesiva para ser cubierta por el techo sin puntos de apoyo laterales y quizás también intermedios. Pero preferimos calcular un número mínimo de columnas – sólo aquellas frontales del pronaos – a la espera que posteriores investigaciones puedan aclarar la disposición de los apoyos del pronaos.

Columnas del pronaos: Fuste acanalado, alt. reconstruida 12,8 m, diám. inf. 160 cm, diám. imoscapo 178 cm =  $25,72 \text{ m}^3$  (considerando que el fuste estaba dividido en nueve tambores se obtiene para cada uno de ellos  $3,215 \text{ m}^2 = 122,8 \text{ p}^3 = 982,5 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 4.912,5 HS). Basa ática: alt. reconstruida 88 cm, lado plinto 210 cm =  $3,44 \text{ m}^3 = 131,4 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 657 HS). Capitel corintio: alt. reconstruida 1,68 m, diám. inf. 1,42 m =  $1,65 \text{ m}^3 = 63 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 315 HS). Total (multiplicando por 8 estos volúmenes): para cada columna comprendiendo la basa y el capitel =  $30,81 \text{ m}^3 = 1.177 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 5.885 HS). Coste total de mercado del mármol de las 8 columnas =  $246,48 \text{ m}^3 = 9.415,5 \text{ p}^3$  (x 5 HS) = 47.077,5 HS.

Entablamiento del pronaos del aula de culto: El friso, del que se conservan diversos elementos, permite reconstruir las medidas del entablamiento horizontal que debía extenderse no sólo sobre el pronaos del aula, sino también por todo su perímetro, ya que ésta sobresalía respecto al pórtico. Por comodidad consideramos un entre eje medio de 4,28 m para las columnas del pronaos, aunque aquél central debía ser probablemente más ancho. Friso: alt. 89 cm, espesor medio 60 cm = por entre eje  $2,31 \text{ m}^3 = 88,2 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 441 HS). Arquitrabe: alt. reconstruida 106 cm, espesor 60 cm: por entre eje  $2,72 \text{ m}^2 = 104 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 520 HS). Cornisa: alt. 100 cm, espesor 70 cm = por entre eje  $3 \text{ m}^3 = 114,6 \text{ p}^3$  (x 5 HS = 573 HS). Total para el lado frontal del pronaos sin el frontón, considerando 7 entre ejes =  $56,21 \text{ m}^3 = 2147 \text{ p}^3$  (x 5 HS) = 10.735 HS.

Para el frontón, comprendiendo las placas frontales y las cornisas oblicuas: Total =  $67 \text{ m}^3 = 2.559,4 \text{ p}^3$  (x 5 HS) = 12.797 HS.

Laterales y lado de fondo del aula de culto: Hemos señalado cómo para los laterales inicialmente había sido hipotetizada una longitud de 47 m incluyendo el pronaos, por lo que se había considerado un perímetro total de los laterales (excluyendo el pronaos) más el lado de fondo, de 100 m (=35+30+35): observamos sin embargo que el espesor de los elementos del friso y del arquitrabe podría ser menor, pues estaban insertados en el muro y no sostenidos por columnas, por lo que la hipótesis del volumen total había sido reducida aproxima-

damente de un tercio. Entablamiento de los laterales y del lado de fondo:  $187,58 \text{ m}^3 = 7.165 \text{ p}^3$  (x 5 HS) = 35.825 HS. Entablamiento de los laterales y del lado de fondo menos un tercio =  $155 \text{ m}^3 = 5.921 \text{ p}^3$  (x 5 HS) = 29.605 HS.

Sin embargo, en la reconstrucción de los costes que proponemos sólo tendremos en cuenta los resultados del cálculo de los materiales basado en la propuesta reconstructiva más reciente, que supone una profundidad del aula (excluyendo el pronaos), a partir del muro de fondo del pórtico, de unos 17,5 m (la mitad respecto a la precedente reconstrucción publicada en 1993). El aula viene reconstruida siempre con forma rectangular, aunque más ancha que profunda y con un perímetro de 65 m (17,5+30+17,5) que corresponden a un coste del mármol de 19.243 HS, que sumados a los 23.533 HS correspondientes al pronaos resulta 42.776 HS.

A esta cifra debe añadirse el coste del mármol de las placas de revestimiento de las paredes internas del aula<sup>57</sup>. Hemos calculado en 1.281 m<sup>2</sup> el trabajo necesario de acabado de los bloques del *Mèdol* para la preparación del revestimiento de placas de mármol que equivale (x 3,38) a 4.329 pies cuadrados. Multiplicado por el espesor de las placas (0,5 pies), resulta 2.164 pies cúbicos. Su coste de mercado resultaba (x 5 HS) 19.824 HS.

Coste total del mármol necesario para la construcción del aula flavia:  $47.077,5 + 10.735 + 12.797 + 29.605 + 10.825 = 111.038 \text{ HS}$

### 6.1.5. Conclusiones

Proponemos ahora los costes del mármol lunese necesario para la construcción de los tres grandes complejos monumentales de época flavia:

Templo julio-claudio: 298.680 HS

Pórticos flavios: 330.762 HS

Propileos: 37.726 HS

Aula flavia de culto: 111.038 HS

Total: 778.206 HS.

## 6.2. Los costes de transporte del mármol, de su puesta en obra y de su acabado

### 6.2.1. Coste del transporte. Metodología de cálculo

Para calcular el coste financiero del transporte del mármol de Luni hemos de considerar en primer lugar la cantidad total de mármol que fue necesaria para la construcción del conjunto. Se trata de 155.541,6 pies cúbicos. Resulta evi-

57. Una prueba de la existencia de este enlosado se manifiesta en la presencia de pequeños agujeros en la cara interna de los muros de este aula, agujeros que servían para sostener las placas marmóreas, MAR 1993, p. 120, fig. 6.



dente que el transporte debía realizarse por vía marítima desde Luni. El Edicto de Diocleciano ofrece los costes unitarios del transporte por vía marítima, que corregidos con la evolución de la inflación nos permite deducir el coste del transporte del mármol en el s. I dC.

Coste del transporte por vía terrestre (Edicto):  $0,85 \text{ denarios} \times \text{milla} \times \text{m}^2$ . (canteras de Luni: 20 millas del mar).

Coste del transporte por vía marítima (Hemos considerado equivalente el transporte de mercancías desde Alejandría a Roma, enunciado en el Edicto, con el transporte de Roma a Tarragona:  $12,5 \text{ denarios} \times \text{m}^2$ ).

$$155.541,6 \text{ pies cúbicos} = 4.075 \text{ metros cúbicos} \times 0,85 \times 20 = 69.278 \text{ denarios} = 277.112 \text{ HS}$$

$$4.075 \text{ m}^3 \times 12,5 = 50.937,5 \text{ denarios} = 203.750 \text{ HS}$$

### 6.2.2. Coste de la puesta en obra. Metodología de cálculo

Más complejo resulta el cálculo de la puesta en obra. Por encima de 1 tonelada son necesarios dos obreros, un picapedrero, 4 obreros simples. Para calcular cada tonelada de peso, en horas de trabajo:  $0,20$  (embrague) +  $0,33 \times m$  de distancia (acercamiento) +  $0,2 \times m$  de altura (elevación) +  $0,1$  (posicionamiento) +  $1$  (grapas). Supuestos de media 100 metros de acercamiento de los elementos mayores, calculamos sobretodo el peso de los diversos elementos, asumiendo un peso específico medio de  $2,7 \text{ t} / \text{m}^3$  (Cuad. 3).

Después se elaboran cuatro hipótesis diversas de elevación en relación a la base, que pueden corresponder a un plano de tierra (A), a los órdenes columnados del frente escénico de un teatro o de un ninfeo (B-C-D), al primer piso de una *stoà* (C), a un pórtico en *summa cavea* (D). Para los capiteles, a la altura del edificio se suma también la altura del fuste y de la basa. El capitel jónico hace variar el precio sólo para las medidas mayores (el doble valor se refiere a una columna con capitel jónico / capitel corintio o compuesto) (Cuad. 4).

Presentamos a continuación el cálculo del coste unitario de los elementos gigantes utilizados en los elevados de mármol del foro superior:

$$33,2 + (0,3 \text{ A}; 2,86: \text{cap. cor. de } 44 \text{ pr; altura tambores de } 44 \text{ p.: } 1,42 \text{ m} + 1,5 = 0,584 / 4,34 \text{ m} = 0,868 / 5,76 \text{ m} = 1,152 / 7,18 \text{ m} = 1,436 / 8,6 \text{ m} = 1,72 / 10,02 \text{ m} = 2 / 11,44 \text{ m} = 2,288 / 12,86 \text{ m} = 2,572) + 0,1 + 1.$$

$$\text{Base fustes de } 44 \text{ p.: } (0,2 + 33 + 0,3 + 0,1 + 1) \times 5,83 \text{ t} = 201 \text{ horas} = 20 \text{ den.}$$

$$\text{Cap. cor. de } 44 \text{ p.: } (33,2 + 2,86 + 0,1 + 1) \times 4,45 = 165 \text{ horas} = 16,5 \text{ den.}$$

$$\text{Fuste de } 44 \text{ p. (9 tambores): } (33,2 + 0,3 + 0,1 + 1) \times 8,67 = 300 \text{ h} + (33,2 + 0,58 + 0,1 + 1) \times 8,67 = 302 \text{ h} + (33,2 + 0,87 + 0,1 + 1) \times 8,67 = 305 \text{ h} + (33,2 + 1,15 + 0,1 + 1) \times 8,67 = 307 \text{ h} + (33,2 + 1,44 + 0,1 + 1) \times 8,67 = 310 \text{ h} + (33,2 + 1,72 + 0,1 + 1) \times 8,67 = 312 \text{ h} + (33,2 + 2 + 0,1 + 1) \times 8,67 = 315 + (33,2 + 2,29 + 0,1 + 1) \times 8,67 = 317 \text{ h} + (33,2 + 2,5 + 0,1 + 1) \times 8,67 = 319 \text{ h} = 2787 \text{ h} = 278 \text{ den. (por fuste).}$$

### 6.2.3. Acabado de los elementos decorados. Metodología de cálculo.

(Según Pegoretti) El coste del trabajo se articula en tres cifras: desbaste, “aparato rústico” (último trabajo antes del envío) y acabado. Como en el caso del coste del acabado de la piedra local, no sabemos con certeza qué parte del coste del trabajo estaba incluido en el precio unitario de mercado. En este caso, y por razones metodológicas, hemos optado por calcular el trabajo necesario para las tres etapas del proceso productivo de los bloques de mármol. Presentamos en primer lugar los índices que permiten el cálculo de estos costes, para seguir con la aplicación del ejemplo de Táraco. El manual de Pegoretti nos ofrece el número de horas unitario en función del volumen de cada elemento. A continuación introducimos las dimensiones de los elementos arquitectónicos del ejemplo de Táraco. Finalmente, el decreto de Diocleciano nos permite transformar las horas laborales en coste económico.

(I) “Desbaste” (en h por  $m^3$ , en cantera). Primera fase de elaboración de los bloques en la cantera. Éstos están trabajados groseramente. Los índices del trabajo de elaboración que ofrece Pegoretti están expresados en función del volumen del bloque.

*Fustes*: 160 horas /  $m^3$  para los mármoles de grano pequeño (Pegoretti):

(a) Fustes del aula de culto y templo julio-claudio (por tambor,  $3,215 m^3$ ):  $160 \times 3,215 = 514$  horas = 26 den. (234 denarios el fuste entero)

(b) Fustes propileos (para cada fuste,  $7,1 m^3$ ):  $160 \times 7,1 = 1.136$  horas = 57 den.

(c) Fustes pórtico (para cada fuste  $2,27 m^3$ ):  $160 \times 2,27 = 363$  horas = 18 den.

Capiteles, basas, epistilio: 157,5 horas /  $m^3$  para los mármoles de grano fino:

(a) Capiteles corintios del aula de culto y del templo julio-claudio (para cada capitel,  $1,65 m^3$ ):  $157,5 \times 1,65 = 260$  horas = 13 den.

(b) Capiteles compuestos del propileo (para cada capitel,  $1 m^3$ ):  $157,5 \times 1 = 157,5$  horas = 8 den.

(c) Capiteles compuestos del pórtico (para cada capitel,  $0,28 m^3$ ):  $157,5 \times 0,28 = 44$  horas = 2,25 den.

(d) Basas del aula de culto y templo julio-claudio (para cada basa,  $3,44 m^3$ ):  $157,5 \times 3,44 = 542$  horas = 27 den.

(e) Basas del propileo (para cada basa,  $2,16 m^3$ ):  $157,5 \times 2,16 = 340$  horas = 17 den.

(f) Basas del pórtico (para cada basa,  $0,273 m^3$ ):  $157,5 \times 0,273 = 43$  horas = 2,25 den.

(g) Epistilio del aula de culto y templo julio-claudio (para cada entre eje,  $8 m^3$ ):  $157,5 \times 8 = 1260$  horas = 63 den.

(h) Epistilio del pórtico (para cada entre eje,  $1,94 m^3$ ):  $157,5 \times 1,94 = 305$  horas = 15,25 den.

(II) “Aparato rústico” (en h. por m<sup>2</sup>, en cantera). A diferencia del desbaste, la siguiente fase de elaboración tiene que ser calculada en función de la superficie de trabajo que debe ser elaborada. Los índices de cálculo se basan en las fórmulas matemáticas que nos permiten aproximarnos de modo simple a la superficie de una forma compleja como es un capitel, un fuste, una basa o un entablamiento. La fórmula propuesta por Pegoretti da como resultado el número de horas necesarias para esta fase de elaboración, en función de las dimensiones del elemento arquitectónico. Indicamos en primer lugar los índices simplificados que facilita Pegoretti para el cálculo aproximado de las superficies de trabajo de cada elemento, para introducir seguidamente el cálculo del ejemplo de Tàrraco.

*Fustes:* (Cálculo de las horas necesarias para producir una superficie de trabajo “rústica”):  $a (2 + 0,25 / x)$ . En nuestro caso, dadas las condiciones del material utilizado en Tarraco, la variable  $a = 5,8$ , siendo  $x$  el diámetro inferior del fuste.

(a) Fustes del aula de culto y fustes del templo julio-claudio (Cálculo para 1 tambor del fuste):  $5,8 (2 + 0,25 / 1,60 \text{ m}) = 12,5 \text{ horas} / \text{mq} = 0,625 \text{ den} / 2,28 \text{ mq} = 1,5 \text{ den}$ . Considerando los 9 tambores del fuste: (fuste entero)  $1,5 \times 9 = 13,5 \text{ den}$ .

(b) Fustes del propileo (monolíticos):  $5,8 (2 + 0,25 / 1,01 \text{ m}) = 13 \text{ horas} / \text{m}^2 = 0,65 \text{ den} / 9 \text{ m}^2 = 6 \text{ den}$ .

(c) Fustes del pórtico (monolíticos):  $5,8 (2 + 0,25 / 0,68 \text{ m}) = 13 \text{ horas} / \text{m}^2 = 0,65 \text{ den} / 4 \text{ m}^2 = 3 \text{ den}$ .

*Capiteles y basas:*  $a (1 + 0,25 / x)$ , con  $a = 4,33$  y  $x = \text{diámetro}$ . Resulta:

(a) capiteles corintios del aula de culto y templo julio-claudio:  $4,33 (1 + 0,25 / 1,42 \text{ m}) = 5 \text{ horas} / \text{m}^2 = 5 \times 8 \text{ m}^2 = 40 \text{ horas} = 2 \text{ den}$ .

(b) capiteles compuestos del propileo:  $4,33 (1 + 0,25 / 0,9 \text{ m}) = 5,5 \text{ horas} / \text{m}^2 = 5,5 \times 3,25 \text{ m}^2 = 18 \text{ horas} = 1 \text{ den}$ .

(c) capiteles compuestos del pórtico:  $4,33 (1 + 0,25 / 0,68 \text{ m}) = 6 \text{ horas} / \text{m}^2 = 6 \times 1,85 \text{ m}^2 = 11 \text{ horas} = 0,55 \text{ den}$ .

(d) basas del aula de culto y templo julio-claudio:  $4,33 (1 + 0,25 / 1,60 \text{ m}) = 5 \text{ horas} / \text{m}^2 = 5 \times 7,4 \text{ m}^2 = 2 \text{ den}$ .

(e) basas del propileo:  $4,33 (1 + 0,25 / 0,9 \text{ m}) = 5,5 \text{ horas} / \text{m}^2 = 5,5 \times 2,88 \text{ m}^2 = 16 \text{ horas} = 1,5 \text{ den}$ .

(f) basas del pórtico:  $4,33 (1 + 0,25 / 0,74 \text{ m}) = 5,8 \text{ horas} / \text{m}^2 = 6 \times 1,54 \text{ m}^2 = 1 \text{ den}$ .

(III) “acabado”. Corresponde a la fase final del trabajo del bloque, una vez que éste ya ha sido posicionado en la obra.

*Fustes:* acanaladuras mármol fino: 18,67 horas/m<sup>2</sup> (acanaladura)

(a) Fustes del aula de culto y fustes del templo julio-claudio (fuste entero):  $20 \text{ m}^2 \times 18,67 = 373 = 19 \text{ den}$ .

(b) Fustes del propileo (monolíticos):  $10 \text{ m}^2 \times 18,67 = 186,7 = 9,5 \text{ den.}$

(c) Fustes del pórtico (monolíticos):  $4,38 \text{ m}^2 \times 18,67 = 82 = 4 \text{ den.}$

*Capiteles y basas* (estimaciones aportadas por Pegoretti en horas, convertidas a denarios) (*Cuad. 5*).

(a) Capiteles corintios del aula de culto y del templo julio-claudio (6 p.): 165 den. (por proporción con el valor máximo aportado por Pegoretti, relativo a un capitel de 5 pies).

(b) Capiteles compuestos del propileo (4 p.): 112,5 den.

(c) Capiteles compuestos del pórtico (3 p.): 77 den. (por proporción con el valor máximo aportado por Pegoretti, relativo al capitel de 3 1/2 p.).

(d) Basas del aula de culto y del templo julio-claudio (3 p.): 132 den. (por proporción con el valor máximo aportado por Pegoretti, relativo a una basa de 2 1/2 p.).

(e) Basas del propileo (fuste 30 p.): 62,5 den.

(f) Basas del pórtico (fuste 20 p.): 19,5 den.

*Epistilios*: Acabado: 20,25 den/m<sup>2</sup> (mármoles de grano fino); sin aparato rústico.

(g) Epistilio del aula de culto y del templo julio-claudio:  $20,25 \times 16 = 324 \text{ den.}$

(h) Epistilio del pórtico:  $20,25 \times 4 \text{ m}^2 = 81 \text{ den.}$

#### 6.2.4 *El coste del acabado del revestimiento marmóreo y de los pavimentos*

Se debe añadir la estimación del acabado de los *crustae* marmóreos parietales y de los pavimentos, en base todavía a los cálculos de la De Laine<sup>58</sup>: 12 placas por pie cúbico, con 3,4 g/m<sup>2</sup> para el proceso de serrado, y 1/3 del mármol perdido. Si en un m<sup>3</sup> hay 40 placas de 1 m<sup>2</sup> (= 11,5 pies cuadrados), y si se extraen sólo 27, el gasto será de  $3,4 \times 27 = 92 \text{ g/m}^3$  (46 den.). La suma del gasto para la puesta en obra es de  $0,67 \text{ g/m}^3 = 18 \text{ g/m}^2$  (9 den.), la pulitura vale de 0,59 a  $1,58 \text{ g/m}^2 = 16 \text{ g/m}^3$  (8 den.) –  $43 \text{ g/m}^3$  (21,5 den.), dependiendo de si el mármol es más o menos colorado. La preparación en argamasa u *opus signinum* se calcula en  $1,5 \text{ den/m}^3 = 40,5 \text{ den./m}^3$ .

En el caso del templo, con 153 m<sup>3</sup> de mármol para revestimiento:

$153 \text{ m}^3 \times 92 = 14076 \text{ g/m}^3 = 7.038 \text{ den.}$  – proceso de serrado

$153 \text{ m}^3 \times 18 = 2754 \text{ g/m}^3 = 1.377 \text{ den.}$  – puesta en obra

$153 \text{ m}^3 \times 43 = 6579 \text{ g/m}^3 = 3.289,5 \text{ den.}$  – pulitura

$153 \text{ m}^3 \times 40,5 = 6196,5 \text{ gl} = 3.098 \text{ den.}$  – preparación

total =  $29605,5 \text{ gl} = 14.802,5 \text{ den.}$

58. DE LAINE 1997, pp. 180-182.

En el caso del aula de culto flavia, con 105 m<sup>3</sup> de mármol para revestimiento:

105 m<sup>3</sup> x 92 = 9.660 g/m<sup>3</sup> = 4830 den. – proceso de serrado

105 m<sup>3</sup> x 18 = 1.890 g/m<sup>3</sup> = 945 den. – puesta en obra

105 m<sup>3</sup> x 43 = 4.515 g/m<sup>3</sup> = 2257,5 den. – pulitura

105 m<sup>3</sup> x 40,5 = 4.252,5 gl = 2126 den. – preparación

total = 20.316,5 gl = 10158,5 den.

En el caso de los muros de fondo del recinto porticado, con 525 m<sup>3</sup> de mármol para revestimiento:

525 m<sup>3</sup> x 92 = 48.300 g/m<sup>3</sup> = 24.150 den – proceso de serrado

525 m<sup>3</sup> x 18 = 9450 g/m<sup>2</sup> = 4725 den – puesta en obra

525 m<sup>3</sup> x 43 = 22575 g/m<sup>2</sup> = 11287,5 den – pulitura

525 m<sup>3</sup> x 40,5 = 21262,5 gl = 10631,25 den – preparación

total = 101.587,5 gl = 50.793,75 den

Entablamiento del aula y del templo: 3,8 t / 6,4 t por intercolumnio. 7 + 12 = 19 den.

## 7. EL COSTE FINANCIERO TOTAL DEL RECINTO DE CULTO IMPERIAL DE TÁRRACO

Presentamos a continuación el resumen del coste general que deriva de la propuesta metodológica que hemos presentado. El primer cuadro refleja el coste de cada uno de los elementos arquitectónicos en mármol. A continuación incluimos la suma total añadiendo el coste de los elementos en piedra local (*Cuad. 6*).

Totales generales: 402.642,45 denarios equivalentes a 1.610.569,8 HS. A esta cifra deben añadirse los costes de las cubiertas y de los pavimentos. Además, debe añadirse el coste de la decoración interior del templo, del aula de culto flavia y el coste completo de las exedras que se abrían en los pórticos. Todo esto implica calcular el coste de los pavimentos marmóreos, eventuales entablamientos y columnas en mármol blanco y colorado, las esculturas frontales y móviles, los *bacini* marmóreos, que sabemos con seguridad que formaban parte de la decoración del foro superior.

### **Total general:**

para el mármol y las operaciones relacionadas: 402.642,45 denarios equivalentes a 1.610.569,8 HS

para la piedra del Mèdol y las operaciones relacionadas: 138.002,72 denarios equivalentes a 552.010,88 HS

*Total: 2.162.580,58 HS*

### **Observaciones generales**

El cálculo expuesto resulta complejo, pero deben hacerse algunas consideraciones en base a otros trabajos de este tipo, siempre referentes a la arquitectura

romana, que podrían abreviar estas operaciones, aunque resulta fundamental el cálculo del volumen del coste del mármol.

Por ejemplo, notamos que en el cálculo total de los mármoles y de su puesta en obra en los edificios monumentales de Asia Menor, realizado por P. Barresi como resultado de un análisis detallado de los costes de cada una de las operaciones, se han documentado diferencias significativas por lo que concierne a las columnas cuando se consideran aquéllas de gran tamaño y aquéllas de medio y pequeño tamaño. En efecto, cuando nos encontramos de frente a grandes fustes, que implican monolitos o tambores de grandes proporciones, resulta más costoso el proceso de extracción y de transporte. La relación entre el coste del material y el coste de los gastos accesorios (elaboración, transporte y puesta en obra) es de aproximadamente 1:2 cuando se trata de mármol proconesio, cuando el coste del material incide casi en la mitad del coste total: un ejemplo lo tenemos en el templo de Cizico, con columnas de 18 m de altura, donde hay una relación de 2:1 entre los costes de elaboración, transporte y puesta en obra, respecto al precio del material. También para cada uno de los grandes fustes estriados de 12,80 m (incluyendo la base y el capitel las columnas alcanzan los 15,36 m) del aula de Culto vespasiana y del templo julio-claudio de Táraco, de mármol lunense, sólo ligeramente más caro que el proconesio (ver más arriba), se obtiene una relación parecida: 2618,5 denarios: 1228 = 2,13. El coste del material representa pues poco menos de la mitad del coste total.

En cambio, cuando se trata de fustes de dimensiones medias o pequeñas, y siempre de mármoles no muy preciados, como el proconesio, que de algún modo podemos asimilar al lunense, el coste del material incide mucho menos respecto al coste total, en cuanto la extracción y el transporte de los fustes o tambores es mucho menos costoso, siendo los bloques más fácilmente transportables: por tanto, la relación entre el coste del material y los costes accesorios puede llegar a ser de 1:4, como resulta por ejemplo en las columnas de 20 pies de altura (5,92 m) del pórtico norte del Asklepieion de Pérgamo, o también para las columnas de la escena del teatro de Aspendos (de 4,70 m de altura, equivalentes a 16 pies), donde se mantiene la relación de 1:4 aproximadamente. También en Táraco, donde los fustes acanalados de Luni del pórtico del recinto superior presentan una altura de 5,92 m, se puede observar la relación para cada uno de ellos de 353 denarios: 109 = 3,24. El coste total es pues superior a tres veces aquél del material, el lunense, que como hemos visto resulta más costoso que el proconesio. Para el propileo situado entre el recinto superior y la plaza inferior se ha podido reconstruir para cada fuste de Luni (en base a la altura conocida de los capiteles) una altura de 8,87 m y se ha podido establecer la relación entre el coste total y el del material en denarios 666,5 : 340 = 1,67. Para fustes de estas dimensiones se obtiene de nuevo un coste total mayor a una vez y media el coste del material.

Naturalmente, la situación cambia cuando se está de frente a mármoles colorados preciosos y, por tanto, más costosos, donde el coste del material y aquél de los gastos accesorios vuelve a acercarse, como por ejemplo en caso del pavonaz-zetto, que, por citar la escena del teatro de Hierápolis, resulta tener una relación de 1:1 entre el coste del material y los costes accesorios.

Incide en modo diverso en cambio el coste de los capiteles, porque si el transporte y la puesta en obra son menos costosos, mucho mayor es el coste de su elaboración: citamos por ejemplo los casos del templo de Cizico, con capiteles de 2,6 m de altura, en los que la relación entre el material y gastos accesorios es de 1 : 3,5; en el teatro de Aspendos, en cambio, con capiteles de 67 cm de altura, la misma relación es de cerca de 1 : 6,5. En Tárraco, los grandes capiteles corintios del aula y del templo, de 1,68 m de altura, ofrecen una relación de 324,5 denarios : 79 = 4,1, aquéllos compuestos de los propileos, de 1,18 m de altura, ofrecen una relación de 203 denarios : 46 = 4,41, mientras que los capiteles compuestos de medianas dimensiones, con una altura de 83 cm, del pórtico ofrecen una relación de 105,5 denarios : 14 = 7,46. Los gastos de transporte, de elaboración y de puesta en obra inciden por consiguiente también en Tárraco en modo muy superior cuando estamos frente a los capiteles más pequeños.



## BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. *El Mèdol*. Fundació Abertis-Barcelona. Girona, 2003.
- ABASCAL, J. M.; ALMAGRO-GORBEA, M.; CEBRIÁN, R. "Segóbriga 1989-2000. Topografía de la ciudad y trabajos en el Foro". *MM*, 43 (2002), pp. 123-161.
- ANDREU, J. "Munificencia y promoción política de las elites hispanas en época flavia: ideología y procedimientos". En: RODRÍGUEZ, J. F.; MELCHOR, E. (eds.). *Poder y autonomía municipal: la proyección pública de las élites romanas de occidente*. Córdoba 2006, pp. 385-415.
- ALFÖLDY, G. *Die römischen Inschriften von Tarraco*. Berlin 1975.
- ALFÖLDY, G. "Zur Präsenz Hispanischer Senatoren in Rom: Ehren- und Grabmonumente aus der Hohen Kaiserzeit". En: CASTILLO, C. et al (eds.). *De Augusto a Trajano, un siglo de historia de Hispania*. Pamplona 2000, pp. 69-91.
- ALFÖLDY, G.; ABASCAL, J. M.; CEBRIÁN, R. "Cinco inscripciones singulares del Foro de Segóbriga". *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 17-18 (2002), pp. 413-425.
- ALFÖLDY, G.; ABASCAL, J. M.; CEBRIÁN, R. "Nuevos monumentos epigráficos del Foro de Segobriga. Parte primera: inscripciones votivas, imperiales y de empleados del Estado romano". *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik*, 143 (2003), pp. 255-274.
- ALFÖLDY, G.; ABASCAL, J. M.; CEBRIÁN, R. "Nuevos monumentos epigráficos del Foro de Segobriga. Parte segunda: inscripciones de dignatarios municipales, fragmentos de naturaleza desconocida, hallazgos mas recientes". *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik*, 144 (2003), pp. 217-234.
- ÁLVAREZ MARTÍNEZ, J. M.; NOGALES, T. *Forum Coloniae Avgvstae Emertae, Templo de Diana*. Mérida 2003.
- ÁLVAREZ MARTÍNEZ, J. M. "El Templo de Diana". *Templos Romanos de Hispania*. Cuadernos de Arquitectura Romana, vol. 1 (1991), pp. 83-93.
- AQUILUÉ, X. "Aportacions al coneixement de la terrassa superior de Tàrraco a l'època alt-imperial". *BA*, ép.V, 4-5 (1987), pp. 165-186.
- BALIL, A. *Excavaciones en la Torre de Pilatos (Tarragona)*. Campañas de excavaciones de 1962. EAE, 65. Madrid, 1969.
- BARRESI, P. *Province dell'Asia Minore. Costo dei marmi, architettura pubblica e committenza*. Roma 2003.
- BASSEGODA, J. *El Templo Romano de Barcelona*. Barcelona 1974.
- BAUER, H. "Das Kapitell des Apollo Palatinus-Tempels". *RM*, 79 (1969), pp. 183-204.
- CABALLOS RUFINOS, A. "Los senadores hispanorromanos y la Romanización (siglos I al III dC.)". *Topografía* (1990), pp. 54ss.
- CASAS, A.; COSENTINO, P.; FIANDACA, G.; HIMI, M.; MARTORONA, R.; DÍAZ, Y. "Electrical imaging of archaeological remains under the Tarragona's cathedral: from 2D to full 3D inversion". *Proceedings of III International Study Meeting "The material and the signs of history"* (Palermo, 18-21 octubre 2007), Book of abstracts, 21, 2007.
- CASAS, A.; COSENTINO, P.; SALA, R.; CAPIZZI, P.; DÍAZ, Y.; FIANDACA, G.; GARCÍA, E.; HIMI, M.; LAFUENTE, M.; MARTORONA, R.; MESSINA, P.; RAZO AMOROS, I. "Ricerche geofisiche di resti archeologici sotto la Cattedrale di Tarragona (Spagna): Tomografia geoelettrica (2D e full-3D) e GPR. 26° Convegno Nazionale G.N.G.T.S. (Roma, 13-15 noviembre 2007), 2007, pp. 423-426.
- CASSATELLA, A. "Antoninus, Divus et Faustina, Diva, Aedes, Templum". *Lexicon Topographicum Urbis Romae*. Roma 1993.
- CASTÁN PÉREZ-GÓMEZ, S. *Régimen jurídico de las concesiones administrativas en el Derecho Romano*. Madrid 1996.
- CURCHIN, L. A. "Personal Wealth in Roman Spain". *Historia. Rivista di Storia Antica*, vol. XXXII-2 (1983), pp. 227-242.
- DE ANGELI, S. "Vespasianus, Divus, Templum". *Lexicon Topographicum Urbis Romae*, vol V. Roma 1999.
- DE LAINE, J. *The Baths of Caracalla. A Study in the design, construction, and economics of large-scale*

*building projects in imperial Rome*. Roma 1997.

- DEL ARCO, A. *Estudios de Arqueología. Disertaciones sobre las principales colecciones de objetos del Museo Arqueológico de Tarragona*. Tarragona 1894.
- DOMERGUE, C. *Les mines de la Péninsule Iberique dans l'Antiquité romaine*. Roma 1990.
- DOMINGO, J. *Capitells corintis a la Província Tarraconense (s.I-III dC)*. Tarragona 2005.
- DUNCAN-JONES, R. *The Economy of the Roman Empire*. Cambridge 1974.
- DUPRÉ, X. "Forum Provinciae Hispaniae Citeriores". *Los Foros Romanos de las Provincias Occidentales*. 1987, pp. 25-30.
- FELIPE, A. M. "Evidencias de una primera monumentalización de Colonia Augusta Firma Astigi (Écija) en su decoración arquitectónica". *Romula*, 5 (2006), pp. 113-148.
- GABRIEL, R.; CORTÉS, R. "Elements dels conjunts arquitectònics de les terrasses mitjana i superior de Tarraco". *BbA* (1981), pp. 122-125.
- GARCÍA-DILS, S.; ORDÓÑEZ, S.; RODRÍGUEZ, O. "Nuevo templo augusteo en la Colonia Augusta Firma Astigi (Écija, Sevilla)". *Romula*, 6 (2007), pp. 75-114.
- GIMENO, J. *Estudios de arquitectura y urbanismo en las ciudades romanas del nordeste de Hispania* (2 vols.). Universidad Complutense de Madrid 1991.
- GIMENO, J. "Un conjunto de capiteles de origen asiático en Tarraco y Barcino. Reflexiones sobre la importación de elementos orientales en la arquitectura del nordeste de Hispania a partir del s. II dC". *AEspA*, 65 (1992), pp. 75-103.
- GUTIÉRREZ BEHEMERID, M. A. "El templo romano de Barcino. Análisis de la decoración arquitectónica". *Templos Romanos de Hispania*. Cuadernos de Arquitectura Romana, vol. 1, (1991), pp. 95-105.
- HAGEDORN, D. "P. Hibeh II 273 + 217: Antragund Bezahlung von Säulen, Säulenbasen und Kapiteellen". *ZPE*, 97 (1993), pp. 97-101.
- HAUSCHILD, TH. "Römische Konstruktionen auf der Oberen Stadterrasse des Antiken Tarraco". *AEspA*, 45-47 (1972-74), pp. 3-44.
- HAUSCHILD, TH. "El templo romano de Évora". *Templos Romanos de Hispania*. Cuadernos de Arquitectura Romana, vol. 1 (1991), pp. 107-117.
- HAUSCHILD, TH. "Los hallazgos romanos de mármol en la parte alta de Tarragona". *BA*, 14 (1992), pp. 107-135.
- HERNÁNDEZ, A. "Templo de Octaviano Augusto en Tarragona". *BA*, 4, 2 (1944), pp. 25-36.
- JIMÉNEZ SALVADOR, J. L. "El templo romano de la calle Claudio Marcelo en Córdoba". *Templos Romanos de Hispania*, Cuadernos de Arquitectura Romana, vol. 1 (1991), pp. 119-132.
- LEÓN, P. *Traianum de Italica*. Sevilla 1988.
- LANCIANI, R. *Forma Urbis Romae*. Roma 1988.
- LAZZARINI S. *Lex Metallis Dicta*. Roma 2001.
- LE ROUX, P. *Tituli*, 5 (1982), pp. 439ss.
- LE ROUX, P. "Les sénateurs originaires d'Espagne citérieure: un bilan 1982-2006". *Epigrafia* 2006. *Atti della XIV Rencontre sur l'Épigraphie in onore di Silvio Panciera*. Roma 2008, pp. 1003-1028.
- LUKASZEWICZ, A. *Les édifices publics dans les villes de l'Égypte romaine. Problèmes administratifs et financiers*. Warszawa 1986.
- MACIAS, J. M. *et al.* "Excavaciones en la Catedral de Tarragona y su entorno: avances y retrocesos en la investigación sobre el Culto Imperial". En: NOGALES, T.; GONZÁLEZ, J. (eds.). *Culto Imperial: política y poder*. Roma 2007, pp. 764-787.
- MAISCHBERGER, M. *Marmor in Rom*. Berlin 1997.
- MANGAS, J. "Un capítulo de los gastos en el municipio romano de Hispania a través de las informaciones de la epigrafía latina". *Hispania Antiqua*, 1 (1971), pp. 105-146.
- MAR, R. "El recinto de culto imperial de Tarraco y la arquitectura flavia". En: MAR, R. (ed.), *Els monuments provincials de Tarraco. Noves aportacions al seu coneixement*. Tarragona 2003, pp. 107-156.
- MAR, R. "La construcción pública en las ciudades hispanas. 1ª parte: los agentes de la construcción", en prensa.

- MÁRQUEZ, C. *Capiteles Romanos de Corduba Colonia Patricia*. Córdoba 1993.
- MÁRQUEZ, C. "Acerca de la función e inserción urbanística de las plazas en Colonia Patricia". *Empúries*, 51 (1998), pp. 63-76.
- MÁRQUEZ, C. "La ornamentación arquitectónica de la *Carmona romana*". En: CABALLOS, A. (ed.), *Carmona Romana*. Carmona 2001, pp. 251-262.
- MÁRQUEZ, C. "Los restos romanos de la Calle Mármoles en Sevilla". *Romula*, 2 (2003), pp. 127-148.
- MÁRQUEZ, C. "La decoración arquitectónica en la Colonia Patricia en el periodo julio-claudio". En: RAMALLO ASENSIO, S. F. (ed.). *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de occidente*. Actas del Congreso Internacional (Cartagena 2003). Murcia 2004, pp. 337-353.
- MÁRQUEZ, C. "Baetica Templá". En: RUIZ DE ARBULO, J. (ed.). *Simulacrae Romae. Roma y las capitales provinciales del occidente europeo*. *Estudios arqueológicos*, (Tarragona 2002), Tarragona (2004), pp. 109-127.
- MATEOS CRUZ, P. "El templo: la traslación de los modelos metropolitanos a la capital de la provincia lusitana". En: MATEOS CRUZ, P. (ed.). *El Foro Provincial de Augusta Emerita: un conjunto monumental de culto imperial*, Anejos de AEspA, XLII (2006), pp. 251-276.
- MATEOS CRUZ, P. "El conjunto provincial de Culto Imperial de Augusta Emerita". En: NOGALES, T.; GONZÁLEZ, J. (eds.). *Culto Imperial: política y poder*. Actas del Congreso Internacional (Mérida 2006). Roma 2007, pp. 369-393.
- MATTERN, T. "Vom Steinbruch zur Baustelle. Kaiserzeitlicher Baugliedhandel und normierte Architektur?". *Munus Festschrift für Hans Wiegartz* (2000), pp. 171-188.
- MATTERN, T. "Dignis digna. Innenraume stadtrömischer Tempel". *Antike Welt*, 32 (2001), pp. 57-63.
- MELCHOR GIL, E. *El mecenazgo cívico en la Bética. La contribución de los evergetas a la vida municipal*. Córdoba 1994.
- MEZZOLANI, A. "Marchi di cava e contrasegni di assemblaggio nell'architettura punica: lo stato della questione". *Marmora*, 4 (2008), pp. 9-17.
- MONTERO, F. J. "Arquitectura". En: LEÓN, P. *Traianum de Italica*. Sevilla 1988, pp. 89-101.
- NAVARRO, F. J. "Senadores y Caballeros hispanos de época flavia". En: RODRÍGUEZ, J. F.; MELCHOR GIL, E. (eds.). *Poder y autonomía municipal: la proyección pública de las élites romanas de occidente*. Córdoba 2006, pp. 185-210.
- PAPACONSTANTINOU, A. "La reconstruction de Saint-Philoxène à Oxyrhynchos: l'inventaire dressé par Phileas le tailleur de Pierres". *Mélanges Jean-Pierre Sodini, Travaux et Mémoires*, 15 (2005), pp. 183-192.
- PEGORETTI, G. *Manuale pratico per l'estimazione dei lavori architettonici, stradale, idraulici e di fortificazione per uso degli ingegneri ed architetti*. Milano 1867.
- PENSABENE, P. "Sull'impiego del marmo di Cap de Garde. Condizioni giuridiche e significato economico delle cave in età imperiale". *Studi Miscellanei*, XXII (1974-75), pp. 177-190.
- PENSABENE, P. "Stele funeraria a doppia edicola dalla Via Latina". *BCom*, 86 (1978-79).
- PENSABENE, P. *Frammenti antichi del convento di S. Alessio, Quaderni di Storia dell'Arte*, Studi Romani, 20 (1982).
- PENSABENE, P. "Osservazioni sulla diffusione dei marmi e sul loro prezzo nella Roma Imperiale". *Dial. di Arch.*, III s., 1 (1983).
- PENSABENE, P. *Tempio di Saturno*. Roma 1984.
- PENSABENE, P. *Marmi antichi II. Cave e tecnica di lavorazione, provenienze e distribuzione*. Studi Miscellanei 31. Roma 1998.
- PENSABENE, P. "La decoración architettonica dei monumenti provinciali di Tarraco". En: MAR, R. (ed.). *Els monuments provincials de Tarraco. Noves aportacions al seu coneixement*. Tarragona 1993, pp. 33-105.
- PENSABENE, P. "Programmi decorativi e architettura del tempio di Antonino e Faustina al Foro Romano". *Studi Miscellanei* 29 (1996), pp. 239-269.
- PENSABENE, P. "Committenza edilizia a Ostia tra la fine del I ed i primi decenni del III secolo". *MEFRA*, 114.1 (2002), pp. 181-324.

- PENSABENE, P.; MAR, R. "Dos frisos marmóreos en la Acrópolis de Tarraco, el Templo de Augusto y el complejo provincial de culto imperial". En: RUIZ DE ARBULO, J. (ed.). *Simulacra Romae. Roma y las capitales provinciales del Occidente Europeo. Estudios Arqueológicos*. (Tarragona 2002), Tarragona 2004, pp. 73-86.
- PENSABENE, P. "Roma e le capitali provinciali. Contributi per lo Studio dell'architettura e della decorazione architettonica in marmo nella Hispania romana". En: RUIZ DE ARBULO, J. (ed.). *Simulacra Romae. Roma y las capitales provinciales del Occidente Europeo. Estudios Arqueológicos*. (Tarragona 2002), Tarragona 2004, pp. 175-199.
- PENSABENE, P. "Nuovi ritrovamenti di fregi marmorei dall'acropoli di Tarraco e i complessi monumentali di culto imperiale". *Théorie et pratique de l'architecture romaine. La norme et l'expérimentation. Etudes offertes à Pierre Gros*. Aix-en-Provence 2005, pp. 233-246.
- PEÑA JURADO, A. "Imitaciones del Forum Augustum en Hispania: el ejemplo de Itálica". *Romula*, 4 (2005), pp. 137-162.
- PIZZIGATI, A. "Il teatro romano di Volterra: nuovi elementi epigrafico-prosopografici dall'iscrizione scenica dei Caecina". *La parola del passato*, 52 (1997), pp. 124-156.
- PIZZIGATI, A. "Sulla provenienza dei marmi bianchi del teatro romano di Volterra". *Marmora*, 3 (2007), p. 75.
- RODERO, S. "Algunos aspectos de la decoración arquitectónica del Traianum de Itálica". *Romula*, 1 (2002), pp. 75-106.
- RODRÍGUEZ NEILA, J. F. "Liberalidades públicas y vida municipal en la Hispania Romana". *Veleia*, 6 (1989), pp. 135-169.
- RUIZ DE ARBULO, J.; VIVÓ, D.; MAR, R. "El Capitolio de Tarraco. Identificación y primeras observaciones". En: VAQUERIZO, D.; MURILLO, J. F. (eds.). *El Concepto de lo Provincial en el Mundo Antiguo. Homenaje a la Profesora Pilar León Alonso*. Córdoba 2006, pp. 391-418.
- RUSSEL, B. "The dynamics of stone transport between the Roman mediterranean and its hinterland". *Facta*, 2 (2008), pp. 107-126.
- SABRIÉ, M.; SABRIÉ, R. "Narbonne. Capitale de la Province de Narbonnaise". En: RUIZ DE ARBULO, J. (ed.). *Simulacra Romae*, (Tarragona 2002), Tarragona 2004, pp. 273-293.
- TED'A. *Un abocador del s. V dC en el Fòrum Provincial de Tàrraco*. Tarragona 1989.
- TRUNK, M. "Zur Bauornamentik des Römischen Theaters von Segobriga". *MM*, 39 (1998), pp. 151-175.
- VENTURA, A. "Reflexiones sobre la arquitectura y advocación del templo de la Calle Morería en el *Forum Adiectum* de Colonia Patricia Corduba". En: NOGALES, T.; GONZÁLEZ, J. (eds.). *Culto Imperial: política y poder*. Actas del Congreso Internacional (Mérida 2006), Roma 2007, pp. 215-237.
- VISCOGLIOSI, A. *Il tempio di Apollo in Circo e la formazione del linguaggio architettonico augusteo*. Roma 1996.
- VOLPE, R. "Le giornate di lavoro nelle iscrizioni dipinte delle Terme di Traiano". *Atti in onore di S. Pancera*, Epigrafia 2006, *Tituli* 9 (2008), pp. 453-465.
- WILSON JONES, M. "Designing the roman corinthian order". *JRA*, 2 (1989), pp. 35-69.

CUADRO 1A: COLUMNAS Y ENTABLAMENTOS EN MÁRMOL DE LUNI: EDIFICIOS TEMPLARES DE ROMA

	Long. Templo	Anch. Templo	Altura Podio	Altura Colum.	Diámet. Imosc.	Diámet. Summ.	Altura Capit.	Altura Basas	Altura Fustes	Altura Arquitr.	Altura Friso	Altura Entabla.	Altura Cornisa	Número Columnas
T. Saturno, hexástilo (fase augustea)	33 m	24 m	5,11 m				1,32 m <sup>1</sup>					1,94 m (?)	84,5 <sup>2</sup> m	6 en el frente+2 en cada lado del pronaos
T. Mars Ultor Roma <sup>3</sup> periptero sine postico, octástilo	50,37 m	32,13 m	4,46 m	17,74 m	1,75 m		2,00 m	0,98 m	14,76 m	1,18 m	1,09 m	4,06 m	1,79 m	8 en el frente, 8 en el lado izquierdo y 9 en el lado derecho
T. Apollo in Circo (o Sosiano <sup>4</sup> : fase augustea) pseudo periptero, hexástilo	38 m	24,25 m	3, 5-2,2 m	14,83 m	1,47 m	1,20 m	1,65 m	0,68 m	12,50 m	1,12 m	1,19 m	3,51 m	1,20 m	6x11 (6 en el frente, 2 en los lados del pronaos, 16 semicolumnas y 4 de 3/4 de columna a lo largo las paredes de la cella <sup>5</sup> = total 30, de la que 10 columnas enteras y 2 de 3/4 de mármol, las otras 24 semicolumnas de travertino y 2 3/4 de travertino)
T. Bellona periptero hexástilo (fase augustea)	Con escalinata 46,70 m	24,25 m	6,50 m	14,85 m	1,48 m	1,20 m	1,80 m	0,75 m	12,30 m	1,10 m mármol y travertino estucado	1,10 m mármol y travertino estucado	2,80 m mármol y travertino estucado	0,60 m mármol y travertino estucado	6x11 (30 columnas de periptero +4 en el interior del pronaos, de las que 14 son el lunense y 20 en travertino)
T. Dióscuros <sup>6</sup> , periptero sine postico, octástilo (fase augustea)	40,00 m	28,00 m		14,76 m	1,64 m		1,61 m	0,74 m	12,40 m	1,04 m	1,05 m	3,78 m	1,69 m	8x11 (total 34 columnas + 4 al interior del pronaos)
T. Apollo Palatino pseudoperiptero, hexástilo <sup>7</sup>	20,50 m	19 m		14 m			1,62 m							10 en el pronaos (6x2)
T. Rorondo Foro Boario, periptero circular (segunda fase julio-claudia)				10,43 m	0,96 m		1,26 m	0,26 m	8,91 m			1,94 m		
T. Divo Claudio en el Celio, próstilo hexástilo <sup>8</sup>				14 m approx.	1,70 m approx.									6 o 8 en el frente
T. Vespasiano y Tito <sup>9</sup> , hexástilo	30 m	24 m	4,20 m	14,13 m	1,40 m		1,64 m	0,70 m	11,79 m	0,93 m	1,00 m	3,33 m	1,40 m	6
T. Venus Genetrix, periptero sine postico, octástilo (fase trajanea)	32,80 m con abside	23,30 m	5 m	12,87 m	1,27 m (máxima)		1,55 m	0,66 m	10,66 m	0,93 m	0,94 m	3,09 m	1,22 m	8 en el frente, 8 a cada lado

1. Reconstruida en base a la altura de un capitel de pilastra de luni (trabajado en dos mitades separadas) atribuido a una de las antas del templo: PENSABENE 1984, pp. 134-135.

2. Las cornisas augusteas han sido reutilizadas en la reconstrucción del s. IV PENSABENE 1984, p. 88ss.

3. VENTURA 2007, pp. 215-237.

4. WILSON JONES 1989, pp. 35-69; VISCOGLIOSI 1996.

5. El templo no es todo de mármol, algunas columnas no lo son y el entablamento aparece solamente revestido de mármol.

6. WILSON JONES 1989, p. 67.

7. BAUER 1969, p. 198.

8. En la FUR aparece pentástilo, pero probablemente era hexástilo u octástilo dadas las dimensiones: BUZZETTI, pp. 227-278. Las medidas de las columnas han sido calculadas a partir de un fragmento de basa en lunense que se conserva en los jardines del convento de los Padres Pasionistas que surge sobre el Celio.

9. DE ANGELI 1999, pp. 124-125.

CUADRO 1B: MÁRMOL LUNENSE; EDIFICIOS DE HISPANIA Y DE LA GALIA NARBONENSE

	Long. Templo	Anch. Templo	Altura Podio	Altura Colum.	Diámet. Inosc.	Diámet. Summ.	Altura Capit.	Altura Basas	Altura Fustes	Altura Arquitr.	Altura Friso	Altura Entabla.	Altura Cornisa	Nº Columna
T. Augusto Tarraco (P?)	44,00 m	27,00 m	4,00 m	15,36 m	1,78 m		1,68 m	0,88 m	12,80 m	1,06 m	0,89 m	2,95 m	1,00 m	8 x 12
T. Forum Aedictum Córdoba <sup>10</sup>		29,60 m	4,00 m	15,90 m	1,59 m		1,82 m	0,89 m	13,30 m	1,02 m	0,86-1,04			8
T. de Carmona <sup>11</sup>				12,26 m	1,30 m		1,70 m	0,66 m	10,40 m	0,79 m				
Trabajando de Itálica <sup>12</sup>		28,00 m		11,00 m			1,30 m	0,40 m	9,20 m					8 x 12
Calle Mármol de Sevilla <sup>13</sup>			3,00 m		1,77 m	1,50 m	1,30 m	0,56 m	8,68 m			5,20 m		
Capitolium de Narbona <sup>14</sup>	48,00 m	35,50 m	3,00 m				2,10 m		15,00 m					
Saint-Tropez <sup>15</sup>					1,85 m			1,00 m						
T. Claudio Marcelo Córdoba <sup>16</sup>	32,00 m	16,00 m	3,50 m	>15,00			1,01 m							6 x 10

CUADRO 1C: PIEDRAS Y MÁRMOL LOCALES; EDIFICIOS DE HISPANIA Y DE LA GALIA NARBONENSE

	Long. Templo	Anch. Templo	Altura Podio	Altura Colum.	Diámet. Inosc.	Diámet. Summ.	Altura Capit.	Altura Basas	Altura Fustes	Altura Arquitr.	Altura Friso	Altura Entabla.	Altura Cornisa	Nº Columna
T. Capitolino Tarraco <sup>17</sup>		29,79 m												
T. Barcino <sup>18</sup>	35,00 m	17,00 m	2,96 m	9,00 m	1,14 m	0,94 m	1,07-13	0,35-40	7,58 m	0,85 m			0,54 m	6 x 11
T. Diana de Mérida <sup>19</sup>	40,80 m	18,50 m	3,25 m	10,00 m	1,10 m	0,85 m	0,85/1	0,45 m	8,60 m	0,55 m	0,50 m		0,56 m	6 x 11
T. Foro Provincial Mérida <sup>20</sup>	38,00 m	32,00 <sup>21</sup> m	3,50 m	14,25 m	1,50 m		2,00 m							6
T. de Ecija <sup>22</sup>	>13,05	>6,28 m	2,88 m		0,98 m		>0,60 <sup>23</sup>	>0,55 m						
T. Evora <sup>24</sup>	24,00 m	15,00 m	3,00 m	6,60 m	0,90 m									6 x 11

- Hay que señalar además la presencia en Itálica de fragmentos de clipeos similares a los del Foro de Augusto en Roma. Mientras los ejemplares de Roma presentan un diámetro de 230 cm, los de Itálica presentan un diámetro de 160 cm., medida similar a los clipeos de Mérida, de 160 cm. y de Tarragona, de 150 cm. Se ha supuesto que los ejemplares de Itálica procederían del Foro de la ciudad<sup>25</sup>.

10. También denominado de la Calle Morería. MÁRQUEZ 2004 a, pp. 337-353; VENTURA 2007, pp. 215-237.
11. MÁRQUEZ 2001, pp. 251-262; MÁRQUEZ 2004 b, pp. 109-127.
12. LEÓN 1988; MONTERO 1988, pp. 89-101; RODERO 2002, pp. 75-106.
13. Las basas son de mármol blanco no identificado, los fustes de granito, uno de los capiteles es de mármol proconeso mientras el otro de luni. Las basas y los capiteles presentan algunas diferencias estilísticas. Seguramente son elementos de diversa procedencia reutilizados en el edificio de la Calle Mármol, del que no conocemos su función. Estos elementos, por su dimensiones, deben proceder de edificios templares, uno de los cuales podría ser el Trajaneo de Itálica. MÁRQUEZ 2003, pp. 127-148.
14. SABRIÉ, SABRIÉ 2004, pp. 273-293.
15. SABRIÉ, SABRIÉ 2004, pp. 273-293.
16. JIMÉNEZ SALVADOR 1991, pp. 119-132; MÁRQUEZ 1993, nº 213-214; MÁRQUEZ 1998, pp. 63-76; PENSABENE 2004, pp. 175-199.
17. No conocemos el material con el que fue realizada su decoración arquitectónica. RUIZ DE ARBULO *et al* 2006, pp. 391-418.
18. Piedra de Monjuïc. BASSEGODA 1974; GUTIÉRREZ BEHEMERID 1991, pp. 95-105; GIMENO 1991.
19. Granito. ALVAREZ MARTINEZ 1991, pp. 83-93; ALVAREZ MARTINEZ 2003.
20. Mármol blanco de Estremoz. MATEOS CRUZ, pp. 251-276; MATEOS CRUZ 2007, pp. 369-393.
21. Es un templo de cella barlonga. La fachada principal presenta una anchura de 22 m.
22. Calcarentina. FELIPE 2006, pp. 113-148; GARCÍA-DÍAZ *et al* 2007, pp. 75-114.
23. Altura reconstruida: 0,96 m.
24. Las basas y los capiteles son de mármol blanco, los fustes, arquivtrabes y frisos de granito estucado. HAUSCHILD 1991, pp. 107-117.
25. PENA JURADO 2005, pp. 137-162.



CUADRO 2: RESUMEN DE LOS COSTES EN PIEDRA LOCAL

Elementos	Medida h.	Material	Transporte	Elaboración	Puesta en obra	N. (Transp. + Elab. + Mat.)	Tot. material HS	Tot. en HS
Bloques recinto		3499 m <sup>2</sup> = 133661,8 p <sup>2</sup>	23.793 den. = 95.172 HS	44.622,6 den. = 178.490 HS	16.691,6 den. = 66.766 HS	+ 133661,8	+ 133661,8	474090
Bloques aula culto		713,7 m <sup>2</sup> = 27263 p <sup>2</sup>	4853 den. = 19412 HS	8990 den. = 35960 HS	3787 den. = 15148 HS	70520 + 27263	27263	97783
Bloques templo		1037 m <sup>2</sup> = 39628,6 p <sup>2</sup>	7052 den. = 28208 HS	13062 den. = 52248 HS	5502 den. = 22008 HS	102464 + 39628,6	39628,6	142092,6

CUADRO 3: CÁLCULO DEL PESO DE LOS ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS EN FUNCIÓN DE LA ALTURA DE LA COLUMNA

Pies de las columnas	XII	XVI	XX	XXIV	XXX	XXXVI	XLIV	L
Basas	0,25 t	0,60 t	1,17 t	1,90 t	4,00 t	4,80 t	5,83 t	
Fustes	1,50 t	3,55 t	8,70 t	120 t	24,2 t	40,5 t	78,0 t (8,67 t rambor)	
Capiteles corintios	0,20 t	0,50 t	0,89 t	1,68 t	3,26 t	3,60 t	4,45 t	
Capiteles jónicos	0,10 t	0,28 t	0,51 t	0,95 t	1,50 t	3,00 t	4,00 t	

CUADRO 4: CÁLCULO DEL COSTE DE LA PUESTA EN OBRA DE LOS ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

Valor medio de la altura de la que deben ser elevados los bloques	Altnna	XII (+ 3,79 m)	XVI (+ 5,04 m)	XX (+ 6,32 m)	XXIV (+ 7,55 m)	XXX (+ 9,48 m)	XXXVI (+ 11,37 m)	XLIV (+ 12,8 m)
A	1,5 m	3,25	8,00	18,50	27,00	53,5 / 55	89 / 92,5	5,83 t
B	4,0 m	3,25	8,25	19,00	27,25	54 / 55,5	90 / 93,5	78,0 t
C	10 m	3,50	8,50	19,75	28,50	55 / 57,5	93 / 97	4,45 t
D	16 m	3,75	8,50	20,50	29,50	57 / 59,5	-	4,00 t

CUADRO 5: CÁLCULO DEL COSTE DE LOS CAPITELLES Y BASAS (ESTIMACIÓN APORTADA POR PEGORETTI EN HORAS CONVERTIDAS A DENARIOS)

VI a (corintio): acabado (en den.)	XII p=1 2/3 p=0,67 mq	XVI p=2 1/6 p=1,17 mq	XVI p=2 2/3 p=1,81 mq	XXIV p=3 1/2 p=2,65 mq	XXX p=4 p=2,11 mq	XXXVI p=4 7/8 p=6 mq	XLIV p=6 p=7,5 mq
Friso	45	60	67,5	90	112,5	135	165
Proconm / Tasio	38,5	51	57,5	77	96	115	
Tonales basas	XII p=3/4 p=0,2 m	XVI p=1 p=0,30 m	XX p=1 1/6 p=0,35 m	XXIV p=1 1/2 p=0,45 m	XXX p=1 7/8 p=0,55 m	XXXVI p=1 1/4 p=0,65 m	
Friso	4,25	10	19,5	32,25	62,5	108	132
Procon.	2	3,75	7	11	20,5	33	



CUADRO 6: DATOS RESUMEN DEL COSTE FINANCIERO TOTAL DE LOS MATERIALES EN MÁRMOL DEL RECINTO DE CULTO IMPERIAL DE TARRACO

Elemento	Medida h.	Mat. (HS=den.)	Transp. (den.)	Elab. (den.)	En obra (den.)	N.	Tot. material den.	Tot. conjunto den.
Fustes aula de culto	44 p. (12,8 m)	4912=1228	1 tambor=54+40=94 1 fuste=846	234+13,5+19=266,5 (fuste)	278 (al fuste)	8 (x9 tambores de 3,215 m <sup>2</sup> cada uno=72)	1228 x8=9824	2618,5 x8=20948
Fustes templo julioclaud.	44 p. (12,8 m)	4912=1228	1 tambor=54+40=94 1 fuste=846	234+13,5+19=266,5 (fuste)	278 (al fuste)	32 (x9 tambores de 3,215 m <sup>2</sup> cada uno=288)	1228 x32=39296	2618,5 x32=83792
Fustes propileo	30 p. (8,87 m)	1356,5=340	121+89=210	57+6+9,5=72,5	44	8	340 x8=2720	666,5 x8=5332
Fustes pórtico	20 p. (5,92 m)	435=190	195	18+3+4=25	24	116	109 x116=12644	353 x16=40948
Cap. corintios aula de culto	5,5 p. (1,68 m)	315=79	28+21=49	13+2+165=180	16,5	8	79 x8=632	324,5 x8=2596
Cap. corintios templo julioclaud.	5,5 p. (1,68 m)	315=79	28+21=49	13+2+165=180	16,5	32 (excluida la parte posterior)	79 x32=2528	324,5 x32=10384
Cap. compuestos propileo	4 p. (1,18 m)	183,5=46	17+12,5=29,5	8+1+112,5=121,5	6	8	46 x8=368	203 x8=1624
Cap. compuesto pórtico	3 p. (83 cm)	53=14	5+3,5=8,5	2,5+0,5+77=80	2	116	14 x116=1624	104,5 x116=12122
Basas aula de culto	3 p. (88 cm)	657=164	58,5+43=101,5	27+2+132=161	20	8	164 x8=1312	446,5 x8=3572
Basas templo	3 p. (88 cm)	657=164	58,5+43=101,5	27+2+132=161	20	32 (excluida la parte posterior)	164 x32=5248	446,5 x32=14288
Basas propileo	2,3/4p. (alt. 80 cm.)	412,5=103	37+27=64	17+1,5+62,5=81	8	8	103 x8=824	256 x80=2048
Basas pórtico	2p. (52 cm.)	52=13	5+3,5=8,5	2,5+1+19,5=23	2	116	13 x116=1508	46,5 x116=5394
Epistilios aula de culto	10p. (2,95 cm.)	1534=383,5x entreje	136+100=236	63+324=387	19	frente x 7 entrejes + laterales y lado posterior argos 100 m en total (23 entrejes) o 65 en total (15 entrejes)	383,5 x15=5752,5	1025,5 x15=15382,5
Epistilios templo	10p. (2,95 cm.)	1534=383,5 x entreje	136+100=236	63+324=387	19	29 entrejes excluido el lado posterior	383,5 x29=11121,5	1025,5 x29=29739,5
Epistilios propileo		993=248 x entreje	152	250	12	7 entrejes	248 x 7=1736	662 x 7=4634
Epistilios pórtico	5p. (1,56 cm.)	370,5=93 x entreje	34+25= 59	15,25+81=96	8	115 entrejes	93x115=10695	256x115=29440
Revestimiento de la cella del templo	5841,1p. cub.=153m <sup>2</sup> mármol	29205,5 HS=7301 den.	2601+1912,5=4513,5	7038+1377+3289,5=11704,5 den.			7301	23519
Revestimiento del aula de culto	4018,6 p. cub.=105m <sup>2</sup> mármol	20093 HS=5023 den.	1785+1312,5=3097,5	4830+945+2257,5=8032,5 den.			5023	16153
Revestimiento del recinto porticado	20058,8 p <sup>2</sup> =525,1 m <sup>2</sup>	100.294 HS=25073,5 den.	8926,7+6563,75=15490,45	24150+4725+11287,5=40162,5			25073,5 den.	80726,45 den x 4 = 322905,8 HS

### TOTALES (en denarios)

#### AULA DE CULTO

ELEMENTOS	Totales	Material	Transporte	Elaboración	Puesta en obra	Proporción aprox.
Fustes	20948	9824	6768	2132	2224	10:5:3:1:1
Capiteles	2596	632	392	1440	132	20:4:6:11:1
Basas	3572	1312	812	1288	160	22:8:5:8:1
Epistilios	30765 o 15382,5	11505	7080	11610	570	54:20:12:20:1
Revestimiento	18860	6697,5	4130	7087,5	945	20:7:4:7:1
<b>TOTAL</b>	<b>76741 o 61358,5</b>	<b>29970,5</b>	<b>19182</b>	<b>23557,5</b>	<b>4031</b>	<b>19:7:5:6:1 o 15:7:5:6:1</b>

#### TEMPLO

ELEMENTOS	Totales	Material	Transporte	Elaboración	Puesta en obra	Proporción aprox.
Fustes	83792	39296	27072	8528	8896	10:5:3:1:1
Capiteles	10384	2528	1568	5760	528	20:4:6:11:1
Basas	14288	5248	3248	5152	640	22:8:5:8:1
Epistilios	29739,5	11121,5	6844	11233	551	54:20:12:20:1
Revestimiento	27457,5	973,5	6018	10327,5	1377	20:7:4:7:1
<b>TOTAL</b>	<b>165661</b>	<b>67928,5</b>	<b>44749,5</b>	<b>41000,5</b>	<b>11992</b>	<b>14:6:4:4:1</b>

#### PÓRTICO

ELEMENTOS	Totales	Material	Transporte	Elaboración	Puesta en obra	Proporción aprox.
Fustes	40948	12644	22620	2900	2784	15:5:8:1:1
Capiteles	12122	1624	986	9280	232	52:7:4:40:1
Basas	5394	1508	986	2668	232	23:7:4:11:1
Epistilios	29440	10695	6785	11040	920	32:12:7:12:1
Revestimiento	80726,45	25073,5	15490,45	35437,5	4725	15:5:3:7,5:1
<b>TOTAL</b>	<b>168.630,45</b>	<b>51544,5</b>	<b>46867,45</b>	<b>61325,5</b>	<b>8893</b>	<b>21:6:7:6:1</b>

#### PROPILEO

ELEMENTOS	Totales	Material	Transporte	Elaboración	Puesta en obra	Proporción aprox.
Fustes	5332	2720	1680	580	352	15:7:5:2:1
Capiteles	1624	368	236	972	48	34:8:5:20:1
Basas	2048	824	512	648	64	32:13:8:10:1
Epistilios	4634	1736	1064	1750	84	55:20:13:20:1
<b>TOTAL</b>	<b>13638</b>	<b>5648</b>	<b>3492</b>	<b>3950</b>	<b>548</b>	<b>25:10:6:7:1</b>



*Figura 1. Cantera del Medol: depósito / taller de bloques.*



*Figura 2. Cantera del Medol: particular de los bloques.*

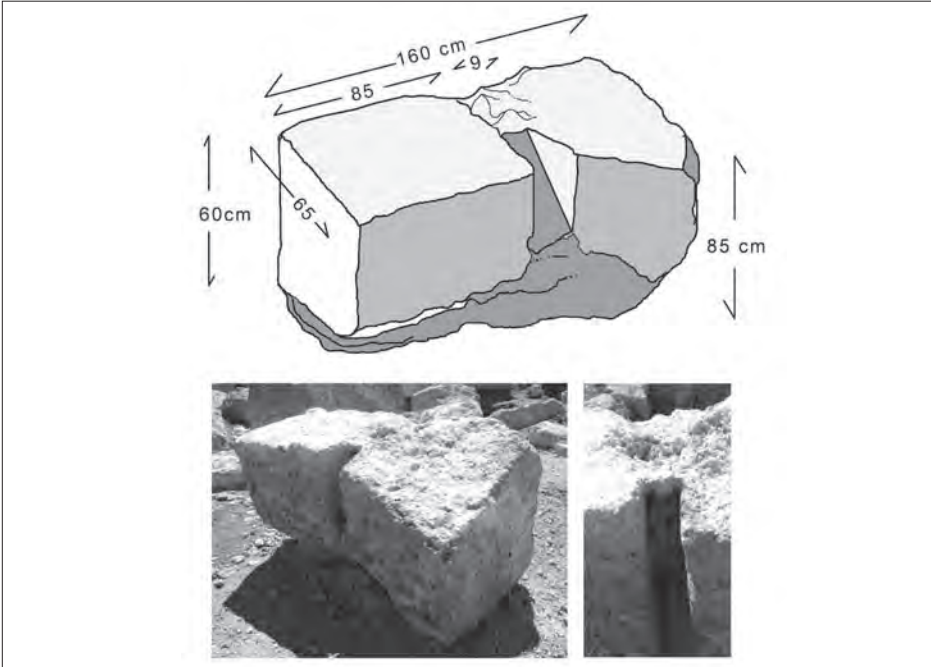


Figura 3. Cantera del Mèdol: bloque con el trabajo iniciado para dividirlo en dos.

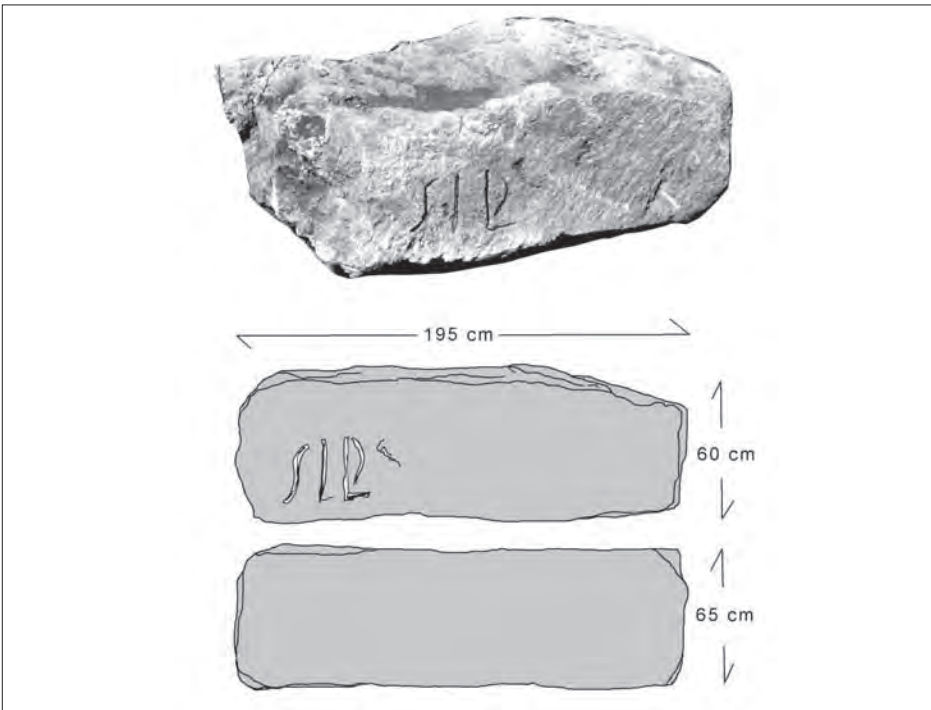


Figura 4. Cantera del Mèdol: bloque con sigla de cantera.

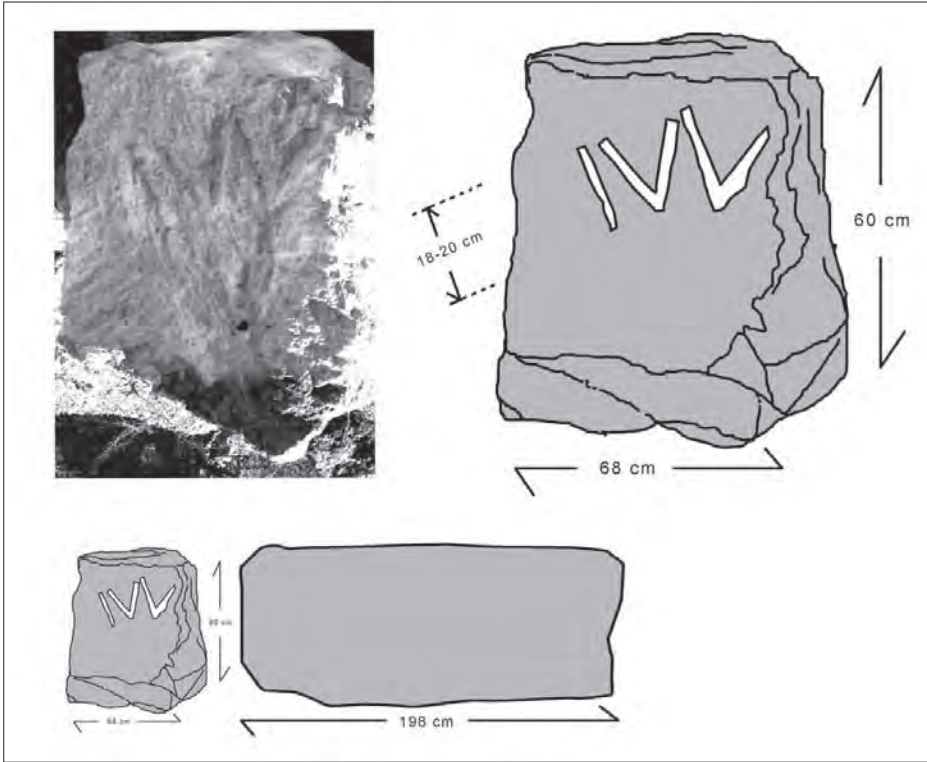


Figura 5. Cantera del Mèdol: bloque con sigla de cantera.

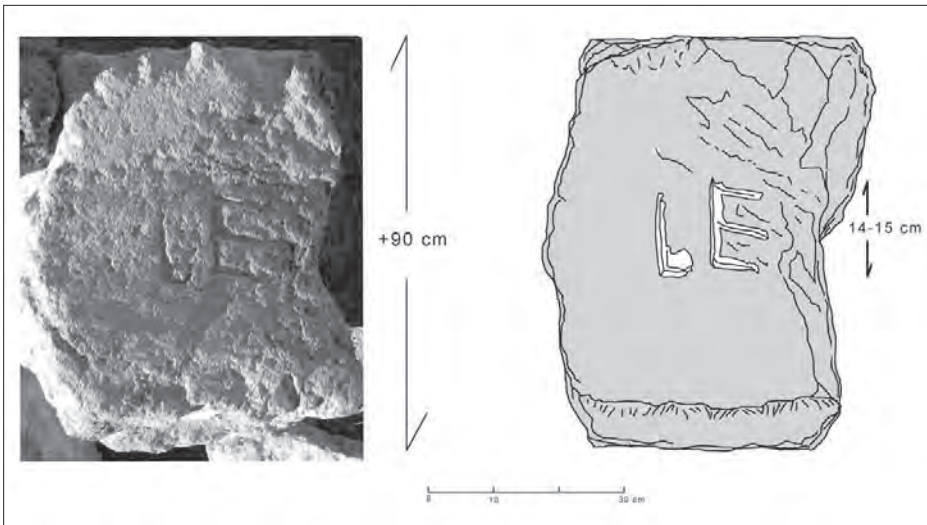


Figura 6. Cantera del Mèdol: bloque con sigla de cantera.





Figura 7. Cantera del Medol: bloque con sigla de cantera.



Figura 8. Roma: Edicula funeraria de los libertos de Sulpicio Galba.



Figura 9. Inscripción de L. Caecina Severus en la Catedral de Tarragona, RIT 529.

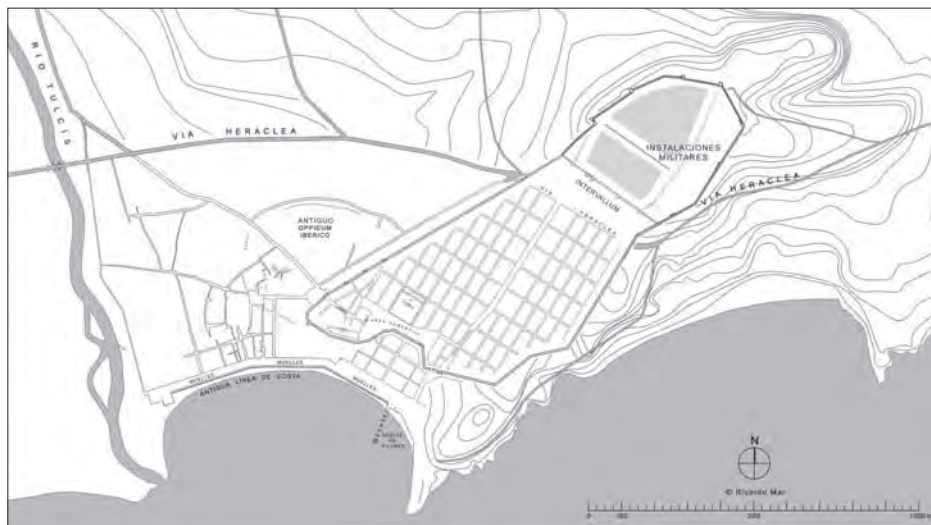


Figura 10. Tàrraco: planta (reelaboración: R. Mar).



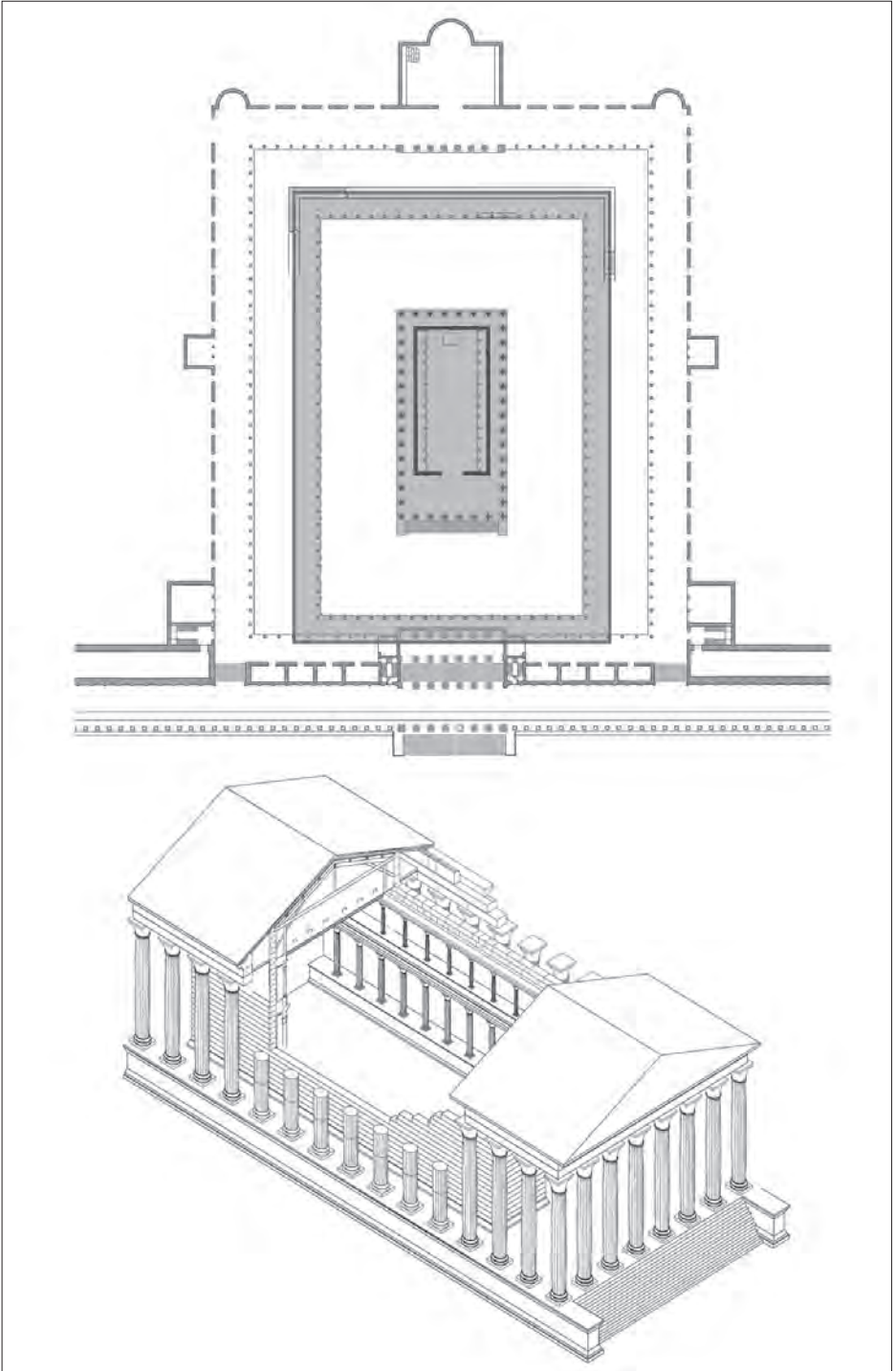


Figura 11. Tàrraco, foro superior: recinto y templo julio-claudio y recinto flavio (reconstrucción: R. Mar)



*Figura 12. Tárraco: friso con girolas de acanto del templo julio-claudio.*

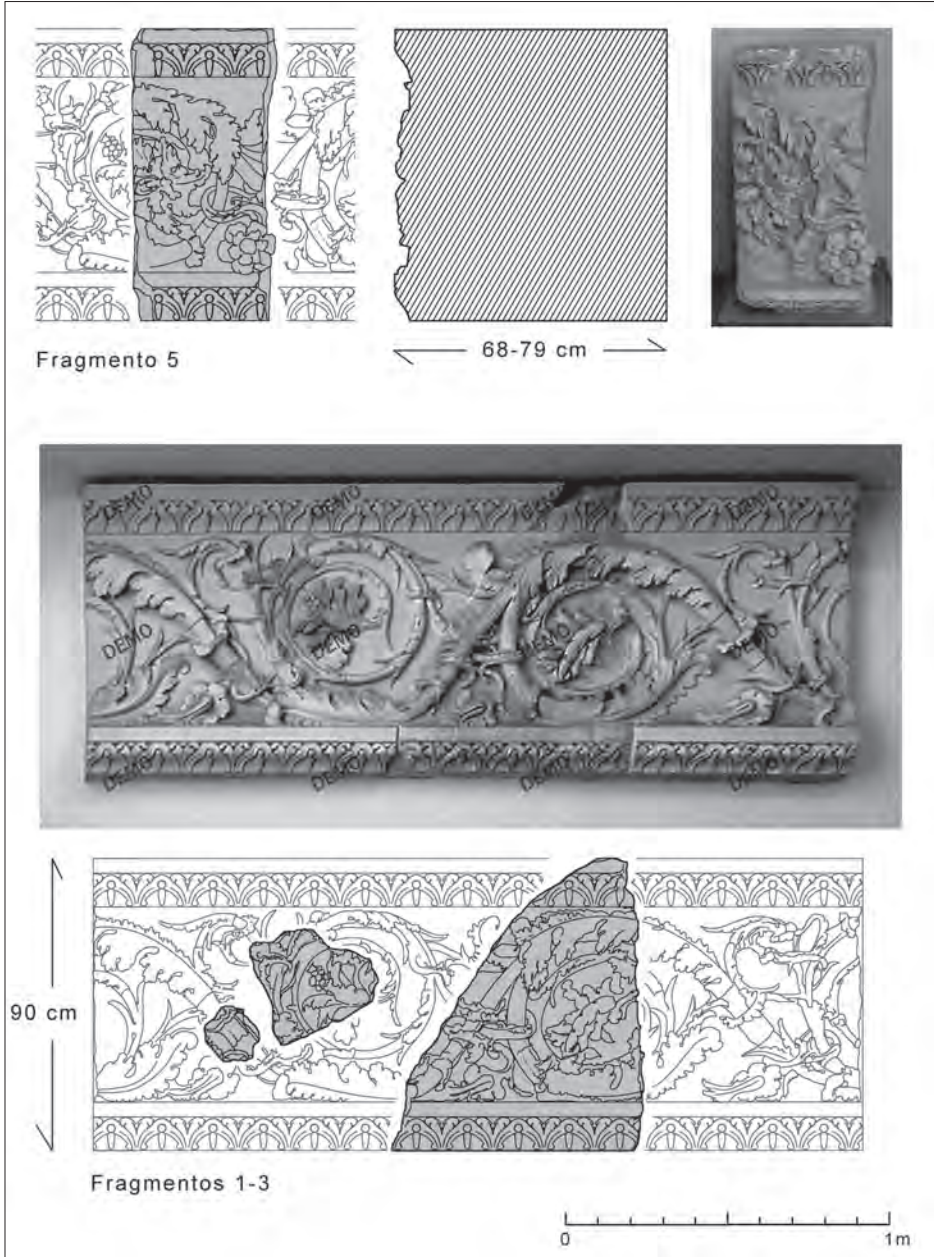
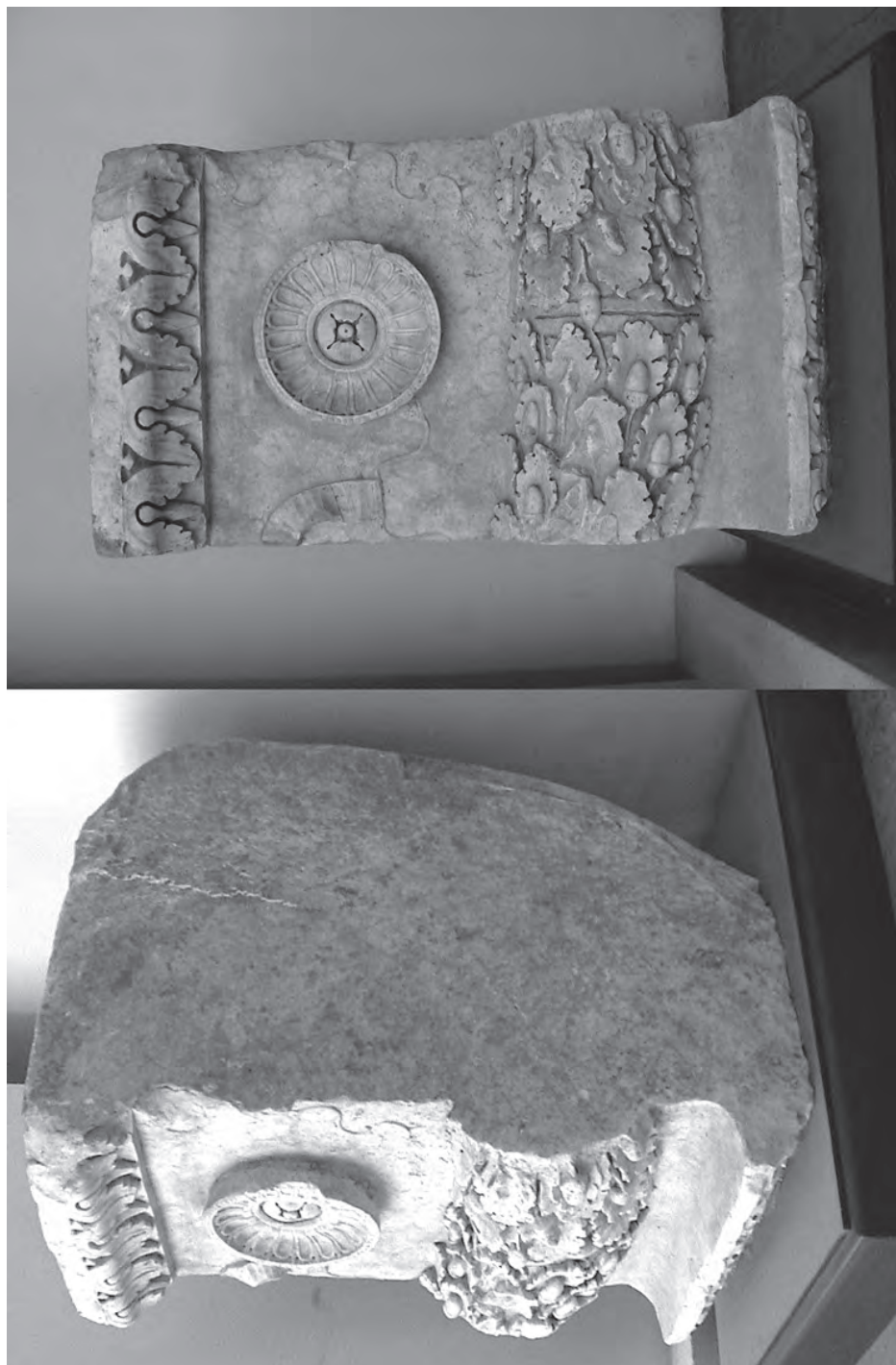


Figura 13. Tàrraco: friso con girolas de acanto del templo julio-claudio (dibujo R. Mar).





*Figura 14. Tàrraco: friso con guirnardas.*

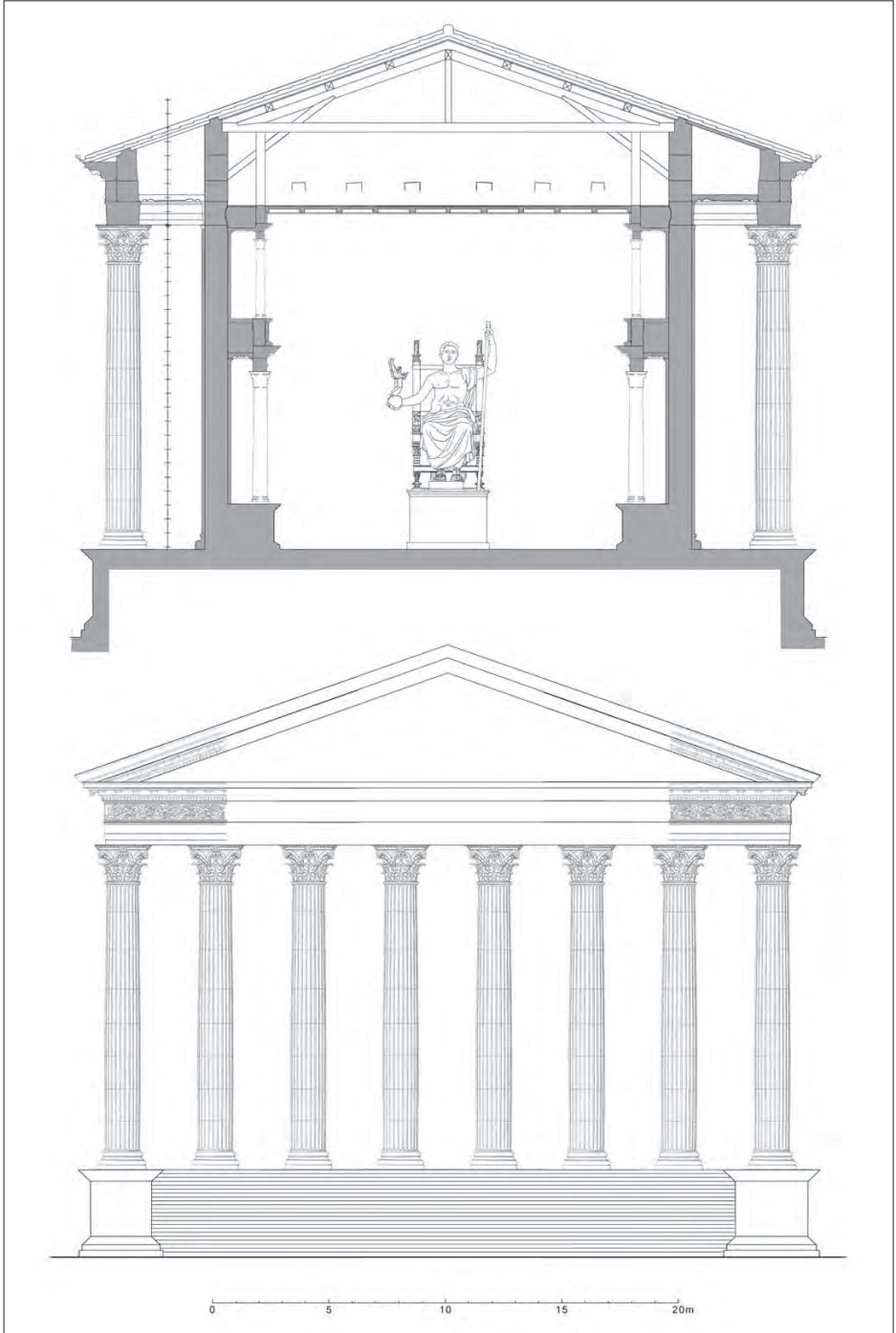


Figura 15. Tàrraco, foro superior: fachada e interno del templo julio-claudio (reconstrucción R. Mar).

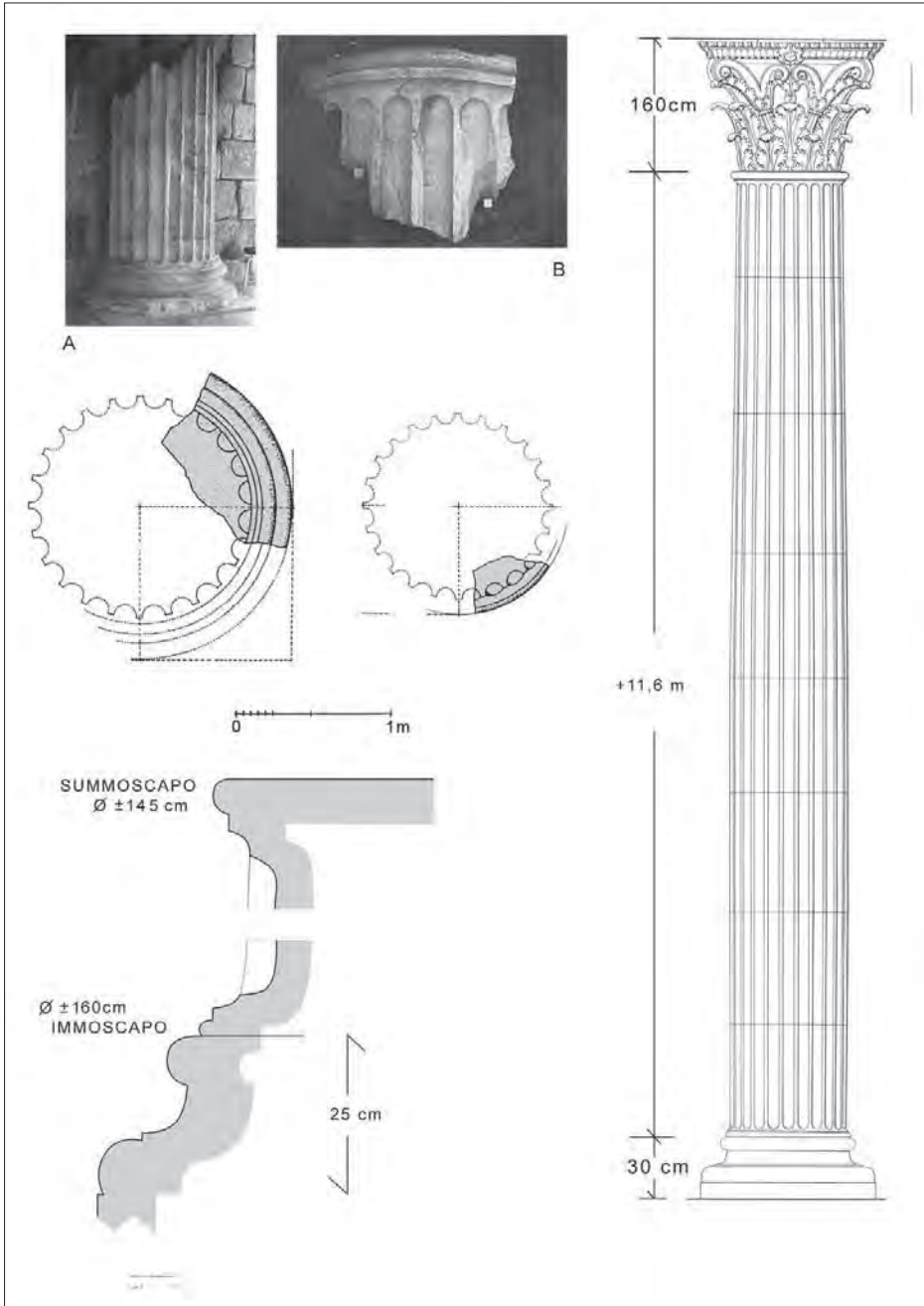


Figura 16. Tàrraco, foro superior: columna del templo julio-claudio (dibujo R. Mar).

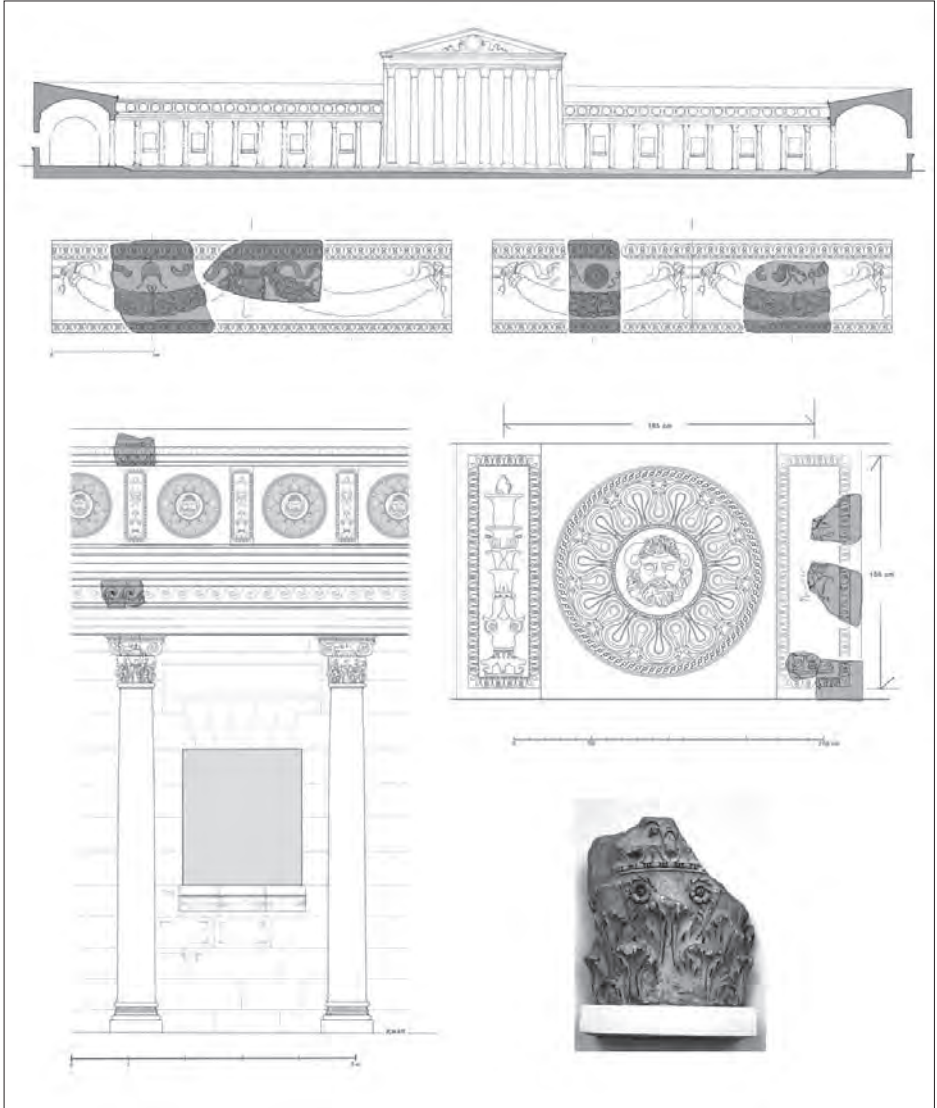


Figura 17. Tàrraco, foro superior: recinto y aula de culto vespasiana con reconstrucción de parte de los alzados arquitectónicos (diseño: R. Mar).



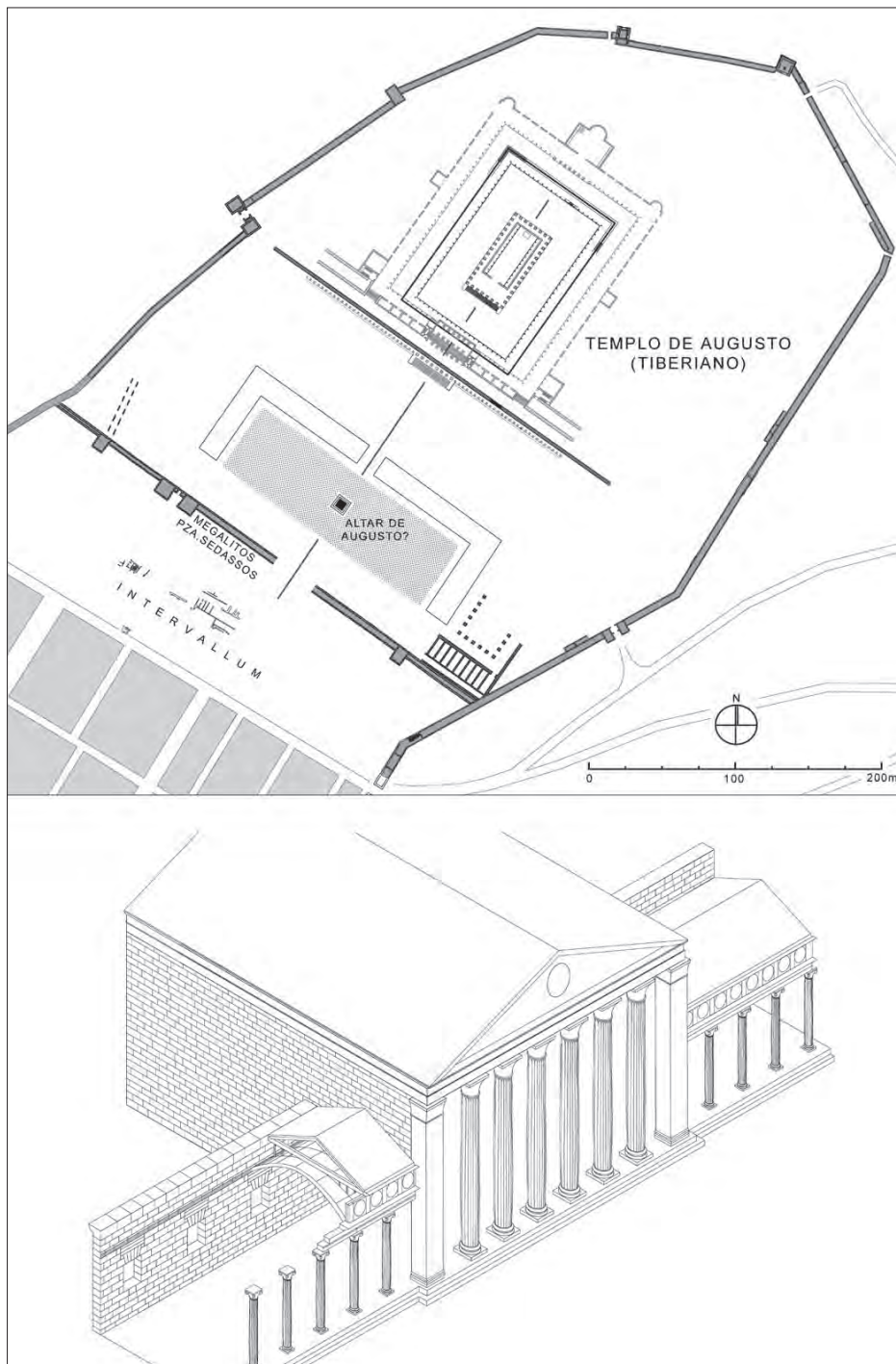


Figura 18. Tàrraco, foro superior: recinto y templo julio-claudio y aula de culto vespasiana (reconstrucción: R. Mar).