

MARMORA

AN INTERNATIONAL JOURNAL
FOR ARCHAEOLOGY, HISTORY
AND ARCHAOMETRY OF
MARBLES AND STONES

8 · 2012

OFFPRINT



PISA · ROMA
FABRIZIO SERRA EDITORE
MMXIII

Direttore · *Editor*

LORENZO LAZZARINI · Università I.U.A.V. (Venezia)

★

Comitato scientifico internazionale · *International Scientific Committee*

Archeologia e Storia dell'Arte · *Archaeology and History of Art*

CLAYTON FANT · Università di Akron (OH)

ANNA MARIA GIUSTI · Opificio delle Pietre Dure (Firenze)

OLGA PALAGIA · Università di Atene

PATRIZIO PENSABENE · Università di Roma «La Sapienza»

ISABEL RODÀ · Università Autonoma di Barcellona

ROLF M. SCHNEIDER · Università di Monaco di Baviera

Archeometria · *Archaeometry*

AURELIO ÁLVAREZ PEREZ · Università Autonoma di Barcellona

CLAUDIO D'AMICO · Università di Bologna

JAMES A. HARRELL · Università di Toledo (OH)

NORMAN HERZ · Università di Georgia (Athens, GA)

MARINO MAGGETTI · Università di Friburgo (CH)

MYRSINI VARTI MATARANGAS · I.G.M.E. (Atene)

★

«Marmora» is an International Peer-Reviewed Journal.

The eContent is Archived with *Clockss* and *Portico*.

EL COSTE DEL MÁRMOL. PROBLEMAS E INCERTIDUMBRES DE UNA METODOLOGÍA DE CÁLCULO

JAVIER Á. DOMINGO*

ABSTRACT

In recent decades a methodology has been developed to allow the cost of Roman architecture to be calculated. One of the essential variables in this process is the price of marble, a very expensive material sometimes found in large amounts in public and private architecture. However, we have very few indications to help define its cost, basically only the *Edictum Diocletiani et Collegarum de pretiis rerum venalium*, whose 4th-century-AD values have to be extrapolated, not without some difficulty, to other historical periods by taking the evolution of the price of grain as a guide.

Moreover, to this scarcity of indications, we can add the involvement in specific cases of numerous other variables that may have modified the cost. These include the medium of transport used and who owned it, the preparation phases included in the price shown in Diocletian's Edict, the sale of stocks and cutting remains, fluctuations in the supply and the demand for each type of marble, etc. In this article we analyse these variables, the problems and uncertainties in identifying them and the keys for interpreting some of them.

KEYWORDS: Marble, economic cost, transport, trade.

SABEMOS que a partir de época de Augusto el mármol jugó un papel cada vez más importante en la arquitectura romana, y sabemos que su precio fue muy elevado, asequible únicamente por la aristocracia imperial o las elites ciudadanas más adineradas. Sin embargo, muy poco sabemos de su coste real en época altoimperial puesto que la principal fuente que nos informa de este aspecto, el *Edictum Diocletiani et Collegarum de pretiis rerum venalium*, pertenece al siglo IV d.C.¹ Es cierto que los datos que contiene este documento pueden extrapolarse a otros periodos

históricos en base a la evolución del precio del modio castrense de harina a lo largo del siglo I-IV d.C. (CUAD. 1).² Pero también es cierto que este método supone aceptar una evolución de los precios equiparable entre el grano y el mármol, un supuesto hipotético que no tiene en cuenta que el coste de estos productos podía variar efectivamente en función de la inflación general de los precios pero también en función de la ley de la oferta y la demanda de cada uno de los productos, en cada momento y en cada lugar concreto.³ Y también es cierto que la redacción del Edicto

* Università «La Sapienza», Dipartimento di Scienze dell'Antichità, Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma.

Address for correspondence: Urb. Icomar, blq. C-1, esc. 1ª 6º 1ª, E 43006 Tarragona (Spain). jdomingo78@tinet.cat.

Trabajo realizado con el apoyo del Departament d'Economia i Coneixement de la Generalitat de Catalunya.

¹ GIACCHERO 1974, 305-306; *Edictum Diocletiani*, 31. Los valores que figuran en el Edicto de Diocleciano se refieren probablemente a pies cúbicos (p³): BARRESI 2003, 166-168. En contra, CORCORAN, DELAINE 1994, 263-273.

² DELAINE 1997, 19-121, 209. Acerca del proceso de extrapolación del precio del mármol del siglo IV d.C., momento de redacción del Edicto de Diocleciano, al siglo I-II d.C. ver también: BARRESI 2000, 337-338; IDEM 2002, 76; IDEM 2003, 163-170. Extrapolación realizada a partir de la equivalencia: 1 modio castrense = 1 denario del siglo I-II d.C. = 100 denarios de época de Diocleciano. Acerca del precio que puede atribuirse a algunos mármoles que no figuran en el Edicto de Diocleciano ver LAZZARINI 2010, 485-490. Por otro lado, es necesario tener en cuenta en este proceso las distintas devaluaciones de las monedas que se registran a lo largo de toda la época imperial, y que modificaron el contenido de sus aleaciones con materiales nobles y afectaron, en algunos casos, a las equivalencias entre monedas: PICOZZI 1966, 7-42.

³ De todos modos, es probable que existiera una cierta estabilidad en la evolución de los precios de los diversos productos, aumentando el coste de muchos de ellos seguramente a un ritmo similar, CORBIER 1985, 105; IDEM 1986, 491.

| NOMBRE ANTIGUO | NOMBRE MODERNO | PROCEDENCIA | COSTE S. I D.C. (HS/p ³) | | COSTE S. II D.C. (DENARI O/p ³) | | ÉPOCA ANTONINA IV D.C. (DENARI O/p ³) | | BIBLIOGRAFÍA |
|------------------------|-----------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|--|--------------|
| | | | S. I D.C. (HS/p ³) | S. II D.C. (DENARI O/p ³) | S. II D.C. (DENARI O/p ³) | S. II D.C. (DENARI O/p ³) | | | |
| <i>Porfrite</i> | <i>porfido rosso antico</i> | Egipto (Mons Porphyrites) | 96 | 2,5 | 250 | BARRESTI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> | | | |
| <i>Lacedemonio</i> | <i>porfido verde antico</i> | Grecia (Stefanía) | 96 | 2,5 | 250 | BARRESTI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> | | | |
| <i>Numídico</i> | <i>giallo antico</i> | Túnez (Simitthus) | 77 | 2 | 200 | BARRESTI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> | | | |
| <i>Docimeno</i> | <i>pavonazzetto</i> | Turquía (Docimium, Iscehisar, Afyon) | 77 | 2 | 200 | BARRESTI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> | | | |
| <i>Desconocido</i> | <i>breccia di settebasi</i> | Grecia (isla de Skyros) | | | 200-150 | LAZZARINI 2010, 488 | | | |
| <i>Tenario</i> | <i>rosso antico</i> | Grecia (península de Mami) | | | 200-150 | LAZZARINI 2010, 488 | | | |
| <i>Iassense</i> | <i>cipollino rosso</i> | Turquía (Milas) | | | 200-150 | LAZZARINI 2010, 488 | | | |
| <i>Hekatomtilithon</i> | <i>centopietre</i> | Egipto (Wadi Mammamat, Qena) | | | 200-150 | LAZZARINI 2010, 488 | | | |
| <i>Pario lychnites</i> | <i>pario licnite</i> | Grecia (Stefani, isla de Paros) | | | 200-150 | LAZZARINI 2010, 488 | | | |
| <i>Luculleo</i> | <i>africano</i> | Turquía (Sigacik) | | | 58 1,5 150 | BARRESTI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> | | | |
| <i>Tessalico</i> | <i>verde antico</i> | Grecia (Chasabali, Larisa) | 58 | 1,5 | 150 | BARRESTI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> | | | |
| <i>Calcidico</i> | <i>fior di pesco</i> | Grecia (Eretria, Eubea) | | | 150-100 | LAZZARINI 2010, 488 | | | |
| <i>Chio</i> | <i>portasanta</i> | Grecia (Latomi, isla de Chio) | | | 150-100 | LAZZARINI 2010, 488 | | | |
| <i>Caristio</i> | <i>cipollino verde</i> | Grecia (Karystos, Styra, Eubea) | 38,5 | 1 | 100 | BARRESTI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> | | | |
| <i>Pirropecilo</i> | <i>sienite</i> | Egipto (Siene, Assuán) | 38,5 | 1 | 100 | BARRESTI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> | | | |
| <i>Claudio</i> | <i>granito del foro</i> | Egipto (Mons Claudianus, Gebel Fatira) | 38,5 | 1 | 100 | BARRESTI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> | | | |
| <i>Sagarrio</i> | <i>breccia corallina</i> | Turquía (Bilecik) | | | 100-75 | LAZZARINI 2010, 488 | | | |
| <i>Troadense</i> | <i>granito violetto</i> | Turquía (Ezine) | 29 | 0,8 | 100-75 | BARRESTI 2003, 168-169; LAZZARINI 2010, 488 | | | |

| NOMBRE ANTIGUO | NOMBRE MODERNO | PROCEDENCIA | COSTE S. I D.C. (HS / p ³) | COSTE S. II D.C. (DENARI O / m ³) | COSTE S. II D.C. (DENARI O / p ³) | ÉPOCA ANTONINA (DENARI O / p ³) | COSTE S. IV D.C. (DENARI O / p ³) | BIBLIOGRAFÍA |
|--------------------|----------------------------|----------------------------------|--|---|---|---|---|--|
| <i>Desconocido</i> | <i>granito misio</i> | Turquia (Bergama) | | | | | 100-75 | LAZZARINI 2010, 488 |
| <i>Alabastro</i> | <i>alabastro cotognino</i> | Egipto (Zawiet Sultan, etc.) | | 29 | 0,8 | | 75 | BARRESI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> |
| <i>Eracleotico</i> | <i>inexistente</i> | Turquia (Eraclea de Latmos) | | 29 | 0,8 | | 75 | BARRESI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> |
| <i>Tripontico</i> | <i>occhio di pavone</i> | Turquia (Kutluca, Izmit) | | 29 | 0,8 | | 75 | BARRESI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> |
| <i>Pentelico</i> | <i>pentélico</i> | Grecia (Monte Pentélico, Atenas) | | 29 | 0,8 | | 75-50 | BARRESI 2003, 168-169; LAZZARINI 2010, 488 |
| <i>Pario</i> | <i>pario</i> | Grecia (Lakkoi, isla de Paros) | | | | | 75-50 | LAZZARINI 2010, 488 |
| <i>Eutidemiano</i> | <i>inexistente</i> | Desconocida | | | | | 60 | <i>Edictum de pretiis</i> |
| <i>Lunense</i> | <i>carrara</i> | Italia (Alpi Apuane, Carrara) | 4-5 | | 1-1,25 | | 60-40 | LAZZARINI 2010, 488; PENSABENE 1978-79, 17-38 |
| <i>Lesbio</i> | <i>bigio antico</i> | Grecia (Moria, isla de Lesbos) | | 19 | 0,5 | | 50 | BARRESI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> |
| <i>Tasio</i> | <i>tasio</i> | Grecia (Aliki, isla de Taso) | | 19 | 0,5 | | 50 | BARRESI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> |
| <i>Desconocido</i> | <i>greco scritto</i> | Argelia (Cap de Garde, etc.) | | | | | 50-40 | LAZZARINI 2010, 488 |
| <i>Anacasteno</i> | <i>inexistente</i> | Desconocida | | 15,5 | 0,4 | | 40 | BARRESI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> |
| <i>Sciriano</i> | <i>scirio</i> | Grecia (Kolones, isla de Skyros) | | 15,5 | 0,4 | | 40 | BARRESI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> |
| <i>Proconnesio</i> | <i>marmo greco fétido</i> | Turquia (isla de Marmara) | | 15,5 | 0,4 | 0,8 | 40 | BARRESI 2003, 168-169; <i>Edictum de pretiis</i> ; PENSABENE 2003, 361 |

CUAD. 1. Coste de los mármoles.

se enmarca en un periodo histórico particular, caracterizado por una fuerte crisis económica seguida de una devaluación monetaria, y que su objetivo no era fijar el precio real de los productos – tarea que, como indica el propio emperador en la introducción del Edicto, hubiera sido injusta debido a los diferentes niveles de vida que existían entre diversas provincias – sino que pretendía únicamente limitar los precios máximos afin de evitar aumentos desmesurados fruto de la avaricia de algunos.¹ De todos modos, ciertos indicios sugieren que la diferencia entre el precio real de algunos productos y el que figura en el Edicto podría no haber sido muy grande: por ejemplo, un papiro recuerda la compra de 975 modios castrenses de grano por parte del gobierno de Caranis en el 312 d.C., fecha muy próxima a la redacción del Edicto de Diocleciano, con un coste de 297 11/12 artabas (*P.Cair.Isid.*, 11). Cantidad que equivale a 65 talentos = 97,5 denarios el modio; valor muy similar a los 100 denarios que se recogen en el Edicto de Diocleciano.²

De todos modos, hemos de considerar los precios que figuran en el Edicto de Diocleciano como indicativos, y su extrapolación a otros periodos históricos como aproximada e hipotética. Además, y por lo que respecta al mármol, muy poco sabemos de otros factores que podían provocar variaciones en su coste, como 1. las fluctuaciones entre la oferta y la demanda de determinadas variedades; 2. la atribución de un mayor o menor prestigio a algunas de ellas; 3. los procesos de distribución y comercialización de los mármoles procedentes de canteras imperiales, cuya producción era destinada tanto a las grandes

obras públicas financiadas por la casa imperial como a un circuito comercial privado.

1. Sabemos que las fluctuaciones entre la oferta y la demanda de cada una de las tipologías marmóreas repercutió de forma importante en su coste: por ejemplo, el incremento de la demanda de las variedades coloradas en época de Augusto provocó el descenso del precio de aquéllas blancas (ESTRABÓN, IX, 5-16).³ Por tanto, podemos suponer que algo parecido debió suceder también con el precio del mármol de Luni, cuya producción y comercialización descendió progresivamente a partir de época Flavia, sustituido en un primer momento por el mármol pentélico y a partir de época severiana también por el mármol proconnesio,⁴ hasta el punto de no aparecer ni siquiera mencionado en el Edicto de Diocleciano. La presencia cada vez más frecuente en la *Urbs* de mármoles blancos orientales, a pesar del elevado coste que suponía su transporte hasta Roma, debió tener consecuencias en el coste económico de los grandes proyectos arquitectónicos. O quizás, la perfecta estandarización de su producción, unida a una buena organización de su transporte y comercio, provocó un abaratamiento del coste de su producción.⁵

Por otro lado, la promulgación de determinadas leyes pudo generar también modificaciones en el precio del mármol, como las aprobadas por Constantino con el objeto de facilitar la abertura de nuevas canteras en el Norte de África, para así frenar el aumento del precio del mármol provocado por un incremento de la demanda,⁶ o la promulgada por Juliano en el 363 que pretendía estimular la abertura de nuevas canteras con el mismo

¹ GIACCHERO 1974, 269; *Edictum*, 106-115.

³ SOLER 2004, 470-471.

⁴ PENSABENE 1997, 45; DOLCI 2003, 77-104. Una de las causas del descenso drástico de la producción del mármol de Luni pudo haber sido la obstrucción de su puerto a partir del siglo III d.C. (RUSSELL 2008, 109; PENSABENE 1996-1997, 4; IDEM 2001, 115; IDEM 2009, 23-27). Por otro lado, en algunas ocasiones también se documenta el uso de diferentes variedades de mármol blanco en un mismo edificio (IDEM 2001, 65, por lo que respecta a la Tripolitania). Por ejemplo, en la fase adrianea del Capitolio de Ostia las cornisas se realizaron en proconnesio y el friso en lunense (IDEM 2007, 255-257; IDEM 2009, 24). En las termas adrianeas de Porta Marina y de Neptuno en Ostia antica se utilizó el mármol lunense en los capiteles corintios y el proconnesio en las placas de revestimiento (IDEM 2007, 226-250).

⁵ El transporte del mármol proconnesio a Roma debía tener un coste relativamente bajo, pues sus canteras se encuentran muy cerca del mar. En cambio, su presencia en *Sagalassus*, ciudad situada en los altiplanos anatólicos, era prácticamente inexistente debido al elevado coste que tenía el transporte por tierra, como veremos más adelante (BARRESI 2003, 166).

² DUNCAN-JONES 1976, 56.

⁶ ALBANA 2010, 381-391.

fin.¹ Una iniciativa que debió tener cierto éxito pues pocos años más tarde, en el 393, los emperadores tuvieron que decretar el cierre de las canteras privadas para estimular de este modo la producción de aquéllas imperiales.²

2. El prestigio o valor simbólico otorgado a algunas variedades marmóreas pudo incidir también en su coste:³ algunas de ellas, de hecho, permitían mostrar la adhesión política al Estado de los comitentes, mediante la adopción de los mismos prototipos arquitectónicos y decorativos de Roma,⁴ mientras que otras podían transmitir determinados mensajes ideológicos, como la colocación de una columna de mármol numídico en el lugar de cremación del cuerpo de César, recordando de este modo su última victoria militar en Numidia.⁵ Al mismo tiempo, la participación de prestigiosos escultores o talleres especializados en la labra del mármol⁶ podía hacer incrementar el coste final de una obra. Basta pensar, por ejemplo, en el elevado precio pagado por una escultura de la diosa Felicitas realizada por Arcesilao, 60.000 HS (PLIN., *Nat.*

Hist., 35, 156), o el precio pagado por la ciudad de Arverni por un coloso de Mercurio realizado por Zenodoro, 400.000 HS (PLIN., *Nat. Hist.*, 34, 45),⁷ cuando el valor medio de una escultura de mármol no sobrepasaba generalmente los 4-7.000 HS.⁸ Por lo que respecta a los talleres de decoración arquitectónica, fueron aquéllos imperiales y algunos microasiáticos los que gozaron de mayor prestigio.⁹ Pero nada sabemos de las implicaciones económicas que tuvo su participación.

3. El uso público o privado de los mármoles procedentes de las canteras imperiales¹⁰ (Mons Claudianus, Chemtou, Siene, Mons Berebicides, Paros, Eubea, Proconneso, Skyros, Synnada, Teos, Tróade, Chium, Hymettos, Pentélico, Luni, etc.)¹¹ pudo condicionar también el precio pagado por cada una de estas variedades. De hecho, su mención en el Edicto de Diocleciano, cuya misión era evitar que los precios pudieran aumentar de forma descontrolada, probaría que su venta no siempre estuvo gestionada directamente por la administración central.¹² De este

¹ *Imp. Julianus A. ad Rufinum com. Orientis. Quoniam marmorum cupiditate in immensum quoddam saxorum pretia acuta sunt, ut sumptuosa voluptas copia relaxetur, permittimus omnibus, ut qui volunt caedere habeant licentiam attributam: fore enim arbitramur, ut etiam complures saxorum nitentium venae in lumen usumque perveniant (Cod. Theod., x, 19, 2).*

² *Impp. Valentinianus, Theodos. et Arcad. A.A.A. Rufino P. Privatorum manus ab exercendo quolibet marmoreo metallo prohiberi praecipimus, ut fiscalibus instantia locis liberior relaxetur (Cod. Theod., x, 19, 13; cf. PENSABENE 1974-1975, 188).*

³ En la década de los '80 del siglo pasado se acuñó el término «mármoles de sustitución» para referirse a aquellas variedades, de uso local o regional, que presentaban características similares a los mármoles más prestigiosos aunque con un coste mucho más económico (BRAEMER 1986a, 267-285; IDEM 1986b, 287-328). Sin embargo, este término ha sido revisado recientemente, observando cómo el uso de muchos de estos mármoles no respondió a criterios económicos sino a factores cronológicos y comerciales (CISNEROS 2010, 135-150). Por otro lado, B. Soler observa cómo el uso del travertino rojo de Mula en el frente escénico del teatro de Cartagena, junto a mármoles procedentes de canteras imperiales, podría buscar enfatizar la participación en la construcción de este edificio de una de las familias más importantes de la ciudad, la de los Postumios, propietarios de las canteras de Mula (SOLER 2004, 472; EADEM 2005, 141-164).

⁴ En este sentido, podría haber jugado un papel determinante la presencia de algunos mármoles en aquellos conjuntos arquitectónicos imperiales de Roma que fueron imitados en las provincias; como el Foro de Augusto o el *Forum Pacis*. Su imitación implicaría muchas veces la adopción de las mismas tipologías marmóreas, tal como ocurre, por ejemplo, en el foro provincial de Táraco (AROLA, DOMINGO, GASULL 2012, 190-195).

⁵ FANT 1993, 148.

⁶ En el siglo II d.C. llegaron a Roma diversos talleres de escultores orientales que participaron en la construcción de algunos conjuntos arquitectónicos, como en el Templo de Venus y Roma, en el Adriano y en el Mausoleo de Adriano (STRONG 1953, 118-151). Sobre la importación de elementos de decoración arquitectónica orientales ver PENSABENE 1986, 394-409.

⁷ IDEM 1983, 58.

⁸ DUNCAN-JONES 1974, 126-127. En el Norte de África se conoce el precio de 138 estatuas cuyos costes son muy dispares: desde 1 millón de HS pagados por un grupo de 16 estatuas hasta los 460 HS invertidos en una estatua. De todos modos, el precio más frecuente en África se sitúa entre los 2-8.000 HS (IDEM 1974, 78-79), y en Italia entre los 4-7.000 HS (IDEM 1974, 126-127).

⁹ PENSABENE 1994, 305-306.

¹⁰ IDEM 1983, 57; DOLCI 1989, 13; PENSABENE 2012, 732-734. Suetonio informa de la posible estatalización de las canteras de Luni en tiempos de Tiberio (SUET., *Tib.*, 49, 2), pero ya Augusto hizo una política de control de éstas y otras canteras (PENSABENE 2002, 15-17).

¹¹ IDEM 1974-1975, 185.

¹² *Ibidem*, 188-189.

modo, por ejemplo, el mármol utilizado por Agrippa en la construcción del Panteón de Roma, procedente de su propia *officina* de Chemtou (*CIL*, VIII, 14580-14582), tendría seguramente un coste inferior al de mercado, del mismo modo que la madera utilizada por *Statilius Taurus*, procedente de sus posesiones en Dyrrachium, en la construcción de un anfiteatro provisional en esta misma localidad.¹ Unas diferencias que, en el caso de la adquisición de estos mármoles por parte de la administración imperial, pudieron alcanzar la mitad del precio que figura en el Edicto de Diocleciano.²

Por otro lado, sabemos de la existencia de donaciones imperiales, aunque generalmente escasas y documentadas sólo a partir de época adrianea:³ como las columnas de granito de Asuán y de la Tróade donadas por Adriano a la ciudad de Palmyra, para ser utilizadas en el *Tetrapylon* y en el pórtico de las denominadas termas de Diocleciano;⁴ las 20 columnas de mármol numídico donadas por Adriano al gimnasio de Smyrna y las 100 columnas donadas al gimnasio de Atenas (*PAUS.*, I, 18); las 100 columnas de 23 pies de altura donadas por Tácito a los Ostienses (*Hist. Aug., Tac.*, 10, 5); y los diversos mármoles donados por Antonino Pío para completar las termas de Neptuno en Ostia antica (*CIL*, XIV, 98).⁵ Unas donaciones que podían ser realizadas también por privados, como M. Cocceo Giuliano que donó dos columnas de mármol cipollino con sus entablamentos para la escena del teatro de Itálica en época severiana.⁶ En este tipo de donaciones debió jugar un papel importante las relaciones existentes entre el gobierno central y grupos de senadores provinciales que actuarían co-

mo portavoces ante el emperador de las necesidades arquitectónicas en sus respectivas provincias.⁷

FUENTES PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS MÁRMOLES Y PROBLEMAS DE SU INTERPRETACIÓN. EL MÁRMOL LUNENSE

Son muy escasos los datos que nos transmiten las fuentes clásicas acerca del coste del mármol y, generalmente, cuando lo hacen no especifican el volumen o el tipo al que se refieren, por lo que resulta muy difícil deducir su coste. Por ejemplo, en una carta de Cicerón se hace referencia a cuatro columnas destinadas a una casa privada, de unos 30 pies de altura, que costaron cada una 20.000 HS (*Cic., II Verr.*, I, 147). El desconocimiento del tipo de material utilizado impide calcular su coste.⁸ Por otro lado, una inscripción de Smirna se refiere a las columnas de mármol *kymbellites* que fueron donadas para el *aleipterion* de la ciudad en época adrianea, con un coste de 200 denarios. Desconocemos el tamaño de estas columnas y, por tanto, el volumen de mármol utilizado.⁹ Por consiguiente, la principal fuente, y prácticamente la única, que disponemos para reconstruir su precio en el mundo antiguo es el *Edictum Diocletiani et Collegarum de pretiis rerum venalium*, pero en él, como hemos dicho, no figura el mármol de Luni. El coste de esta importante variedad, utilizada masivamente en la gran arquitectura pública de las ciudades occidentales, ha podido ser reconstruido sin embargo en base a una pequeña estela funeraria de Roma:

1. El cálculo del coste del mármol de Luni parte de la constatación que el material mar-

¹ WHITTAKER 1985, 58.

³ LAZZARINI 2007, 34; PENSABENE 2012, 735. Estos actos de evergetismo eran más frecuentes en relación a las construcciones públicas de Roma o de ciudades cercanas, y mucho más raras en ciudades provinciales.

⁴ Unos materiales que debían contrastar con el uso predominante de piedras locales en la ciudad (RUSSELL 2008, 112).

⁵ PENSABENE 1974-1975, 189.

⁶ BARRESI 2002, 72.

⁷ PENSABENE 1996-1997, 7; MAR, PENSABENE 2010, 517. Las relaciones familiares parecen jugar un papel determinante en la difusión de algunos mármoles. Por ejemplo, la presencia en Táraco de *L. Caecina Severus*, flamen de culto imperial y seguramente autor de numerosos actos evergéticos en la ciudad – su nombre aparece en cuatro inscripciones, una de ellas procedente de un monumento público (ALFÖLDY 1975, nn. 164-166, 529; *CIL*, XIV, 2011, 2012, 2013) –, pudo haber jugado un papel clave en la masiva presencia de mármol de Luni en el foro provincial de la colonia (PENSABENE, MAR 2010, 296-297). De hecho, este personaje pudo pertenecer a la familia volterrana de los *Caecinae*, con importantes intereses en las canteras de Luni (PIZZIGATI 1997, 124-156; IDEM 2007, 71-76).

⁸ BARRESI 2000, 366.

⁹ IDEM 2002, 74.

móreo de una escultura representaba solamente el 10% de su coste total. Estimación realizada a partir del análisis de una bañera de mármol de Cirta con un volumen de $0,4 \text{ m}^3$ (sus medidas son: $1,04 \text{ m}$ de longitud \times $0,81 \text{ m}$ de altura \times $0,51 \text{ m}$ de grosor)¹ y un coste, recogido en una inscripción grabada sobre ella, de 200 HS (CIL, VIII, 6970).² Teniendo en cuenta que el volumen de esta bañera equivale aproximadamente a $1/3$ del mármol necesario para realizar una estatua de tamaño medio (generalmente en torno a $1,2 \text{ m}^3$), se obtiene que el coste del mármol de una estatua sería de unos 600 HS. Teniendo en cuenta que la mayoría de las esculturas del Norte de África e Italia tienen un coste de 4-7.000 HS, se obtiene que la cifra de 600 HS corresponde aproximadamente al 10% del coste total de la estatua.³

2) Considerando este dato se analiza una estela funeraria julio-claudia de Roma realizada en mármol de Luni, con un coste de 700 HS⁴ y un volumen de 15 p^3 . Si el precio del mármol equivale al 10% del total, el mármol utilizado en esta estela tendría un coste de 70 HS, equivalente a 5 HS el p^3 de Luni en época julio-claudia. Este valor, extrapolado a inicios del siglo IV d.C., corresponde a 62,5 denarios, un precio muy parecido al de otros mármoles blancos que figuran en el Edicto de Diocleciano, como el *Euthydemiano*, no

identificado, con un coste de 60 denarios, y el *Eracleotico*, con un coste de 75 denarios.

A pesar de que el coste obtenido se ajusta bien al de otras variedades blancas, es necesario revisar la metodología utilizada a la luz de los recientes estudios sobre los costes de producción realizados por J. DeLaine⁵ y P. Barresi:⁶

1. El volumen de mármol utilizado en la bañera de Cirta, establecido en base a sus medidas en $0,4 \text{ m}^3$, corresponde en realidad al bloque de piedra originario macizo. Pero sabemos que tanto las bañeras como los sarcófagos eran transportados y comercializados con el interior vaciado, para de este modo aligerar su peso durante las maniobras de carga y descarga y para permitir además aumentar la capacidad del transporte aprovechando todos los huecos disponibles.⁷ Tenemos constancia de esta práctica en el naufragio de la primera mitad del siglo III d.C. de San Pietro, cerca de la costa de Taranto, donde fue hallada una nave cargada con unos 20 sarcófagos semielaborados. Éstos eran transportados con el interior vaciado y algunos de ellos fueron colocados dentro de otros.⁸ Por tanto, el volumen real del mármol utilizado en la bañera de Cirta, suponiendo una anchura de sus paredes de 10 cm, puede establecerse en $0,25 \text{ m}^3$.⁹

2. Los 200 HS que figuran en la inscripción

¹ S. Ducroux otorga a esta pieza de mármol unas medidas ligeramente diversas: $1,05 \times 0,79 \times 0,52 \text{ m}$ (DUCROUX 1975, 66-67).

² *ANTIVS VICTORICVS CVM / ANTIOS VICTORICV ET MAVSOLV IVNIORS VISO / MONITI LIBENS ANIMO COLEGIARIS DONAVE / RVNT EX S N CC S P F DD*. Bañera conservada desde 1845 en el Museo del Louvre, n. 2937. Acerca de esta pieza ver: CLARAC 1841, 1292-1293, n. 52, pl. LXXVII; DELAMARE 1851, pl. 136, nn. 7-8; MICHON 1922, n. 2020; DUCROUX 1975, 66-67. La inscripción hace referencia a la suma de 200 HS que tres personajes donaron a alguna corporación de la que formarían parte. Al final de la inscripción, la referencia *F(aciundum)* podría hacer pensar que el donativo sirvió para la realización de un monumento: *EX S(estertiis) N(ummis) CC, S(ua) P(ecunia) F(aciundum) D(ederrunt)* (CLARAC 1841, 1292-1293).

³ DUNCAN-JONES 1974, 119, n. 394, 126; BARRESI 2000, 337-338; IDEM 2003, 158-159.

⁴ PENSABENE 1978-1979, 24 y n. 43; IDEM 1983, 62-63. La inscripción grabada en el friso: *Arphocras C. Sulpici Galbae unctor se vivo locum emit sibi et / Corintho denaris XXC et ossarium denaris CLXXV / Arphocras C. Sulpici Corinthus C. Sulpici / Galbae (servus) unctor Galbae (servus) vix(it) an(nos) XXV / Faustus C. Galbae / a manu / ollam donavit / C. Sulpicius Arpocras*, «Arpocras massaggiatore di C. Sulpicio Galba comprò, mentre era in vita, per sé e per Corinto il luogo (della sepultura) per 80 denari (320 sesterzi) e l'ossuario per 175 denari (700 sesterzi). Arpocras schiavo masseggiatore di C. Sulpicio Galba. Corinto schiavo di C. Sulpicio Galba, visse anni 25. Fausto (schiavo), segretario di C. Galba (ad esso), donò l'urna C. Sulpicio Arpocras» (PENSABENE 1978-1979, 21-22).

⁵ DELAINE 1997.

⁶ BARRESI 2003.

⁷ *Ibidem*, 171.

⁸ WARD-PERKINS, THROCKMORTON 1965, 201-209: el sarcófago n. 17 apareció en el interior del n. 16, el n. 5 en el interior del n. 4 y el n. 20 dentro del n. 19. Sarcófagos realizados seguramente en mármol proconnesio (ALESSIO, ZACCARIA 1997, 220).

⁹ El volumen de mármol correspondiente al fondo de la bañera equivale a $1,04 \text{ m}$ de longitud \times $0,51 \text{ m}$ de grosor \times $0,10 \text{ m}$ de anchura de la placa = $0,053 \text{ m}^3$. El volumen de mármol correspondiente a las paredes frontales equivale a $1,04 \text{ m}$ de longitud \times ($0,81 \text{ m}$ de altura $- 0,10 \text{ m}$ anchura del fondo) \times $0,10 \text{ m}$ de anchura de la placa \times 2 paredes =

de la bañera de Cirta han servido para determinar el coste del mármol utilizado en ella, pero la inscripción alude a un donativo y, por tanto, se refiere a la pieza completamente terminada. El coste de producción de la bañera puede ser calculado de forma aproximada¹ mediante la identificación del tiempo necesario para la ejecución de cada una de sus fases de fabricación: esbozado del bloque de mármol, aparato rústico (que corresponde al último trabajo realizado en la cantera antes de su transporte), acabado y alisado. En total unas 500 horas de trabajo,² que equivalen a 50 jornadas³ valoradas cada una de ellas en el siglo I-II d.C. en 2 HS.⁴ Consecuentemente, el coste de fabricación de la bañera de Cirta alcanzaría los 100 HS,⁵ por lo que el coste del mármol utilizado (0,25 m³) sería de tan sólo 100 HS. De aquí se deduce que:

a) el volumen de mármol utilizado en la bañera de Cirta equivale aproximadamente a

1/5 parte del volumen de mármol contenido en una escultura de tamaño medio (en torno a los 1,2 m³). Por tanto, el coste medio del mármol utilizado en una escultura giraría en torno a los 500 HS;

b) como el precio medio de una escultura en Italia y África se sitúa en torno a los 4-7.000 HS, con un valor medio en torno a los 5.500 HS, podemos aceptar la relación entre el coste total de una escultura y el coste del mármol utilizado en ella de 1:10;

c) por tanto, el valor del mármol de Luni utilizado en la estela funeraria julio-claudia de Roma puede establecerse efectivamente en 5 HS/p³.

De esta revisión metodológica podemos concluir también que mientras el precio del mármol utilizado en una escultura suponía efectivamente el 10% de su coste total, en el caso de una bañera, cuya realización requería de un trabajo mucho más simplificado, éste

0,148 m³. El volumen de mármol correspondiente a las paredes laterales corresponde a (0,51 m de grosor-0,20 m de anchura de las placas laterales) × 0,81 m de altura × 0,10 m de anchura de la placa × 2 paredes = 0,050 m³. Total: 0,25 m³.

¹ De todos modos, desconocemos la cronología de la bañera de Cirta, aspecto éste que determinaba en gran medida el coste de la mano de obra: por ejemplo, un obrero de la construcción percibía a inicios del siglo IV d.C. 50 denarios al día, según el Edicto de Diocleciano (GIACCHERO 1974, 276, 7, 1a), mientras que en el siglo I d.C. recibía tan sólo 0,5-1 denarios (DELAINE 1997, 119-121, 209; BARRESI 2000, 182, 345). Algunos indicios, sin embargo, sugieren una cronología tardía, como el tipo de letra utilizado en la inscripción o la presencia de algunos errores gramaticales y barbarismos (CLARAC 1841, 1292-1293).

² Los manuales de arquitectura e ingeniería del siglo XIX nos ayudan a establecer los tiempos de ejecución de cada una de las fases del proceso constructivo en un contexto productivo preindustrial. El esbozado precisaba de unas 9 horas/m³, la semielaboración de unas 90 horas/m² y el alisado de unas 15,5 horas/m² (PEGORETTI 1869, 1, 280-282, 361, 390). El volumen de mármol utilizado en la bañera es de 0,25 m³ mientras que la superficie interna y externa es de 4,7 m²: la superficie del fondo exterior de la bañera es de 1,04 m × 0,51 m = 0,53 m²; la superficie del fondo interno de la bañera, suponiendo un grosor de las paredes de 0,10 m, es de 0,84 m × 0,33 m = 0,28 m²; la superficie de las paredes laterales es de 1,04 m × 0,71 m (descontando el grosor del suelo de la bañera) × 2 caras × 2 paredes laterales = 2,95 m²; la superficie de las paredes menores, descontando el grosor de las paredes mayores, es de 0,33 m × 0,71 m × 2 caras × 2 paredes = 0,94 m². En total: 4,7 m². De este modo, el serrado requeriría de 2,25 horas de trabajo, la semielaboración de 423 horas y el alisado de 73 horas = 500 horas de trabajo en total.

³ Desconocemos la extensión de una jornada de trabajo en el mundo antiguo, establecida sin embargo de forma aproximada en 10 horas (PEGORETTI 1869). De todos modos, algunos autores prefieren aumentarla a 12 horas diarias (CAMPOREALE, PAPI, PASSALACQUA 2008, 299-300), mientras que otros autores sugieren que, al menos en Roma a partir del siglo II d.C., ésta sería de tan sólo 7 horas en verano y de 6 horas en invierno (CARCOPINO 2007, 212-213). Probablemente la extensión de la jornada de trabajo no tenían una duración fija sino que variaban a lo largo del año en función del número de horas de luz solar. Ello es así debido a la imprecisión de los relojes romanos y a la neta división del día en dos bloques, día y noche, cada uno de los cuales dividido a su vez en 12 horas. Esta división provocaba que en el solsticio de invierno cada una de las 12 horas diurnas durase poco más de 44 minutos, mientras que en el solsticio de verano éstas alcanzasen los 75 minutos (IDEM 2007, 173-175).

⁴ En el Edicto de Diocleciano se señalan diferentes sueldos en función de las distintas categorías profesionales: un albañil y un carpintero percibían 50 denarios por jornada. La extrapolación de estos valores a otras épocas puede realizarse en función de la evolución del precio del *modii castrensi* de harina a lo largo del siglo I-IV d.C.: como el precio de un modio castrense de harina en época de Diocleciano era de 100 denarios, el coste de una jornada de trabajo de un albañil y un carpintero equivalía a 0,5 modios castrenses; como el precio de un modio castrense en el siglo II d.C. era de aproximadamente 1 denario, el coste de una jornada de trabajo en el siglo I-II d.C. equivalía a 0,5 denarios (= 2 HS) (DELAINE 1997, 119-121; BARRESI 2000, 182, 345).

⁵ 500 horas de trabajo: 10 horas/jornada = 50 jornadas de trabajo × 2 HS = 100 HS.

alcanzaba el 50% del coste total.¹ Por tanto, el mármol utilizado en la fabricación de elementos de decoración arquitectónica, cuya labra requería de una complejidad inferior a la realización de una escultura pero superior a la fabricación de una bañera, se situaría en torno al 10-50% del coste total de la pieza. Una proporción que concuerda con los datos que nos transmiten algunos documentos del siglo XVI de las canteras de Carrara, según los cuales el valor del material puro equivalía a 1/3 del coste total de las piezas labradas,² poco más del 30% de su coste.

LOS PRECIOS DEL EDICTO DE DIOCLECIANO Y LAS FASES DE ELABORACIÓN DE LOS ELEMENTOS MARMÓREOS:

En el Edicto de Diocleciano no se especifica qué fase o fases de elaboración de los bloques extraídos en la cantera estaban comprendidas en el precio: solamente el bloque de mármol apenas extraído, el bloque ya serrado y escuadrado, el bloque semielaborado, etc.³ Mientras algunos investigadores incluyen en el precio del mármol el denominado 'aparato rústico' (esbozado de la forma de la pieza y semielaboración, consistente en marcar sobre ella las líneas básicas de su desarrollo),⁴ otros consideran estas partidas independientes, cuyo coste debía sumarse al precio del mármol.⁵

La resolución de este problema no es sencilla puesto que no disponemos de indicios arqueológicos concluyentes. Por un lado, y respecto a las piedras areniscas y calizas loca-

les, cuyo proceso de extracción, talla y transporte era muy similar al seguido por el mármol, se detectan grandes diferencias de precio en función de si se vendían bloques escuadrados o piedras informes. Por ejemplo, sabemos que la piedra biocalcarenita local de Tárraco, destinada a la fabricación de bloques escuadrados, tenía un coste aproximado en el siglo I-II d.C. de 1 HS/p³,⁶ y que el travertino rojo procedente de las canteras de Mula, destinado a los fustes del teatro romano de Cartagena, tenía un coste de 1,5-2 HS/p³.⁷ Por otro lado, a partir de un papiro de Oxirrincio del siglo II d.C. se deduce que el precio pagado por un conjunto de guijarros, piedras informes, alcanzaba solamente los 0,026 HS/p³.⁸ Pero esta gran diferencia de coste no tenía por qué ser debida necesariamente a que el precio de la piedra de Tárraco y Cartagena incluía la escuadratura y/o la semielaboración, sino que podría responder a otros factores tales como una peor calidad de la piedra utilizada en Oxirrincio o a su procedencia de deshechos de talla o del trinchado de bloques defectuosos.

Por otro lado, sabemos que los mármoles destinados a la arquitectura solían transportarse ya escuadrados y esbozados, con el fin de aligerar su peso eliminando las partes sobrantes, mientras que los mármoles destinados a la producción de esculturas solían comercializarse como piezas informes, tal como fueron extraídas en la cantera, para evitar pérdidas de volumen que podrían haber sido útiles en la elaboración de las esculturas.⁹ El hecho que el Edicto de Diocleciano

¹ Esta proporción variaba en función no sólo de la mayor o menor riqueza del material utilizado sino también de la mayor o menor complejidad de la labra: una mayor complejidad implicaba un mayor coste final, y provocaba que el precio del material base representase una proporción menor en el total. De este modo, la mano de obra encargada de la realización de una escultura de plata de Formiae representaba sólo el 58% de su coste total, mientras que en una escultura de bronce de Lincolnshire ésta representaba el 93% del coste total (DUNCAN-JONES 1974, 126). Del mismo modo, el coste de la mano de obra de dos estatuas de plata de Arles de finales del siglo I d.C. fue del 60% del coste total (KISCH 1979, 259-280).

² DELAINE 1997, 119.

³ Las fases de elaboración de un elemento marmóreo son: 1. Extracción de los bloques en la cantera; 2. corte de los elementos en función de unas medidas estándar o preestablecidas; 3. esbozado de los elementos; 4. transporte de los elementos desde el lugar de extracción del bloque hasta el taller situado en las inmediaciones de la cantera; 5. aparato rústico o primer alisado de las caras vistas, dando una forma al objeto final (el éntasis y esbozado de las acanaladuras en el caso de los fustes, serrado en el caso de placas de revestimiento, etc.); 6. realización de los elementos decorativos en el caso de piezas decoradas; 7. acabado y alisado de las piezas (BARRESI 2000, 353-354).

⁴ MAR, PENSABENE 2010, 511-512, 526-527.

⁵ BARRESI 2000, 353-354; SOLER en prensa, 206.

⁶ MAR, PENSABENE 2010, 515.

⁷ SOLER en prensa, 204.

⁸ P.Oxy., 488; JOHNSON 1936, 308.

⁹ PENSABENE, BRUNO 1998, 2; PENSABENE 1994, nn. 54-61; IDEM 2007, 390.

no distinga el precio del mármol destinado a la escultura o a la arquitectura podría ser un indicio de que su coste no incluía en ningún caso la escuadratura, el esbozado ni la semielaboración de las piezas, que serían pagados a parte. En la misma línea apunta el hecho que en algunas canteras se documentan elementos de decoración arquitectónica en diversos estadios de su elaboración (esbozados, semielaborados o completamente terminados),¹ piezas que podían ser transportadas y comercializadas en estos modos diversos,² viajando incluso algunas veces piezas acabadas junto a piezas no terminadas.³ Por tanto, es probable que los elementos esuadrados y semielaborados tuviesen un coste más elevado que aquéllos solamente esbozados, razón por la cual en algunas fuentes se especificaría y distinguiría la compra de elementos arquitectónicos en función de su estado de elaboración: por ejemplo, un papiro de época antonina informa del precio pagado por nueve columnas de piedra calcárea con capiteles semielaborados y basas ya terminadas destinadas al Ágora de Heracleopolis.⁴ De todos modos, el coste económico de las primeras fases de elaboración de los elementos marmóreos era relativamente bajo: el coste de extracción del mármol en la cantera y del esuadrado del

bloque utilizado para la realización de la bañera de Cirta sería de apenas 15,6 HS.⁵

Pero otros factores difíciles de detectar arqueológicamente sí podían modificar sustancialmente el coste de los mármoles utilizados en la arquitectura:

1. La venta de piezas almacenadas en *stock*: en muchos depósitos se acumularían mármoles que no encontrarían una salida inmediata en el mercado, permaneciendo como remanentes de producción cuyo precio pudo haber descendido progresivamente. La arqueología documenta esta práctica: algunas placas de la *proedria*, del *balteus*, del pavimento del *pulpitum* y uno de los fragmentos del friso del teatro de Cartagena presentan concreciones marinas que sugieren su almacenamiento durante bastante tiempo en un medio parcialmente sumergido, en una playa o en un depósito portuario;⁶ la columna traída de Egipto por Trajano en el 105 d.C. sólo fue erigida en tiempos de Antonino Pío en el 161 d.C.;⁷ dos bloques de *giallo antico* de Ostia antica fueron preparados para ser colocados en un edificio el 394 d.C., tres siglos más tarde de su llegada a la ciudad, en época de Domiciano;⁸ algunos capiteles jónicos importados de Grecia fueron colocados en la iglesia de Santo Stefano Rotondo de Roma tras haber permanecido

¹ ASGARI 1988, 115-125.

² Los naufragios de naves marmorarias aportan interesantes datos en este sentido, como el de Mazara, de entre finales del siglo II-III d.C., que transportaba 49 bloques esuadrados de mármol proconnesio; el de Selinunte, del 160-190 d.C., que transportaba capiteles y basas semielaborados (PENSABENE 2003, 533-535); o los de Marzamemi (KAPITÄN 1969), y de Mahdia, Merlin (POINSSOT 1956, 59-124; MARTIN, LÉZINE 1959, 141-155). Del mismo modo, en el canal del Fiumicino, en Roma, aparecieron elementos marmóreos importados en distintos estados de elaboración (PENSABENE, BRUNO 1998, 1-22; PENSABENE 1994, 33-52; IDEM 2007, 389-406). La práctica de la importación de elementos arquitectónicos tanto semielaborados como completamente terminados sigue documentándose en época tardoantigua, como muestran los restos de un depósito del siglo IV-V d.C. situado junto al templo de los *Fabri Navales* en Ostia antica (PENSABENE, SEMERARO, LAZZARINI, TURI, SOLIGO 1999, 147-156; PENSABENE 2007, 407-417).

³ Como se observa por ejemplo en el naufragio de Riches Dunes 5, en Marseillan-Sète, de entre mediados del siglo I d.C. y el siglo III d.C., que transportaba bloques de mármol de Carrara semielaborados y piezas del mismo material ya terminadas (BRUNET-GASTON 2010, 507).

⁴ *P. Hib.*, II, 273 + 217; BARRESI 2002, 74.

⁵ El bloque macizo en el que se fabricó la bañera tenía un volumen de 0,4 m³. La extracción del mármol en la cantera requería de 3 obreros para cada m³ de mármol medianamente duro durante 4 jornadas de trabajo, DELAINE 1997, 119-121: 3 obreros × 4 jornadas × 0,4 m³ = 4,8 jornadas de trabajo × 2 HS = 9,6 HS. El esuadrado de un bloque de mármol requería de 7,5 jornadas de trabajo/m³ aproximadamente (DELAINE 1997, 119-121): 7,5 jornadas de trabajo × 0,4 m³ = 3 jornadas × 2 HS = 6 HS. En total 15,6 HS.

⁶ SOLER en prensa, 196-200. En los capiteles del teatro de Cartagena, adquiridos seguramente en algún depósito de Luni, Ostia o Pozzuoli, aparece una gran diversidad de siglas, circunstancia que ha sido interpretada como consecuencia de la adquisición de remanentes de producción. Por otro lado, la presencia en el perfil de una basa de una marca de contabilidad (C-I) podría indicar que ésta estuvo apilada durante un tiempo en un depósito (SOLER en prensa, 198; PENSABENE 1994, 358, fig. 378).

⁷ WARD-PERKINS 1980, 327.

⁸ BECATTI 1969, 22-25; WARD-PERKINS 1980, 327.

por un largo periodo de tiempo depositados en un almacén.¹

2. Venta de descartes de talla: algunos mármoles podían proceder de recortes de piezas o de remanentes de talla. Por ejemplo, de la producción de las canteras de granito de Mons Claudianus, destinada exclusivamente a la arquitectura de *committenza* imperial, sólo fueron comercializados los deshechos de talla, utilizados frecuentemente en pavimentos de *opus sectile*.² Es muy probable que el precio de estos remanentes fuese mucho más bajo que el que figura en el Edicto de Diocleciano.

LOS PRECIOS DEL EDICTO DE DIOCLECIANO Y EL COSTE DEL TRANSPORTE DEL MÁRMOL

Sabemos que en el coste del mármol que figura en el Edicto de Diocleciano no estaba incluido el transporte hasta su lugar de destino,³ pero no sabemos si este precio se refería al bloque depositado en la cantera o en alguno de los almacenes que se situaban en ciudades próximas a los lugares de extracción y a puertos o vías fluviales, desde donde los mármoles eran redistribuidos por todo el Mediterráneo.⁴ Algunos de estos almacenes se situarían en Nicomedia, que recogerán los

mármoles procedentes de la Bitinia;⁵ Cizico para el proconnesio; Éfeso para el mármol Frigio, de la Caria y otros procedentes de la provincia de Asia; Alejandría de Tróade para el granito de la Tróade; Cartago o Thabarca para el mármol Numídico; Alejandría de Egipto para los granitos egipcios;⁶ el Pireo para el Pentélico; Corintio para los mármoles del Peloponeso y de Tesalia; y Tesalónica para el Tasio.⁷

De todos modos, algunos indicios parecen señalar que el precio que figura en el Edicto de Diocleciano se refería al bloque depositado directamente en la cantera.

a) El coste del granito de Mons Claudianus es el mismo que el del granito de Asuán (100 denarios/p³), a pesar que el transporte de este último hasta el depósito de Alejandría sería mucho más económico debido a la mayor proximidad de sus canteras al Nilo.⁸ Es preciso señalar que la inversión económica destinada al transporte dependía no sólo de la distancia recorrida sino también del medio utilizado, por vía fluvial, marítima o terrestre: mientras el transporte terrestre era entre 35 y 40 veces más costoso que el transporte marítimo, el fluvial resultaba 8 veces más costoso que el marítimo.⁹

b) El elevado coste del transporte. De he-

¹ HERRMANN 1988, 95, 100, 124. La práctica de almacenar elementos arquitectónicos durante largos periodos de tiempo se documenta también en el uso de *spolia* en época tardorromana. Podemos citar en este sentido la gran inscripción de Claudio procedente de la basílica de Ostia, desmontada en época severiana y conservada en un almacén hasta su nueva utilización como placas de pavimento en el siglo IV-V d.C. (PENSABENE 1998, 31-33), o los *Fasti Ostienses*, desmontados y reaprovechados en diferentes edificios del siglo III-IV d.C.; como en la *domus* del Templo Redondo, en la *domus* del Ninfeo, en la denominada Basílica Cristiana, en la Casa de los Triclinios, en las Termas del Foro o en el Foro de Porta Marina (PENSABENE 2007, 453-454).

² IDEM 1999, 721.

³ BARRESI 2002, 77.

⁴ PENSABENE 2007, 389. Algunas piezas sufrirían daños durante el viaje, pero el elevado coste de las mismas obligaba a realizar reparaciones directamente en los almacenes, como ocurre con algunos fustes de columna de portasanta y africano de Porto, restaurados mediante la colocación de grapas metálicas (IDEM 1994, nn. 1-2, 5-9, 17, 36-37).

⁵ Algunas inscripciones dan testimonio del importante papel que jugó Nicomedia en la distribución de algunos mármoles: como la conservada en el claustro de San Saba, en el Aventino de Roma, escrita en griego sobre un bloque de proconnesio y que proclama las excelencias del vendedor de mármol del siglo III d.C. *M. Aurelius Xenonius Aquila*; o las dos inscripciones de Leptis Magna, en una de las cuales aparece un *marmorarius* de Nicomedia mientras que la otra hace referencia a un grupo de Nicomedianos que estaban trabajando a mediados del siglo II d.C. en Nicopolis ad Istrum, en el centro de Bulgaria (WARD-PERKINS 1980, 329-330).

⁶ Que Alejandría fue escala para muchas piezas procedentes de las distintas canteras de Egipto lo demuestra el gran obelisco de 32,7 m de altura que Constantino II hizo transportar a Roma en el año 357, y que yacía en el depósito de Alejandría desde época de Constantino (PENSABENE 2009, 50). Además, las exploraciones subacuáticas realizadas junto al Faro han localizado más de 2.600 elementos arquitectónicos, la mayoría correspondientes a fustes lisos que pertenecerían a un gran depósito que estaría situado junto al puerto (*ibidem*).

⁷ BARRESI 2003, 174.

⁸ IDEM 2000, 350; IDEM 2003, 174. El precio de otros mármoles, como el *Docimeno* (200 denarios) o el *Tessalico* (150 denarios) presenta una problemática similar (ERIM, REYNOLDS 1970, 136).

⁹ K. Hopkins calcula que el transporte suponía un coste por vía marítima de 10 unidades × tonelada × km, por

cho, en la mayoría de los casos, para transportar los bloques de mármol desde las canteras hasta los depósitos intermediarios era necesario recurrir a un medio terrestre. Al mármol Tasio, por ejemplo, con un coste de 19 denarios/m³ en el siglo II d.C., le bastaba recorrer 22 millas por tierra para duplicar su coste.¹ Por otro lado, el coste del transporte de la estela funeraria julio-claudia de Roma realizada con mármol de Luni debió alcanzar los 40 HS (26,5 HS de la cantera hasta la costa² y 13,5 HS de la costa hasta el puerto de Roma),³ algo más de la mitad del coste total del mármol utilizado en su fabricación, reconstruido en 70 HS.

c) Los mármoles podían ser adquiridos tanto en las canteras como en los depósitos marmorarios,⁴ donde los *negotiatores* se dirigían para adquirir determinados materiales que revendían sucesivamente.⁵ Por tanto, el coste del mármol en los depósitos debía ser más elevado que en la cantera, precio al cual se referiría consecuentemente el Edicto de Diocleciano.

Pero, en el transporte del mármol otras variables, además de la distancia o del medio utilizado, podían incidir en su coste, como: 1. la titularidad del transporte, 2. el tipo de contrato realizado, 3. el pago de determinadas tasas.

1. La titularidad del transporte: en algunos casos el transporte de titularidad imperial podía tener un coste inferior al privado, pues podía servirse del ejército y de las *corvées* de los campesinos de las tierras imperiales.⁶ Incluso, el Estado podía en algunos casos requisar carros y animales para el transporte de la piedra.⁷ Un documento redactado por *Sextus Sotidius Strabo Libuscidianus, legatus pro praetore* de *Tiberius Caesar Augustus* informa de que los habitantes de Sagalassus, al Sur de Turquía, debían proveer para el transporte de tipo oficial un determinado número de carros y de asnos en función de la categoría social del solicitante: 10 carros para un Senador, 3 carros para un caballero, 1 carro para un centurión.⁸ Por otro lado, en el transporte de titularidad privada es necesario distinguir aquél organizado expresamente para un determinado tipo de mercancía de aquél que se servía de rutas comerciales ya existentes y utilizadas por otros productos, en cuyo caso el transporte podría haber sido ligeramente más económico: las naves que transportaban ladrillos fabricados en Italia a Hipona regresarían muy probablemente cargadas de bloques de mármol y columnas esbozadas procedentes de las canteras de Cap de Garde;⁹ la comercialización de la piedra

vía fluvial de 60 unidades × tonelada × km, y por tierra de 550 unidades × tonelada × km (HOPKINS 1983, 104-105). Estas importantes diferencias se registran también en algunos documentos del siglo XVI que se refieren a las canteras de Luni (KLAPISCH-ZUBER 1969, 209): de ellos se desprende una proporción entre el coste del transporte por mar y por tierra de 1:35, valor muy próximo a los 1:42 que se deduce de los datos contenidos en el Edicto de Diocleciano (RUSSELL 2008, 114). Por otro lado, el coste del transporte por vía fluvial resultaba también ligeramente más costoso que el realizado por vía marítima; por ejemplo, el transporte por tierra de la piedra utilizada en la construcción del pórtico del *College del Corpus Christi* de Cambridge, en 1583-1584, a lo largo de 16 km supuso el equivalente al 75% del coste total de la propia piedra; el mismo transporte por río a lo largo de 130 km supuso el mismo coste que la propia piedra. A partir de estos datos se deduce una proporción entre el transporte por tierra y por río de 1:8, la misma que se desprende de los datos contenidos en el Edicto de Diocleciano (RUSSELL 2008, 114).

¹ Para calcular el coste del transporte son necesarias tres variables: el medio utilizado, la longitud del trayecto y el volumen/ peso del material transportado. El coste del transporte por tierra puede calcularse mediante dos fórmulas; una que toma en consideración el volumen de piedra transportada (0,85 denarios del siglo II d.C. × m³ × milla): DELAINE 1997, 210-211; BARRESI 2003, 175; MAR, PENSABENE 2010, 527, 531, y la otra que toma en consideración el peso de la piedra transportada (0,52 modios castrenses × tonelada × milla): DELAINE 1997, 210.

² La distancia de las canteras al mar era de unas 20 millas (MAR, PENSABENE 2010, 531); el volumen de la estela es de 15 p³ = 0,39 m³ (1 m³ = 38,5 p³) (BARRESI 2003, 166); y su coste es de 700 HS. Por tanto: 0,85 denarios × 0,39 m³ × 20 = 6,63 denarios = 26,5 HS para el transporte desde la cantera hasta la costa.

³ La distancia marítima entre las canteras y Roma es de aproximadamente 270 millas. Para calcular el coste del transporte marítimo podemos aplicar la fórmula: 0,012 denarios del siglo II d.C. × tonelada × milla (BARRESI 2000, 351). El peso de la estela funeraria, de 0,39 m³, sería de unas 1,053 toneladas, puesto que el peso medio del mármol alcanza las 2,7 toneladas/m³ (BARRESI 2000, 351; IDEM 2003, 175). Por tanto: 0,012 × 1,053 toneladas × 270 millas = 3,41 denarios = 13,5 HS.

⁴ IDEM 1972, 319.

⁵ MITCHELL 1976, 106-131; ADAM 2001, 186.

⁶ PENSABENE 1974-1975, 184, 187.

⁷ PENSABENE 2001, 102.

⁸ BARRESI 2000, 350.

⁹ MITCHELL 1976, 106-131.

caliza de Buixcarró, que desde la ciudad de Saetabis fue exportada a partir de inicios del siglo I d.C. a algunas de las principales ciudades situadas tanto en la costa Mediterránea de Hispania como del interior de la península, aprovechó las mismas rutas que ya utilizaba el comercio del lino producido en esta misma ciudad.¹

2. El tipo de contrato realizado: gran parte de la distancia recorrida por los elementos de decoración arquitectónica se realizaba por vía marítima, ya que era el sistema más rápido y económico. Pero su coste podía variar en función de si se fletaba un barco entero, *locatio rei*,² o solamente algún espacio del mismo, *locatio loci in nave*. En el primer caso la entrega del material era directa mientras que en el segundo dependía del comercio de los otros productos que compartían la nave.³ Determinar este aspecto es fundamental si tenemos presente que muy probablemente el coste de las rutas comerciales que aparece en el Edicto de Diocleciano no dependía de la distancia recorrida sino del tiempo necesario para completarlas, siendo mucho más costosas las rutas tradicionalmente de cabotaje.⁴ Aún así, el contrato *locatio loci in nave* parece

haber sido muy frecuente, al menos por lo que respecta al transporte de volúmenes pequeños de material: una nave naufragada cerca de Rabat hacia finales del siglo I a.C. transportaba un conjunto de ánforas y algunas placas de mármol;⁵ en un naufragio de finales del siglo II d.C. de Camarina, en la costa sudoccidental de Sicilia, fueron halladas dos columnas de *marmor Numidicum* de 6 m de longitud junto a diversos utensilios y ánforas cargadas de aceite,⁶ etc.

3. El pago de tasas de transporte: el paso de determinadas mercancías por algunas ciudades o puertos podía implicar el pago de determinadas tasas. Muy poco sabemos acerca de estos impuestos, aunque podemos destacar las tarifas de Palmyra y las de Zarái. Las primeras fueron aprobadas por el Senado de la ciudad en el 137 d.C. (*Corpus Inscriptionum Semiticarum - CIS*, II, 3913) y afectaban únicamente al tráfico de productos locales (como el grano, el aceite, el vino, los esclavos, etc.) y al transporte de corta distancia, obviando los productos de lujo (sedas, especias, piedras preciosas, etc.) que eran transportados por las grandes caravanas que cruzaban la ciudad.⁷ La Tarifa de Zarái, en Argelia, sería

¹ CEBRIÁN 2008, 111.

² En algunos casos, con motivo del transporte de elementos arquitectónicos de grandes dimensiones, fue necesaria la construcción expresa de *naves lapidariae*, como las que menciona Plinio (PLIN., *Nat. Hist.*, 36, 1, 14) con motivo del transporte a Roma de dos obeliscos en tiempos de Augusto y Calígula (PENSABENE 1972, 319).

³ FANT 2012, 530.

⁴ ARNAUD 1993, 225-247; IDEM 2007, 321-336. De hecho, en el mundo antiguo no existían aparatos que permitieran calcular las distancias marítimas, por lo que no eran infrecuentes las contradicciones, como ocurre con la distancia entre Rodas y Alejandría de 4.000 estadios para algunos o de 5.000 estadios para otros (ESTRABÓN, II, 5, 24, C 126). Estas diferencias podrían ser provocadas por el hecho de calcular las distancias en función de las jornadas necesarias para recorrerlas, sin tener en cuenta que las naves podían alcanzar diferentes velocidades en función de su diseño, de las corrientes marinas o de los vientos (MÜLLER 1855, 568). De hecho, sabemos que el viaje de Roma a Alejandría duraba unos 20-25 días, mientras que el regreso, con los vientos en contra, duraba 53-73 días (HOPKINS 1983, 103). En este sentido resultan muy interesantes las observaciones realizadas por P. Arnaud según las cuales los costes de los diferentes itinerarios que aparecen en el Edicto de Diocleciano no mantienen una relación con las distancias recorridas sino con las mayores o menores dificultades para recorrerlas o con posibles rutas tradicionalmente de cabotaje. Por ejemplo, el transporte de Alejandría a Dalmacia (Salona) costaba 18 denarios y el viaje de Alejandría a Aquileia 24 denarios; el viaje de Oriens a Dalmacia (Salona) costaba 16 denarios y el viaje de Oriens a Aquileia 22 denarios. La diferencia en ambos casos era de 6 denarios, equivalente a ¼ parte del viaje entre Alejandría y Aquileia, a pesar que la distancia recorrida era proporcionalmente inferior. De este modo, el Edicto de Diocleciano señalaría algunas rutas rápidas, como el viaje de África a la Galia, con un coste de 4 denarios, y rutas lentas, como el viaje de Roma a la Galia, 14 denarios, seguramente un trayecto realizado tradicionalmente mediante cabotaje (ARNAUD 2007, 321-336). Puede calcularse una velocidad media de las naves de 1.000 estadios en 24 horas, de los que 700 estadios se recorrerían aprovechando las horas diurnas. Este dato liga con la afirmación de Estrabón según la cual la distancia entre Rodas y Alejandría sería de 4.000 estadios, y con la afirmación de Diodoro de Sicilia según la cual para recorrer esta distancia eran necesarias cuatro jornadas enteras (IDEM 1993, 234-235).

⁵ BOUBE 1979-80, 99-109.

⁶ DOLCI 1989, 32.

⁷ Sobre la tarifa de Palmyra ver: SCHLUMBERGER 1937, 271-297; SEYRIG 1941, 155-174; TEIXIDOR 1983, 235-252; IDEM 1984; GAWLIKOWSKI 1994, 27-33.

probablemente un impuesto aduanero que afectaba al *limes* africano.¹ Por otro lado, tenemos constancia de la existencia en determinados momentos de algunas tasas que podían grabar directamente el comercio de algunos tipos de mármoles, como el *columnarium* (Cic., *Ad Att.*, XIII, 6, 1), creado por César y que se aplicaba a los mármoles importados a Roma.²

CONCLUSIONES

El cálculo del coste del mármol presenta todavía muchos puntos oscuros que la escasez de datos que nos transmiten las fuentes no ayuda a esclarecer. De hecho, prácticamente sólo disponemos del Edicto de Diocleciano para este fin, y los valores que contiene deben ser extrapolados a otros periodos históricos en base a la evolución del precio del grano. Un modo de proceder que, como hemos visto, presenta algunas limitaciones, pues supone aceptar una misma evolución de los precios entre productos muy distintos, aún cuando sabemos que los precios variaban efectivamente en función de la inflación general pero también en función de la oferta y la demanda de cada producto y en cada momento concreto, y supone aceptar también que los precios que contiene el Edicto de Diocleciano correspondían a los costes reales, a pesar de que su objetivo era recoger las sumas máximas que los distintos productos no debían sobrepasar.

Además, la extrapolación teórica de los valores contenidos en el Edicto de Diocleciano no basta para reconstruir el coste del mármol, pues son muchas y muy complejas las variables que pueden incidir también en su precio final. Variables que no siempre la arqueología puede detectar: diferencias de coste de los mármoles imperiales destinados a una arquitectura pública o privada; el precio de la venta de *stocks* depositados en almacenes o de remanentes de talla; el coste del transporte en función del tipo de contrato realizado, etc. Además, algunos mármoles utilizados en época altoimperial no figuran en el Edicto de Diocleciano, como el Carrara, cu-

yo coste ha tenido que ser reconstruido a partir de una estela funeraria de Roma.

Sin embargo, y a pesar de todas estas dificultades, es posible concretar la implicación real de algunas variables; como la confirmación del precio del mármol de Luni, teniendo en cuenta el coste de la mano de obra en la fabricación de la bañera de Cirta, o la no inclusión en el precio que figura en el Edicto de Diocleciano del esbozado de los bloques extraídos en la cantera, del aparato rústico, de la semielaboración, ni del desplazamiento de estos bloques desde la cantera hasta alguno de los posibles almacenes intermedios. La mejor comprensión de todos los parámetros ha de permitir alcanzar una mayor precisión en la metodología utilizada para el cálculo del coste la arquitectura romana. Una disciplina que ha obtenido importantes avances en los últimos años gracias principalmente a los trabajos de J. DeLaine³ y de P. Barresi.⁴

BIBLIOGRAFÍA

- ADAM C. E. P. 2001, *Who bore the burden? The organization of stone transport in Roman Egypt*, in *Economies beyond agriculture in the classical world*, London-New York, 171-192.
- ALBANA M. 2010, *Costantino e le cave di marmo d'Africa: note su CTh, 10, 19, 1*, en *L'Africa Romana. I luoghi e le forme dei mestieri e della produzione nelle province africane*, Atti del XVIII Convegno di Studio (Olbia, 2008), Roma, 381-391.
- ALESSIO A., ZACCARIA A. 1997, *Nuove ricerche sul relitto di San Pietro in Bevagna (Manduria - Tarranto)*, en *Atti del Convegno Nazionale di Archeologia Subacquea* (Anzio, 1996), Bari, 211-224.
- ALFÖLDY G. 1975, *Die römischen Inschriften von Tarraco*, Berlin.
- ARNAUD P. 1993, *De la durée à la distance: l'évaluation des distances maritimes dans le monde gréco-romain*, «Histoire & Mesure», VIII, 3-4, 225-247.
- ARNAUD P. 2007, *Diocletian's Prices Edict: the prices of seaborne transport and the average duration of maritime travel*, «JRA», 20, 321-336.
- AROLA R., DOMINGO J. Á., GASULL N. 2012, *The imported marmora from the Jaume I school: an assemblage from the Provincial Forum of Tarraco*, en A. Gutiérrez García, P. Lapuente Mercadal, I. Rodà de Llanza (eds.), *Interdisciplinary Studies on Ancient Stone*, Proceedings of the IX ASMOSIA

¹ DARMON 1964, 7-23.

² PENSABENE 1972, 349.

³ DELAINE 1997.

⁴ BARRESI 2003.

- Conference (Tarragona, 2009), Tarragona, 190-195.
- ASGARI N. 1988, *The Stage of Workmanship of the Corinthian Capital in Proconnesus and its Export From*, en N. Herz, M. Waelkens (eds.), *Classical Marble: Geochemistry, Technology, Trade*, Dordrecht-London-Boston («NATO ASI Series», 153), 115-125.
- BARRESI P. 2000, *Architettura pubblica e munificenza in Asia Minore. Ricchezza, costruzioni e marmi nelle provincie anatoliche dell'Impero*, «Mediterraneo Antico», III, 1, 309-368.
- BARRESI P. 2002, *Il ruolo delle colonne nel costo degli edifici pubblici*, en M. De Nuccio, L. Ungaro (a cura di), *I marmi colorati della Roma imperiale*, Roma, 69-81.
- BARRESI P. 2003, *Province dell'Asia Minore. Costo dei marmi, architettura pubblica e committenza*, Roma.
- BECATTI G. 1969, *Edificio con opus sectile fuori Porta Marina*, Roma («Scavi di Ostia», VI).
- BOUBE J. 1979-1980, *Amphores préromaines trouvées en mer au voisinage de Rabat*, «BAM», XII, 99-109.
- BRAEMER F. 1986a, *Les gisements de pierres dans l'Antiquité romaine. Problèmes de méthode, état de la question*, en Idem (ed.), *Colloque International sur les Ressources Minérales et l'Histoire de leur Exploitation*, Paris, 267-285.
- BRAEMER F. 1986b, *Répertoire des gisements de pierres ayant exporté leur production à l'époque romaine*, en Idem (ed.), *Colloque International sur les Ressources Minérales et l'Histoire de leur Exploitation*, Paris, 287-328.
- BRUNET-GASTON V. 2010, *Le marbre de Carrare dans les programmes architecturaux d'Augustodunum – Autun (France)*, en *Arqueología de la Construcción II. Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias orientales* (Certosa di Pontignano, Siene, 2008), Madrid-Mérida, 491-507.
- CAMPOREALE S., PAPI E., PASSALACQUA L. 2008, *L'organizzazione dei cantieri a Volubilis (Mauretania Tingitana): iscrizioni e opere pubbliche, la Maison aux deux Pressoirs e l'arco di Caracalla*, en *Arqueología de la Construcción I. Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias occidentales* (Mérida, 2007), Mérida, 285-308.
- CARCOPINO J. 2007, *La vita quotidiana a Roma*, Roma-Bari.
- CEBRIÁN C. 2008, *Saetabis y el comercio del Buixcarró*, «Lucentum», XXVII, 101-113.
- CISNEROS CUNCHILLOS M. 2010, *Reflexiones sobre los mármoles hispanos: revisando la expresión mármoles de sustitución*, «Marmor», 6, 135-150.
- CLARAC F. DE 1841, *Musée de Sculpture Antique et Moderne ou description Historique et Graphique du Louvre et de toutes ses parties. Des statues, bustes, bas-reliefs et inscriptions du Musée Royal des Antiquités et des Tuileries*, tome II, 2, Paris.
- CORBIER M. 1985, *Dévaluations et évolution des prix (I-III siècles)*, «Revue Numismatique», XXVIII, 69-106.
- CORBIER M. 1986, *Svalutazione, inflazione e circolazione monetaria nel III secolo*, en *Società Romana e Impero Tardoantico*, I, Istituzioni, Ceti, Economia, Roma-Bari, 489-533.
- CORCORAN S., DELAINE J. 1994, *The Unit measurement of Marvel in Diocletian's Procos Edict*, «JRA», 7, 263-273.
- DARMON J. P. 1964, *Note sur le Tarif de Zaráï*, «Les Cahiers de Tunisie», XII, 7-23.
- DELAINE J. 1997, *The baths of Caracalla. A study in the designs, construction and economics of large-scale building projects in imperial Rome*, Portsmouth.
- DELAMARE 1851, *Exploration scientifique de l'Algérie*. Archéologie, Carrara.
- DOLCI E. 1989, *Il marmo nel mondo romano: note sulla produzione e il commercio*, en Idem (a cura di), *Il marmo nella civiltà romana. La produzione e il commercio*, Atti del Seminario (Carrara, 1989), Carrara, 11-53.
- DOLCI E. 2003, *Luna, un emporio del marmo in epoca romana: aspetti produttivi, commerciali e sociali*, en A. Giusti (a cura di), *Eternità e nobiltà di materia. Itinerario artistico fra le pietre policrome*, Firenze, 77-104.
- DUROUX S. 1975, *Catalogue Analytique des Inscriptions Latines sur Pierre conservées au Musée du Louvre*, Paris.
- DUNCAN-JONES R. P. 1974, *The economy of the Roman Empire. Quantitative studies*, Cambridge.
- DUNCAN-JONES R. P. 1970, *The size of the modius castrenses*, «ZPE», 21, 53-62.
- ERIM K. T., REYNOLDS J. 1970, *The copy of Diocletian's Edict on Maximum prices from Aphrodisias in Caria*, «JRS», LX, 120-141.
- FANT J. C. 1993, *Ideology, gift, and trade: a distribution model for the Roman imperial marbles*, en W. V. Harris (ed.), *The inscribed economy. Production and distribution in the Roman Empire in the light of instrumentum domesticum*, Ann Arbor (MI) («JRA», Suppl. 6), 145-170.
- FANT J. C. 2012, *Contracts and costs for shipping marble in the Roman Empire*, en A. Gutiérrez García, P. Lapuente Mercadal, I. Rodà de Llanza (eds.), *Interdisciplinary Studies on Ancient Stone*, Proceedings of the IX ASMOSIA Conference (Tarragona, 2009), Tarragona, 528-532.
- GAWLIKOWSKI M. 1994, *Palmyra as a Trading centre*, «Iraq», 56, 27-33.
- GIACCHERO M. 1974, *Edictum Diocletiani et Collegarum de pretiis rerum venalium*, Genova.
- HERRMANN J. J. 1988, *The Ionic Capital in Late Antique Rome*, Roma.

- HOPKINS K. 1983, *Models, Ships and Staples*, en P. GARNSEY, CH. R. WHITTAKER, *Trade and Famine in Classical Antiquity*, Cambridge, 84-109.
- JOHNSON A. C. 1936, *Roman Egypt to the Reign of Diocletian*, en T. Frank (ed.), *An Economic Survey of Ancient Rome*, Baltimore (MD), vol. II.
- KAPITÄN G. 1969, *The church wreck off Marzamemi*, «*Archaeology*», 22, 2, 122-133.
- KISCH Y. DE 1979, *Tarifs de donations en Gaule romaine d'après les inscriptions*, «*Ktéma*», 4, 259-280.
- KLAPISCH-ZUBER G. 1969, *Les maîtres du marbre: Carrare, 1300-1600*, Paris (ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES - VI SECTION, CENTRE DE RECHERCHES HISTORIQUES, «Ports-Routes-Traffics», 25).
- LAZZARINI L. 2007, *Poikiloi lithoi, versicvlores macvlæ: i marmi colorati della Grecia antica. Storia, uso, diffusione, cave, geologia, caratterizzazione scientifica, archeometria, deterioramento*, Pisa-Roma («*Marmor*» Supplemento», 1).
- LAZZARINI L. 2010, *Considerazioni sul prezzo dei marmi bianchi e colorati in età imperiale*, en S. Camporeale, H. Dessales, A. Pizzo (eds.), *Arqueología de la Construcción II. Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias orientales* (Certosa di Pontignano, Siena, 2008), Madrid-Mérida, 485-490.
- MAR R., PENSABENE P. 2010, *Finanziamento dell'edilizia pubblica e calcolo dei costi dei materiali lapidei: il caso del Foro Superiore di Tarraco*, en S. Camporeale, H. Dessales, A. Pizzo (eds.), *Arqueología de la Construcción II. Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias orientales* (Certosa di Pontignano, Siena, 2008), Madrid-Mérida, 509-537.
- MARTIN R., LÉZINE A. 1959, *A propos des éléments architecturaux de Mahdia*, «*Karthago*», 10, 141-155.
- MERLIN A., POINSSOT L. 1956, *Éléments architecturaux trouvés en mer pres de Mahdia*, «*Karthago*», 7, 59-124.
- MICHON E. 1922, *Catalogue sommaire des Marbres Antiques*, Paris.
- MITCHELL S. 1976, *Requisitioned transport in the Roman Empire: a new inscription from Pisidia*, «*JRS*», LXVI, 106-131.
- MÜLLER K. 1855, *Geographi Graeci Minores*, I, Paris.
- PEGORETTI G. 1869, *Manuale pratico per l'estimazione dei lavori architettonici, stradali, idraulici e di fortificazione per uso degli ingegneri ed architetti*, 2 voll., Milano.
- PENSABENE P., BRUNO M. 1998, *Aggiornamenti, nuove acquisizioni e riordino dei marmi di cava dal canale di Fiumicino*, en P. Pensabene (a cura di), *Marmi Antichi*, II, *Cave e tecnica di lavorazione, provenienze e distribuzione*, Roma («*Studi Miscellanei*», 31), 1-22.
- PENSABENE P., SEMERARO T., LAZZARINI L., TURI B., SOLIGO M. 1999, *The provenance of the marbles from the depository of the temple of the Fabri Navales at Ostia*, en M. Schvoerer (ed.), *ASMOSIA IV, Archéomatériaux, Marbles et Autres Roches*, Actes de la Conférence Internationale (Bordeaux, 9-13 octobre 1995), Bordeaux, 147-156.
- PENSABENE P. 1972, *Considerazioni sul trasporto di manufatti marmorei in età imperiale a Roma e in altri centri occidentali*, «*Dialoghi di Archeologia*», VI, 1972, 317-362.
- PENSABENE P. 1974-1975, *Sull'impiego del marmo di Cap de Garde. Condizioni giuridiche e significato economico delle cave in età imperiale*, Roma («*Studi Miscellanei*», 22), 177-190.
- PENSABENE P. 1978-1979, *Stele funeraria a doppia edicola dalla via Latina*, «*BCom*», 86, 17-38.
- PENSABENE P. 1983, *Osservazioni sulla diffusione dei marmi e sul loro prezzo nella Roma imperiale*, «*Dialoghi di Archeologia*», terza s., I, 1, 55-63.
- PENSABENE P. 1986, *La decorazione architettonica, l'impiego del marmo e l'importazione di manufatti orientali a Roma, in Italia e in Africa (II-VI d.C.)*, en A. Giardina (ed.), *Società Romana e Impero Tardoantico*, vol. III, *Le merci, gli insediamenti*, Bari, 285-429.
- PENSABENE P. 1994, *Le vie del marmo. I blocchi di cava di Roma e di Ostia: il fenomeno del marmo nella Roma Antica*, Roma («*Itinerari Ostiensi*», VII).
- PENSABENE P. 1996-1997, *Edilizia pubblica e committenza, marmi e officine in Italia meridionale e Sicilia durante il II e III secolo D.C.*, «*Rendiconti della Pontificia Accademia Romana di Archeologia e Storia dell'Arte*», LXIX, 1-88.
- PENSABENE P. 1997, *Amministrazione dei marmi e sistema distributivo nel mondo romano*, en G. Borghini (a cura di), *Marmi antichi*, Roma, 43-53.
- PENSABENE P. 1998, *Depositi e magazzini di marmi a Porto e Ostia in epoca tardoantica*, «*Bollettino di Archeologia*», 49-50, 1-56.
- PENSABENE P. 1999, *Le cave del Mons Claudianus: conduzione statale, appalti, e distribuzione*, «*JRA*», 12, 721-736.
- PENSABENE P. 2001, *Pentelico e proconnesio in Tripolitania: coordinamento o concorrenza nella distribuzione?*, «*ArchClass*», LII, 63-127.
- PENSABENE P. 2002, *Il fenomeno del marmo nel mondo romano*, en M. De Nuccio, L. Ungaro (a cura di), *I marmi colorati della Roma imperiale*, Roma, 3-67.
- PENSABENE P. 2003, *Sul commercio dei marmi in età imperiale: il contributo dei carichi naufragati di Capo Granitola (Mazara)*, en *Archeologia del Mediterraneo. Studi in onore di Ernesto de Miro*, Roma, 533-541.
- PENSABENE P. 2007, *Ostiensium Marmorum Decus et*

- Decor. Studi Architettonici, decorativi e Archeometrici*, Roma.
- PENSABENE P. 2009, *I marmi di Roma allo stato attuale della ricerca*, en T. Nogales, J. Beltrán (eds.), *Marmora Hispana: explotación y uso de los materiales pétreos en la Hispania Romana*, Roma, 13-55.
- PENSABENE P. 2012, *The quarries at Luni in the Ist century AD: final considerations on some aspects of production, diffusion and costs*, en A. Gutiérrez García, P. Lapuente Mercadal, I. Rodà de Llanza (eds.), *Interdisciplinary Studies on Ancient Stone*, Proceedings of the IX ASMOSIA Conference (Tarragona, 2009), Tarragona, 731-743.
- PICOZZI V. 1966, *La monetazione imperiale romana. Sistemi monetari-Zecche*, Roma.
- PIZZIGATI A. 1997, *Il teatro romano di Volterra: nuovi elementi epigrafico-prosopografici dall'iscrizione scenica dei Caecinae*, «La Parola del Passato», LII, 124-156.
- PIZZIGATI A. 2007, *Sulla provenienza dei marmi bianchi del teatro romano di Volterra (PI)*, «Marmora», 3, 71-76.
- RUSSELL B. 2008, *The dynamics of stone transport between the Roman Mediterranean and its hinterland*, «Facta», 2, 107-126.
- SCHLUMBERGER D. 1937, *Réflexions sur la loi fiscale de Palmyre*, «Syria», 18, 271-297.
- SEYRIG 1941, *Le Statut de Palmyre*, «Syria», 22, 155-174.
- SOLER B. 2004, *El uso de las rocas ornamentales en los programas decorativos de la Carthago Nova altoimperial: edilicia pública y evergetismo*, en S. F. Ramallo (ed.), *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de Occidente*, Murcia, 455-483.
- SOLER B. 2005, *El travertino rojo de Mula (Murcia). Definición de un mármol local*, «Verdolay», 9, 141-164.
- SOLER B. en prensa, *Planificación, producción y costo del programa arquitectónico del teatro romano de Cartagena*, en *Marmora romanos en Hispania*, Carranque, 187-220.
- STRONG D. E. 1953, *Late Hadrianic Architectural Ornament in Rome*, «PBSR», 21, 118-151.
- TEIXIDOR J. 1983, *Le Tarif de Palmyre. I. Un Commentaire de la Version Palmyrénienne*, «Aula Orientalis», 1, 2, 235-252.
- TEIXIDOR J. 1984, *Un port romain du désert. Palmyre*, «Semitica», 34.
- WARD-PERKINS J., THROCKMORTON P. 1965, *The San Pietro Wreck*, «Archaeology», 18, 3, 201-209.
- WARD-PERKINS J. 1980, *The marble trade and its organization: evidence from Nicomedia*, «MAAR», 36, 325-338.
- WHITTAKER CH. R., *Trade and the aristocracy in the Roman Empire*, «Opus», IV, 49-75.

Rivista annuale · *A yearly Journal*

*

Indirizzo redazione scientifica · *Scientific Committee Address*
LORENZO LAZZARINI · L.A.M.A. (Dip. di Storia dell'Architettura),
Università I.U.A.V., San Polo 2468, I 30125 Venezia, tel. + 39 041 2571413, -459,
fax +39 041 2571434, lorenzo@iuav.it

*

Amministrazione e abbonamenti · *Administration & Subscriptions*

FABRIZIO SERRA EDITORE[®], Pisa · Roma

Casella postale n. 1, Succursale n. 8, I 56123 Pisa,
tel. +39 050 542332, fax +39 050 574888, fse@libraweb.net

Uffici di Pisa: Via Santa Bibbiana 28, I 56127 Pisa, fse@libraweb.net

Uffici di Roma: Via Carlo Emanuele I 48, I 00185 Roma,
tel. +39 06 70493456, fax +39 06 70476605, fse.roma@libraweb.net

I prezzi ufficiali di abbonamento cartaceo e/o Online sono consultabili
presso il sito Internet della casa editrice www.libraweb.net.

*Print and/or Online official rates are available
at Publisher's website www.libraweb.net.*

I pagamenti possono essere effettuati tramite versamento su c.c.p. n. 17154550
o tramite carta di credito (*American Express, Visa, Eurocard, Mastercard*).

*

Autorizzazione del Tribunale di Pisa n. 11 del 15 · 04 · 2005
Direttore responsabile: FABRIZIO SERRA

Sono rigorosamente vietati la riproduzione, la traduzione, l'adattamento, anche parziale o per estratti,
per qualsiasi uso e con qualsiasi mezzo effettuati, compresi la copia fotostatica, il microfilm,
la memorizzazione elettronica, ecc., senza la preventiva autorizzazione scritta della
Fabrizio Serra editore[®], Pisa · Roma.

Proprietà riservata · All rights reserved

© Copyright 2013 by *Fabrizio Serra editore[®]*, Pisa · Roma.

Fabrizio Serra editore incorporates the Imprints *Accademia editoriale*,
Edizioni dell'Ateneo, *Fabrizio Serra editore*, *Giardini editori e stampatori in Pisa*,
Gruppo editoriale internazionale and *Istituti editoriali e poligrafici internazionali*.

Stampato in Italia · Printed in Italy

www.libraweb.net

ISSN 1824-6214
ISSN ELETTRONICO 1826-8072

SOMMARIO

SAGGI

| | |
|--|-----|
| BEATRICE BASILE, LORENZO LAZZARINI, <i>The archaeometric identification of the marbles of the Greek statuary and architectural elements of the «Paolo Orsi» Museum in Syracuse</i> | 11 |
| CARMELO G. MALACRINO, <i>Architettura ionica nell'antica Kaulon. Alcune riflessioni sulle colonne e i blocchi lapidei rinvenuti a Capo Cocinto (Monasterace Marina, RC)</i> | 33 |
| KATHARINA GALOR, <i>A marble fragment with menorah from the Jewish Museum of New York</i> | 55 |
| JAVIER Á. DOMINGO, <i>El coste del mármol. Problemas e incertidumbres de una metodología de cálculo</i> | 75 |
| MARTINA RUGIADI, LORENZO LAZZARINI, <i>Marble sources and artifacts from Ghazni (Afghanistan), and their archaeometric characterization</i> | 93 |
| ANTONIO BARTELLETTI, ALESSIA AMORFINI, EMMA CANTISANI, FABIO FRATINI, <i>The Late Medieval 'marble' inlays of the floor of the San Martino Cathedral in Lucca (Italy)</i> | 105 |
| STEFANO MEDAS, <i>Due relitti con carichi lapidei rinvenuti al Bacàn (bocca di Porto di Lido, laguna di Venezia)</i> | 115 |
| ROBERTO BUGINI, LUISA FOLLI, <i>Three important stones of Italian Baroque and Rococo architecture: Macchiavecchia, broccatello and rosso di Arzo (Ticino, Switzerland)</i> | 127 |

NOTE E DISCUSSIONI

| | |
|--|-----|
| PAOLA NOVARA, <i>Appunti su una lastra marmorea frammentaria proveniente da Sant'Apollinare Nuovo di Ravenna</i> | 149 |
|--|-----|

RECENSIONI

| | |
|---|-----|
| Diana Craig Patch (ed.), <i>Dawn of Egyptian Art</i> (F. Carò) | 157 |
| Anna Gutiérrez Garcia, Pilar Lapuente Mercadal, Isabel Rodà de Llanza (eds.), <i>Interdisciplinary Studies on Ancient Stone</i> , Proceedings of the IX ASMOSIA Conference (L. Lazzarini) | 158 |
| DARIO DEL BUFALO, <i>Porphyry. Red imperial porphyry, power and religion = Porfido rosso imperiale, potere e religione</i> (L. Lazzarini) | 159 |
| <i>Il manto di pietra della basilica di San Marco a Venezia. Storia, restauri, geometrie del pavimento</i> , a cura di Ettore Vio (C. G. Malacrino) | 161 |
| MARCELLO SPANU, <i>Diokaisareia in Kilikien. Ergebnisse des Surveys 2001-2006</i> , 2, <i>The Theatre of Diokaisareia</i> (C. G. Malacrino) | 162 |