



Anna Gutiérrez Garcia-Moreno

Recursos lapídeos del noreste de la península ibérica en época romana: canteras y ciudades

Introducción: objetivos y área de estudio

La importancia de la extracción lapídea y de sus actividades derivadas en *Hispania* se ha puesto de relieve gracias a la creciente atención, durante las últimas décadas, a los materiales lapídeos y su uso en Hispania. A pesar de que el trabajo pionero de A.M. Canto¹ ha sido ya ampliamente superado, éste representó un punto de inflexión y marcó el inicio de una nueva sensibilidad por parte de los arqueólogos e investigadores españoles hacia este aspecto del mundo antiguo. Durante la década de los años 80, el número de estudios dedicados a la identificación de mármoles u otras piedras se incrementó de forma significativa en España. Entre los trabajos de e momento destaca el esfuerzo recopilatorio realizado por M. Cisneros Cunchillos, que recogió toda la documentación disponible sobre los materiales lapídeos hispanos hasta la fecha no sólo desde el punto de vista arqueológico sino también con datos de analíticas practicadas hasta la fecha². Esta aproximación multidisciplinar se ha consolidado durante las décadas más recientes, que han sido testimonio de una mayor colaboración entre arqueólogos y geólogos u otros científicos³. Sin embargo, dentro del panorama general, el estudio de las zonas de aprovisionamiento y en concreto de las posibles canteras ha sido menos abordado, de forma que los datos de los que se dispone son aún bastante fragmentarios.

Partiendo de esta base, el proyecto de investigación cuyos resultados presentamos aquí se planteó para intentar subsanar, en la medida de lo posible, esta carencia. Éste se ha centrado en el estudio de los materiales lapídeos locales y en particular de sus canteras para intentar obtener una imagen global de los tipos de piedras empleadas en época romana, del proceso y la organización de su extracción, y en general del empleo de estos recursos.

¹ CANTO 1978.

² CISNEROS CUNCHILLOS 1988. Este trabajo incluía, entre otros numerosos trabajos locales, los estudios de los Drs. A. Álvarez, M. Mayer e I. Rodà para el noreste de *Hispania* (ÁLVAREZ 1981, 1983, 1984, 1985, 1987; ÁLVAREZ, MAYER 1982; ÁLVAREZ BRU 1983; IRC I; IRC II; MAYER, RODÀ 1985; MAYER ET AL. 1985-87, 1987), M^a L. Loza Azuaga para la zona de Málaga (LOZA AZUAGA 1984-85), el sur de la península, y S. F. Ramallo y R. Arana para el área de Cartagena (RAMALLO, ARANA 1987).

³ Los resultados de esta colaboración han sido muchos e interesantes (ÁLVAREZ ET AL. 2009a; ANTOLINOS ET AL. 2002; BELTRÁN, LOZA AZUAGA 1998; GUTIÉRREZ DEZA 2004; LAPUENTE ET AL. 1988, 2002; LAPUENTE 1994, 1995; LAPUENTE, BLANCH 2002; LAPUENTE, TURI 1995; LOZA AZUAGA, BELTRÁN 1990; MÁRQUEZ 1995; MARTÍNEZ, MIQUEL 2004; NOGALES, BELTRÁN 2009; NOGALES ET AL. 1999; PENCO VALENZUELA 2002, 2004; PENCO VALENZUELA ET AL. 2004; RAMALLO 1999, 2004; RODÀ 1994, 1997, 1998, 2004a, 2004b; SOLER 2003, 2004, 2005).

Dado que pronto se vio la dificultad de tener en cuenta toda la península ibérica en este estudio, se decidió ceñir el estudio a un marco territorial más restringido. Así pues, el proyecto se centró en el territorio de la actual Cataluña por tener éste una mayor trayectoria de estudio de materiales lapídeos, sobre todo desde la epigrafía y las producciones artísticas, y de colaboración entre arqueólogos y geólogos, elemento fundamental para el desarrollo de este tipo de estudios. En efecto, los trabajos realizados por el equipo formado por los Drs. A. Álvarez, I. Rodà y M. Mayer constituían una base idónea sobre la cual se ha planteado esta investigación⁴, aunque también ha habido numerosas aportaciones puntuales de otros investigadores⁵. Por lo tanto en primer lugar se procedió a realizar un vaciado sistemático de los trabajos anteriores sobre canteras identificadas en este territorio y de trabajos con referencias al material lapídeo (principalmente trabajos de epigrafía y escultura). Esto puso de manifiesto la importante dicotomía entre la información disponible sobre zonas cercanas a núcleos urbanos y zonas más alejadas.

A partir de estos datos y dado que la prospección de todo el territorio era físicamente imposible, el estudio se centró en las zonas onde se sabía de la existencia de canteras antiguas y zonas susceptibles de haber sido objeto de explotación intensa, es decir, los alrededores de núcleos urbanos onde la demanda de material lapídeo era mayor. Así pues, se han tenido en cuenta las siguientes áreas (fig. 1):

- Tarragona (antigua *Tarraco*) y su *territorium*, dada la gran abundancia de evidencias de canteras consideradas romanas ya conocidas desde inicios del siglo pasado en sus alrededores⁶ y por ser *Tarraco* el núcleo urbano más importante, como capital de la provincia de *Hispania Citerior* primero y de la provincia *Tarraconensis* más adelante, cosa que implicó una gran necesidad de piedra para conseguir un urbanismo y monumentalización acorde con su estatus.
- Los alrededores de Tortosa (antigua *Dertosa*), por la existencia, al lado de la ciudad, de las canteras de *broccatello*, piedra ornamental muy valorada y de amplia difusión por el mediterráneo⁷.



Fig. 1 - Mapa esquemático del noreste de Hispania que muestra los principales núcleos urbanos y las zonas de estudio (después de CARRETÉ ET AL. 1995, 8, fig. 1.1).

⁴ La producción del equipo formado por el equipo mencionado es especialmente rica. Ver N. 2 para sus trabajos hasta 1988; entre sus trabajos posteriores, destacan: IRC III, IRC IV, IRC V; ÁLVAREZ 1989, 1992; ÁLVAREZ, ARROYO 2004; ÁLVAREZ, MAYER 1992, 1998, ÁLVAREZ ET AL. 1993, 1994, 2009c; ÁLVAREZ, TESSON 2008; MAYER 1992, 1998; MAYER, RODÀ 1991, 1999; RODÀ 1994, 1998, 2001, 2002, 2005; RODÀ, GUTIÉRREZ 2004a, 2004b.

⁵ Entre ellos cabe mencionar AMO 1981; BADIA 1989a, 1989b; BATISTA-NOGUERA ET AL. 1991; BÉRMUDEZ ET AL. 1993; BESSAC 1993; BLANCH ET AL. 1993; CARRERAS, GARRIGA 1992; DASCA, ROVIRA 1991, 101–110; FABREGAT 1997; FALCONE, LAZZARINI 1998; GRANADOS ET AL. 1990, 1993; GUTIÉRREZ 2003; LÓPEZ 1990; MASSÓ 1987, 1997; MUÑOZ 2005; MUÑOZ, ROVIRA 1997; NOLLA, CASAS 1984; OTIÑA 2001, 2002, 2005; PEÑA ET AL. 2002; PLANA ET AL. 2004; PRADA 1995; REMOLÀ, VILASECA 2004; ROCA I BLANCH 2000; ROCAS ET AL. 2002; SÁNCHEZ GIL DE MONTES 2004; SÁNCHEZ REAL 1954, 2000; SANMARTÍ GREGO 1995; VILASECA, CARILLA 1997; YNGUANZO 2003 así como los inventarios en la *Carta Arqueológica*, recientemente actualizados para algunas comarcas relevantes para nuestro estudio (IPAC, 1992, 1993, 1994, 2002, 2003a, 2003b, 2006).

⁶ ALBIÑANA, BOFARULL 1849, 172–175.

⁷ ÁLVAREZ 1985, 1992; BORGHINI 2004, 189; CORSI 1828, 115–116; FALCONE, LAZZARINI 1998; GNOLI 1971, 180–181; 1988, 210–211; LAZZARINI 2004, 100, 118; MAYER, 1998; MAYER, RODÀ, 1985, 1999.

- El *hinterland* de Isona (antigua *Aeso*), por la abundante epigrafía en piedra local⁸, que pone en evidencia la importante actividad extractiva en la zona.
- Barcelona (antigua *Barcino*), por el hallazgo, inusual, de un amplio frente de cantera romano que pudo ser excavado mediante metodología arqueológica, en la cercana montaña de Montjuïc.
- Los alrededores de Empúries/Ampúries (antigua *Emporiae*), por ser el primer foco de influencia exterior en la península (primero como colonia griega, a la que luego se le añadió la ciudad romana) y, por lo tanto, por ser el primer asentamiento onde la necesidad y abastecimiento de piedra siguió un patrón clásico⁹.
- Los alrededores de Girona (antigua *Gerunda*), por haberse documentado en la antigua ciudad el uso dos tipos de piedras local así como de posibles zonas de extracción antigua¹⁰.

Además se tuvo en cuenta también la zona central de la Plana del Baix Empordà, dada la existencia de canteras posiblemente antiguas de gran importancia, llamadas els Clots de Sant Julià¹¹, y por ser ésta una zona bajo la órbita directa de Empúries/Ampúries y con una red de caminos muy antigua que enlazaba importantes asentamientos prerromanos¹².

Adicionalmente se incluyeron en el estudio otras tres canteras que, a pesar de situarse lejos del área de influencia directa de núcleos urbanos, presentaban aspectos que las hacían interesantes. Se trata de las dos canteras localizadas en Olèrdola, un pequeño enclave militar que controlaba la vía Augusta y cuya cronología se ha podido establecer entre mediados del siglo II y primera mitad del siglo I a.C.¹³; la cantera de La Rierussa¹⁴, cuya piedra se ha identificado en varios sillares del Puente Romano de Martorell (Pont del Diable)¹⁵; y la cantera de Flix¹⁶, cuya piedra fue muy utilizada en la antigua *Dertosa* y como soporte epigráfico¹⁷.

Resultados del estudio: propuesta de cronología

La prospección de campo llevada a cabo en estas áreas ha permitido no sólo verificar los datos recogidos mediante el vaciado de la bibliografía existente, sino también localizar algunas canteras o frentes no documentados y recoger el mayor número de evidencias *in situ*. Todo ello ha permitido elaborar una propuesta de cronología para cada una de las canteras y frentes, especialmente para aquellos en los que no se ha llevado a cabo una excavación arqueológica que proporcione una datación clara, que son la mayoría. A pesar de las limitaciones intrínsecas a la falta de datos estratigráficos, esta propuesta de cronología ha sido la base sobre la cual se ha desarrollado el resto del estudio, ya que ha permitido centrar el análisis de los aspectos relacionados con la extracción lapídea en aquellas canteras de cronología romana o probablemente romana (tabla 1).

⁸ IRC II, 14, mapa 3.

⁹ Además de la *Carta Arqueológica* (IPAC 1993) se habían realizado ya algunos estudios para identificar los puntos de extracción: ÀLVAREZ, BRU 1983; BESSAC 1993; SANMARTÍ GREGO 1995.

¹⁰ IPAC 1992; IRC III: 2, 7; NOLLA, CASAS 1984, 49, lám. XIII, 180; ROCAS *ET AL.* 2002, 79.

¹¹ BADIA 1989a, 1989b; IPAC 2002; NOLLA, CASAS 1984, 140; ROCAS *ET AL.* 2002; pero también se menciona su existencia en muchos otros trabajos (ver, por ejemplo: ÀLVAREZ, BRU 1983, 161–162; BESSAC 1993, 229; OLIVA 1954, 1955; PERICOT, OLIVA 1952; SANMARTÍ GREGO 1995, 158).

¹² CASAS, SANMARTÍ GREGO 1980, 61–62; NOLLA, CASAS 1997.

¹³ BATISTA-NOGUERA *ET AL.* 1991.

¹⁴ También conocida como cantera de Can Raimundet, en el término municipal de Sant Llorenç d'Hortons, Alt Penedès (CARBONELL, ADSEIRAS 2002; IPAC 2003a).

¹⁵ ÀLVAREZ, PITARCH en prensa.

¹⁶ También conocida como cantera de Boca Bovera-Riu de la Cana (IPAC 2003b) o en algún trabajo como "zona de extracción de la Teuleria" (GENERA *ET AL.* 2005, 284–291).

¹⁷ CIL ^{2/14}; MASSÓ, 1987, 133–134; MAYER, RODÀ 1985; RODÀ 1997, 117; 2004a, 417.

ZONA/ CIUDAD	CANTERA	FRENTES	CRONOLOGIA DE LAS EVIDENCIAS EN LOS FRENTES DE CANTERA				
			antigua	Probablemente antigua	incierta	Probablemente medieval/moderna	reciente
Emporiae	Sta. Margarida y Sta. Magdalena	1 a 3			X		
		4					X
		5			X		
	St. Martí d'Empúries			X?			
Àrea entre Emporiae y Gerunda	Mar d'en Manassa					X	
	Puig de Serra	1 a 6	X				
	Clots de St. Julià	1 a 16		X			
	Puig d'en Torró	1 a 10		X			
Gerunda	Pedrera d'en Bohiga	1 a 3			X		
		4, 5					X
	Domeny	1		X			
		2, 3			X		
Aeso	Cantera del cementerio						X
	Antic Camí de Sant Salvador			X			
Barcino	Gafans				X		
	Cantera romana - Montjuïc		X				
Tarraco y su territorio	Roda de Berà	1		X			
		2				X	
	Corral del Xim				X	X	
	Mas de Nin				X	X	
	L'Aguilera				X	X	
	Marítima Residencial			X			
	Roca Foradada				X		
	Punta de la Llança	1, 2			X		
	Platja dels Capellans			X			
	Els Munts		X				
	Altafulla	1, 2			X	X	
		1	X				
	El Mèdol	2			X		
		3		X			X
		4			X		X
		1, 2, 9		X			
	Mas del Marquès	3, 7, 8			X	X	
		5, 6, 10		X	X		
	Punta de la Creueta		X				
	La Savinosa	1, 2, 5, 6			X		
		3, 4, 7					X
	Coves del Llorito	1 a 3		X		X	
	Platja de l'Arrabassada			X			
	Lotes 18 y 21, PERI-2		X				
	Coves de la Pedrera	1, 3, 6, 7		X			
		2, 5		X		X	
		4			X		
		8					X
	Canteras del Acueducto	1, 4, 7, 9		X			
		2, 5, 6, 10			X		
		3		X		X	
		8		X	X		
	Mas dels Arcs	1 a 3		X	X		
		4		X			
	Torre d'en Dolça			X		X	
	El Llorito	1, 3, 5, 8					X
		2, 4			X	X	
		10				X	
	La Salut					X	
	La Lloera					X	
Dertosa	Barranc de la Llet	1, 4, 9			X	X	
		2, 3, 8					X
		5, 6, 7, 10			X		
Lejos de núcleos urbanos	Olèrdola	1, 2	X				
	La Rierussa			X			
	Flix					X	

Tabla 1. Resumen de la adscripción cronológica para las canteras o cada uno de sus frentes ("antigua"=cantera/frente de cronología pre-romana o romana; "probablemente antigua"=cantera/frente muy probablemente antiguo aunque no se dispone de suficientes datos para confirmarlo sin lugar a dudas; "probablemente medieval/moderna"= cantera/frente resultado de trabajos muy probablemente posteriores a época romana; "incierta"= canteras/frentes para las cuales no es posible discernir entre un origen romano o posterior; "reciente"= canteras/frentes con evidencias de uso muy contemporáneo).



Fig. 2 - Detalle de un frente de los Clots de Sant Julià en el que se puede observar el perfil cóncavo y planta ovalada que caracteriza los frentes de esta cantera (foto: A. Gutiérrez García-M.).

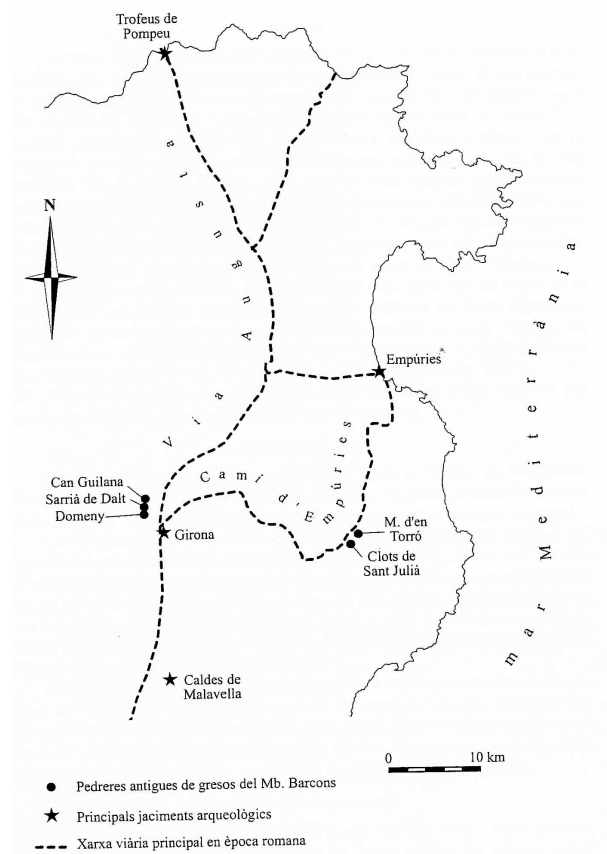


Fig. 3 - Mapa esquemático con la situación de las canteras donde aflora la arenisca llamada "dels Clots" y los principales yacimientos arqueológicos en los que se ha documentado su uso (ROCAS ET AL. 2002, 78, fig. 38).

Canteras del cuadrante noreste (Gerunda-Emporiae-área central de la actual Plana del Baix Empordà)

A pesar del testimonio que supone la existencia de núcleos urbanos tan importantes como *Emporiae* y *Gerunda*¹⁸, las evidencias documentadas en las canteras de sus alrededores no permiten confirmar su explotación en época antigua. A lo sumo, las paredes verticales en el promontorio sobre el que se alza Sant Martí d'Empúries (y donde se erigía la antigua Palaiápolis) y un único frente en la zona de Domeny, cerca de *Gerunda*, presentan trazas de una explotación según el método tradicional que podrían ser resultado de trabajos en época romana. El resto de canteras (Santa Margardia y Santa Magdalena, Mar d'en Manassa y Pedrera d'en Bohiga) o frentes (dos frentes en Domeny) bien son resultado de trabajos posteriores, bien es imposible darles una adscripción cronológica con los datos disponibles.

Sin embargo, los llamados Clots de Sant Julià (fig. 2), un conjunto de pequeñas canteras excavadas en forma de grandes hoyos ovales en el terreno, y otras canteras satélites situadas en el cercano Puig d'en Torró, son muy probablemente el resultado de una intensa explotación de esta zona en época antigua, tal y como lo atestigua el hallazgo de elementos elaborados con la sua característica piedra arenisca en numerosos yacimientos íberos y romanos de esta zona¹⁹ (fig. 3).

¹⁸ La investigación en ambas ciudades es abundante (ver, por ejemplo, los trabajos de síntesis de AQUILUÉ ET AL. 1999, 2003; NOLLA 1978, 1997).

¹⁹ Ver el trabajo de ROCAS ET AL. 2002 para una caracterización de esta piedra y su dispersión en el Ampurdán.

Cabe mencionar también, una cantera localizada en el Puig de Serra, cerca del actual pueblo de Serra de Daró, no muy lejos de las canteras de los Clots de Sant Julià y Puig d'en Torró. La existencia de esta cantera se documentó gracias a unas prospecciones y pequeñas catas arqueológicas llevadas a cabo en este lugar en 2003²⁰. El reconocimiento del sitio llevó a documentar hasta seis posibles frentes de extracción en esta pequeña colina que podrían corresponder a trabajos anteriores a la llegada de los romanos dada la precariedad de la extracción y el uso de su piedra en poblados iberos cercanos²¹.

Canteras de Aeso

Situada en la ladera sur del Prepirineo, la antigua Aeso (actual Isona) fue un pequeño núcleo urbano fundado *ex novo*²² en una zona relativamente alejada de las ciudades más importantes pero que gozó de un emplazamiento estratégico en las rutas naturales para cruzar la cordillera pirenaica y de control sobre un territorio muy fértil. La importante producción epigráfica documentada en los alrededores de esta ciudad, sin embargo, no tiene su reflejo en la localización del punto de origen de la piedra empleada. A pesar de identificarse dos pequeños puntos de extracción, la cantera del Antic Camí de Sant Salvador, donde se hallaron restos de cerámica romana en superficie, y la cantera de Gafans, cuya datación es menos clara, la caliza con abundantes conchas que aflora en estos puntos coincide con la piedra empleada en los grandes sillares de la muralla y no en los pedestales.

No obstante, la presencia de capas geológicas de características similares a la caliza cretácica empleada en estos monumentos epigráficos, así como su abundancia en esta zona y ausencia en otros lugares cercanos, apunta hacia un origen local de la piedra. Sin embargo, el área donde ésta aflora coincide con una zona muy escarpada donde no se han documentado evidencias de extracción aunque sí grandes bloques caídos de forma natural de las paredes verticales de los montes (fig. 4) que, podrían haber sido aprovechados según sus dimensiones y proximidad al arroyo, que facilitaría su transporte hasta la villa²³.

Canteras de Barcino

A pesar de su tamaño reducido, la pequeña ciudad de *Barcino* (actual Barcelona), fundada entre el 15-10 a.C., se benefició pronto del estatus de colonia (*Colonia Iulia Augusta Faventia Paterna Barcino*) y de



Fig. 4 - Vista general de la pared oriental en la zona del Forat d'Abella (cerca de Isona), donde se aprecian los bloques caídos de forma natural hacia el arroyo que discorre por su parte inferior (foto: A. Gutiérrez García-M.).

²⁰ PLANA ET AL. 2004.

²¹ MARTÍN, GENÍS 1993; GARCIA 1999; IPAC 2002.

²² No obstante, el primer asentamiento en la zona se documenta en las monedas íberas ("Eso"), cuyo emplazamiento ocupó más tarde el primer asentamiento romano, de tipo militar. La ciudad romana es mencionada por Plinio (*Nat.Hist.*, III, 23) como ciudad estipendiaria. Se conoce muy poco del desarrollo de esta villa: en época altoimperial experimenta un crecimiento que implica el derribo de parte de la muralla y a partir del siglo III d.C. parece entrar en un declive que lleva a una ausencia casi total de evidencias para el período tardoantiguo y medieval (PUIG ET AL. 1994).

²³ Este tipo de explotación ha sido identificado y definido por J.-C. Bessac como "explotación de bloques erráticos" (BESSAC 2003, 24, fig. 3a).

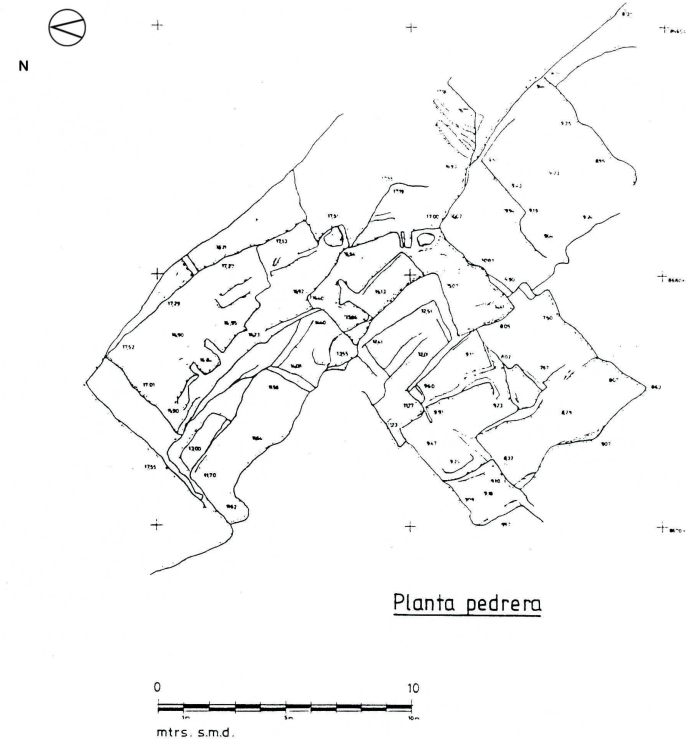




Fig. 6 - Vista general de la cantera dels Munts (foto: A. Gutiérrez García-M.).



Fig. 7 - Detalle de las evidencias de extracción en la cantera de Punta de la Creueta (foto: A. Gutiérrez García-M.).

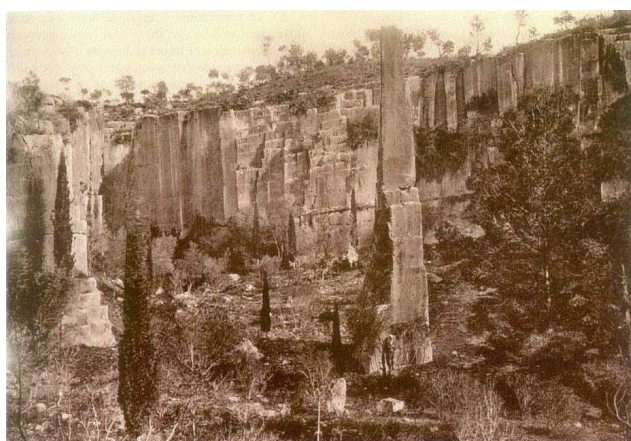


Fig. 8 - Fotografía de la zona central del Clot del Mèdol, donde se observa el pináculo central llamado "l'Agulla" y las trazas de extracción conservadas en las paredes verticales, incluida en el "Album pintoresch-monumental de Catalunya" publicada en 1879 (CARRERAS, GARRIGA 1992, 19).

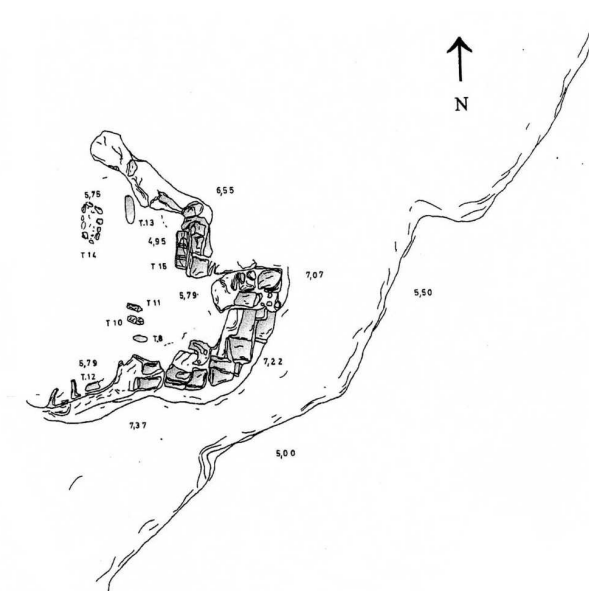


Fig. 9 - Planta de la cantera romana localizada en el lote 18 del PERI-2 sector Tabacalera (REMOLÀ, VILASECA 2004, 81, fig. 2).

Els Munts (fig. 6), colindante con la villa dels Munts, erigida en el siglo I d.C.; la cantera de Punta de la Creueta (fig. 7), de donde se sacó material para la construcción del monumento funerario llamado Torre de los Escipiones, que data del primer tercio del siglo I d.C.; la cantera del Clot del Mèdol (fig. 8), que fue la principal cantera de material no-ornamental alrededor de Tarragona y donde se observan elementos inequívocos de explotación romana, como el pináculo central y las trazas de extracción en los frentes verticales; y la cantera localizada en los lotes 18 y 21 del Peri 2, sector Tabacalera, en Tarragona, que estuvo en uso desde el cambio de era hasta los siglos III-IV d.C.²⁷ (fig. 9). Ésta y una pequeña zona de extracción en el solar del Teatre Tarragona, descubierta en 2007²⁸, son los únicos ejemplos de extracción en contexto urbano que se han conservado hasta la fecha.

²⁷ OTIÑA, 2001; SÁNCHEZ GIL DE MONTES 2004; REMOLÀ, VILASECA 2004; VILASECA, CARILLA 1997.

²⁸ Queremos dar aquí las gracias al director de la excavación, Enric Vilalta, por las facilidades para visitar el yacimiento.



Fig. 10 - Vista del frente 1 en la cantera Coves del Llorito (foto: A. Gutiérrez García-M.).

Por otro lado, un gran número de puntos de extracción en el territorio de *Tarraco* fueron probablemente explotados en la antigüedad, aunque no se cuente con excavaciones arqueológicas o una relación exclusiva directa con un monumento/lugar de uso en su entorno inmediato para corroborarlo. En este grupo se incluyen varios frentes de las canteras de Roda de Berà²⁹, el Mèdol, Mas del Marquès, del Acueducto, y de Mas dels Arcs; así como la cantera de Marítima Residencial, que seguramente abasteció de material constructivo la cercana villa del Moro; la cantera de Platja dels Capellans, seguramente también relacionada con la villa dels Munts ya mencionada; la cantera de Platja de l'Arrabassada, muy cerca del núcleo de *Tarraco*; y la

cantera de Torre d'en Dolça, la única que se encuentra al sur de la ciudad. Todas ellas explotan una misma capa geológica, que proporciona una calcarenita miocénica de color amarillo dorado que fue el principal material constructivo de *Tarraco*.

El caso de las Coves del Llorito (fig. 10) y Coves de la Pedrera merece una mención aparte. Por un lado la piedra explotada en ellas es una calcisilita miocénica, también amarilla, muy característica y, por otro lado, se trata de canteras subterráneas. Esta peculiaridad, muy poco habitual en época romana para material no-ornamental³⁰, junto con el hecho que la piedra no es de muy buena calidad y que también fueron explotadas en época moderna, hace pensar que muy probablemente la parte subterránea de estas explotaciones debe a la extracción posterior a época romana, quizás aprovechando canteras al aire libre preexistentes, tal y como se ha documentado ya en otras zonas³¹.

En un gran número de casos no ha sido posible identificar el período durante el que estuvieron en uso. Se trata de canteras que fueron explotadas según el método tradicional pero que ni la estrategia o el patrón de extracción, ni las marcas de herramientas son suficientes para decantar su cronología hacia una fecha antigua o bien posterior. Sin embargo, en algunos casos está fuera de duda su explotación en época romana. Esto ocurre cuando el tipo de piedra que aflora se ha documentado como materia prima empleada en monumentos u objetos romanos. Es el caso, por ejemplo, de las canteras del Llorito, situadas en las inmediaciones de *Tarraco* y que la abastecieron de la caliza cretácica conocida como piedra de Santa Tecla (fig. 11). La continuidad de explotación en época moderna, e incluso actualmente, de esta zona ha hecho desaparecer las trazas de extracción anterior.

²⁹ Probablemente de este frente se sacó la piedra empleada para la construcción, en un punto cercano del trazado de la vía Augusta, del arco honorífico llamado Arc de Berà.

³⁰ BESSAC 2003, 30–32. La extracción subterránea se evitaba en la medida de lo posible en época romana, y sólo en casos especiales, bien por ser materiales muy apreciados o por las condiciones específicas del lugar, se llevaba a cabo, como en el caso del mármol lichnites, en la isla de Paros (DODGE 1991), el tufo volcánico del Rin (RÖDER 1957) o el *lapis specularis* de Segobriga (ABASCAL ET AL. 2004; BERNÁRDEZ, GUIADO 2002).

³¹ Los paralelos más cercanos se encuentran en la cantera de *Glanum* (Saint-Rémy-de-Provence) y Puerto de Santa María, en Cadiz (España) (BESSAC 2003, 36–37; 2006, 21–22; LÓPEZ AMADOR ET AL. 1991).



Fig. 11 - Vista del frente 4 de las canteras del Llorito, donde se conservan evidencias de extracción mediante el método tradicional (pico y cuñas) (foto: A. Gutiérrez García-M.).

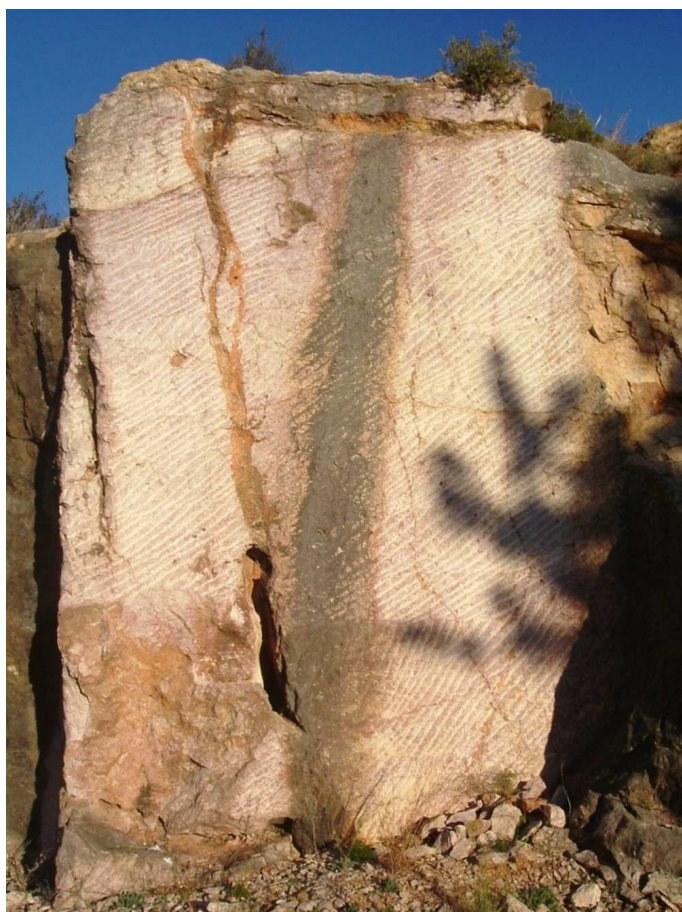


Fig. 12 - Vista del frente 9 (de la Cinta) de las canteras de Barranc de la Llet, Tortosa (foto: A. Gutierrez García-M.).

Canteras de Dertosa

A diferencia de *Tarraco*, muy poco se sabe de la Tortosa romana (*Dertosa*). Los escasos datos proceden de la epigrafía y numismática, junto con las pocas excavaciones realizadas en el casco antiguo de la ciudad³². Sin embargo, se sabe que fue fundada a finales del siglo I a.C. al lado de un poblado ibérico preexistente y que a partir del siglo I d.C. se convirtió en el centro político y económico de la zona gracias a su situación estratégica en la principal vía hacia el interior de la península, el río Ebro.

Como en el caso de las canteras de El Llorito, las canteras de *broccatello* o jaspi de la Cinta, material ornamental muy apreciado también en época barroca³³, conservan pocas evidencias de extracción mediante el método tradicional debido a su explotación también en época muy reciente (con hilo helicoidal y dinamita). No obstante, en dos de los diez frentes identificados aún se pueden observar evidencias de trabajo con pico y zanzas para cuñas; se trata de los frentes 4 y 9, llamados dels Valencians y de la Cinta (fig. 12), respectivamente. Sin embargo, la explotación de esta zona durante el período romano está confirmada de duda ya que se ha documentado

³² DILOLI 1996; GENERA, JÀRREGA 2009; MAYER, RODÀ 1985.

³³ MUÑOZ 2005; MUÑOZ, ROVIRA 1997.

Zona / ciudad	Principales tipos de piedra del NE de <i>Hispania</i>	a.C.			d.C.						med. s. VI
		s. III	s. II	s. I	s. I	s. II	s. III	s. IV	s. V		
<i>Emporiae</i>	Caliza de Ampúrias										
entre <i>Emporiae</i> y <i>Gerunda</i>	Arenisca dels Clots										
<i>Gerunda</i>	Piedra de Girona										
<i>Aeso</i>	? (caliza local)										
	Caliza de Isona										
<i>Barcino</i>	Arenisca de Montjuïc										
<i>Tarraco</i> y su territorio	Piedra de Sta. Tecla										
	<i>Llissós</i>										
	Piedra de Savinosa										
	Piedra del Medol / <i>soldó</i>										
	Piedra del Llorito / <i>Coves</i>										
	Piedra de Altafulla										
	Piedra de Roda de Berà										
	Piedra de Alcover										
<i>Dertosa</i>	<i>Broccatello</i>										

Fig. 13. Esquema de la cronología de uso de los principales tipos de piedras explotados en el noreste de *Hispania*.

el empleo del *broccatello* en *Hispania* desde principios del siglo I d.C.³⁴ y fuera de la península desde el siglo III hasta el siglo V d.C.³⁵.

Consideraciones generales

La revisión de los datos disponibles para algunas canteras ya documentadas, junto con los nuevos datos recogidos, han permitido confirmar como romanas un número muy limitado de canteras, a la vez que descartar una fecha antigua para algunas que hasta ahora se habían considerado romanas y distinguir muchas otras entre “probablemente romanas” y “de cronología incierta” (tabla 1). La dificultad de dar una cronología más detallada a partir de las evidencias en los frentes se ha intentado superar mediante la cronología de los objetos y construcciones hechas en materiales procedentes de estas canteras. A pesar de que los datos disponibles sobre algunas ciudades son escasos o en algunos casos precisarían de una revisión, y sin entrar en detalles sobre cada tipo de material, se constata:

- Que sólo podemos hablar de uso anterior a época romana para las piedras cercanas a *Emporiae* (caliza de Empúries y arenisca del Clots de Sant Julià), y
- Que se observa una introducción gradual de los distintos tipos de piedra desde época tardorepublicana (mediados siglo I a.C.) hasta el cambio de era. En este momento hay una gran variedad de materiales en uso pero algunos de ellos dejan de emplearse poco más tarde.

Además, se observa una disminución gradual del volumen de extracción desde finales del Alto Imperio (siglo III d.C.), aunque los procesos y velocidades son distintas en función de las circunstancias de cada lugar y de la calidad de la piedra (fig. 13). En efecto, se observa una estrecha relación entre el desarrollo y declive de una ciudad y la explotación las canteras que la que abastecen, sobretudo en lo que se refiere a piedra de construcción. Por otro lado, se observa un mayor mantenimiento de la vida extractiva de canteras de piedras ornamentales, como es el caso del *broccatello*, cuya extracción continúa hasta el siglo V d.C.

A partir del análisis de las evidencias conservadas en las canteras romanas y probablemente romanas, se ha intentado obtener información sobre el volumen de extracción, técnicas empleadas, organización y otros aspectos del empleo de los recursos lapídeos en el territorio estudiado.

³⁴ En placas pavimentales de un edificio de época augustea de la zona sur del *forum* de *Segobriga* (ABASCAL ET AL. 1004; RODÀ 2005, 467).

³⁵ Tal y como lo demuestran los pavimentos en *opus sectile* de la villa de los Gordianos, en Roma, en la casa de Amor y Psique, en Ostia (Italia), o en la casa de la caza, en Utica (Túnez), por mencionar sólo algunos ejemplos (MAYER, RODÀ 1999; LAZZARINI 2004, 118–122).

En este sentido, destaca la existencia de dos grandes tipos de canteras en función del volumen de extracción:

- a) canteras de explotación puntual, abiertas con un objetivo concreto (es decir, para la construcción de un único monumento/edificio), y
- b) canteras cuya explotación tiene una duración considerable en el tiempo.

Las canteras de extracción puntual presentan un volumen extracción limitado y probablemente fueron usadas durante un período de tiempo corto. Son numerosas, y se encuentran donde hay abundantes elementos en el paisaje del territorio (infraestructuras, monumentos, villas) o inmediatamente colindantes con una ciudad; la mayoría de ellas se han localizado en el *hinterland* territorio de *Tarraco*, y tienden a estar en la línea de costa para facilitar el transporte por vía marítima de los bloques. En contraposición, las canteras de mayor tamaño normalmente constan de más de un frente y el volumen de extracción es sustancialmente mayor. Además, normalmente no se encuentran en la línea de costa, aunque cuando es posible no dejan de aprovechar las ventajas de una situación que permita el transporte de los bloques por vía fluvial o marítima, como en el caso de la cantera de Montjuïc.

Como en mayoría de territorios del imperio romano, la elección del sitio de extracción de un afloramiento estaba determinada por varios factores, entre los cuales tienen un lugar preeminente:

- El tipo de piedra, y para qué uso estaba destinada
- La situación de la cantera respecto a vías de transporte
- Y, para la piedra no-ornamental, la proximidad al lugar de uso, que en la mayoría de los casos es la ciudad más cercana.

Para llevar a cabo el transporte del material desde la cantera hasta el lugar de uso, se han identificado diversas posibles vías. La importancia de los núcleos urbanos como foco de atracción de materiales queda patente con el caso de la arenisca dels Clots de Sant Julià, que se llevaba, combinando el transporte terrestre, fluvial y marítimo, hasta *Emporiae*, aunque también se usó más al norte, en la frontera con la *Gallia*, dónde se empleó para construir los Trofeos de Pompeyo (fig. 3)³⁶. Lo mismo se aplicaría a la distribución de otros materiales, en especial aquellos empleados para fines ornamentales, como son el *broccatello* y la piedra de Santa Tecla. En ambos casos, su distribución hacia el interior de la península se haría inicialmente por vía fluvial, aprovechando la gran navegabilidad del río Ebro, que llegaba hasta más arriba de *Caesar Augusta* (actual Zaragoza), donde ambos tipos de piedra están bien documentados en contextos romanos³⁷. Desde allí, se aprovecharían otras rutas, terrestres o siguiendo el curso de ríos secundarios, para hacer llegar el *broccatello* a puntos incluso más alejados de la geografía hispana como por ejemplo *Uxama* y *Arcaya*, en el Norte, o *Segobriga*, hacia el interior. Igualmente, su distribución en el sur (*Italica*, *Corduba*, *Munigua*, entre otras, en la Bética), se haría mediante transporte marítimo hasta la desembocadura del río Guadalquivir, y luego remontando su curso hasta el lugar de destino. A menor escala, es probable que la piedra de Santa Tecla llegara a la zona de *Barcino*, donde es especialmente abundante en forma de pedestales paralelepípedicos, mediante barcas de cabotaje que la llevarían costa arriba hasta el puerto de ésta y otras ciudades costeras (*Baetulo*, *Iluro*), y de allí hasta otros lugares mediante las abundantes vías terrestres de la zona. En el caso de la difusión mediterránea del *broccatello*, la situación de *Dertosa* muy probablemente jugó un papel aún más importante, dado que los barcos de gran cabotaje dedicados al transporte marítimo a larga distancia tenían en el puerto fluvial de la ciudad un lugar ideal como punto de llegada y partida³⁸.

Otro punto de estrecha relación entre canteras y ciudades se refiere a la influencia de su actividad en la economía de los núcleos urbanos. A pesar de que no existe mucha documentación al respecto en referencia a la piedra de construcción, una vez más el caso de las piedras ornamentales sí presenta mejores perspectivas. En efecto, como acabamos de ver, la importancia de la piedra de Santa Tecla en

³⁶ ÁLVAREZ, TESSON 2008; GUTIÉRREZ GARCÍA-M. 2009.

³⁷ LAPUENTE 1999.

³⁸ Para la difusión del *broccatello*, ver MAYER, RODÀ 1999; GUTIÉRREZ GARCÍA-M. 2009, 236–237; LAZZARINI 2004, 118; para la piedra de Santa Tecla, ver ÁLVAREZ ET AL. 2009b, 71–80, y 2009c, 134–135.

Tarraco y sobre todo del *broccatello* en *Dertosa* debía de ser grande en términos económicos dado lo lejos que llegó la distribución de objetos y *crustae* de estos materiales: a nivel regional para la piedra de Santa Tecla (*Barcino* y su territorio; la costa entre *Barcino* y *Tarraco*; y hasta *Ilerda* -actual Lleida- hacia el interior) y a nivel mediterráneo para el *broccatello* (básicamente Roma, Ostia y el Lacio; y en Útica, en el norte de África). Sin embargo, la falta de evidencias disponibles hace muy difícil establecer conclusiones claras sobre la propiedad de las canteras y las hipótesis ya propuestas se mantienen válidas: las canteras de *broccatello*, de gran valor económico, probablemente pertenecieran al municipio de *Dertosa*³⁹, que se encargaría de su explotación directa o indirectamente; lo mismo sucedería en el caso de *Emporiae* y *Barcino*⁴⁰, cuyas canteras, de piedra menos apreciada, se emplearían básicamente para las necesidades constructivas de estas colonias.

Conclusiones: explotación lapídea y el fenómeno urbano en el noreste hispano

En consecuencia, se ha observado que el fenómeno urbano y la romanización del territorio son factores que determinan de forma muy directa la explotación de los recursos lapídeos. En efecto, las mayores canteras, que muy probablemente estarían bajo control municipal y cuya piedra se destinó a usos públicos, surgen al lado o en relación directa con núcleos urbanos importantes, como *Tarraco* o *Barcino*, a la par que se abren numerosas pequeñas canteras en el territorio en relación directa con una infraestructura (acueducto, vía/calzada), un monumento (arco honorífico, monumento funerario) o una villa (Els Munts, villa del Moro). Sin embargo, hay también excepciones a este panorama, como es el caso de las canteras situadas entre *Emporiae* y *Gerunda*, els Clots de Sant Julià y Puig d'en Torró.

Asimismo, se ha podido establecer una cronología del uso que está en estrecha relación con la evolución de los núcleos urbanos. A grandes rasgos, des de finales del siglo III a.C. hasta el cambio de era, se observa una gradual generalización de la explotación de materiales lapídeos en correlación directa con la progresiva fundación de los diversos núcleos urbanos. Durante el Alto Imperio (entre los siglos I y III d.C.) se da el momento de máxima extracción y uso: des del período de Augusto hasta los Flavios se abren nuevas canteras, destinadas a abastecer los programas de monumentalización y decoración de las ciudades. Paralelamente se reduce, no obstante, el número de tipos de piedra empleados y se sistematiza la extracción en algunas canteras, especialmente en las del territorio de *Tarraco*. No hay que descartar que esto fuera, al menos en parte, fruto de una reorganización de la extracción, en línea con la sistematización de la explotación y distribución de mármoles imperiales, aunque a nivel local, y resultado de la necesidad de abastecer los programas de construcción municipales. La única excepción al panorama general es els Clots de Sant Julià y otras canteras satélites. En ellas se observa una técnica extractiva totalmente diferente que en el resto de canteras, y, aunque la distancia respecto *Emporiae* no impidió que su piedra fuera abundantemente usada en la construcción de la ciudad romana, ya se documenta su empleo en varios asentamientos desde antes de este.

A partir del siglo III d.C. se documenta una gradual reducción de la producción, junto con un deterioro progresivo de la organización de la extracción. La reutilización de elementos anteriores, cuyo claro ejemplo es la epigrafía, empieza en este momento⁴¹. Esta tendencia es bastante general y la única excepción se da en el caso del *broccatello*, que experimenta un auge y difusión fuera de la península hasta entonces desconocidos debido al incremento de la demanda en Roma de *marmora* occidentales por la disminución de la llegada de materiales orientales (a raíz de la división del imperio y el traslado de la capital a Constantinopla).

³⁹ MAYER, RODÀ 1999.

⁴⁰ MAYER, ÀLVAREZ 1992.

⁴¹ Un ejemplo claro es el de los pedestales altoimperiales en piedra de Santa Tecla reutilizados hasta dos y tres veces en época tardoantigua (RIT 754 - RIT 87; RIT 171-RIT89, 94 y 95; IRC IV, 36).

Por último, solo destacar que en este punto falta aún mucho camino por recorrer y se hace necesario recuperar el máximo de información, también de otras zonas del territorio y de período prerromano, así como disponer de datos fiables y actualizados sobre el desarrollo urbanístico y arquitectónico de los núcleos urbanos y de los objetos elaborados en piedra, para poder afinar mejor la cronología. No obstante, en términos generales, se observa un cambio en las técnicas y estrategias de explotación a partir de la llegada de los romanos, con una clara intensificación y progresiva sistematización de la explotación de los recursos lapídeos y la infraestructura asociada, que fue sólo posible gracias a la situación política y económica proporcionada por la inclusión de este territorio en el entramado del imperio romano y la generalización del modo de vida urbano según el patrón clásico.

Anna Gutiérrez García-Moreno

Àrea d'Arqueologia, Dept. de Ciències de l'Antiguitat i l'Edat Mitjana, Universitat Autònoma de Barcelona; Unitat d'Estudis Arqueomètrics, Institut Català d'Arqueologia Clàssica-ICAC
Pl. Rovellat, s/n, 43003 Tarragona, España
E-mail: agutierrez@icac.net

Bibliografía

CIL II ^{2/4} = *Corpus Inscriptionum Latinarum*, vol. II, editio altera, pares XIV.

RIT = ALFÖLDY G. (1975): *Die römischen Inschriften von Tarraco*. Berlin.

IRC = FABRE G., MAYER M., RODA I. *Inscriptions Romaines de Catalogne*. Paris.

I. *Barcelone (sauf Barcino)*. 1984

II. *Lérida*. 1985

III. *Gérone*. 1991

IV. *Barcino*. 1997

V. *Suppléments aux volumes I-IV et instrumentum domesticum*. 2002

ABASCAL J. M., CEBRIÁN R. y TRUNK R., 2004. Epigrafía y arquitectura y decoración arquitectónica del foro de Segóbriga. En S. F. RAMALLO (ed), *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de Occidente, Cartagena, 2003*. Cartagena, 219–244.

ALBIÑANA J. F., BOFARULL A., 1849. *Tarragona monumental, o sea Descripción histórica y artística de todas sus antigüedades y monumentos celtas y romanos*. Tarragona.

ALFÖLDY G., 1991. *Tarraco*. Tarragona.

ÀLVAREZ A., 1981. Estudi dels materials de lès inscripcions romanes de Terrassa. En G. FABRE, M. MAYER, I. RODÀ (eds), *Epigrafia romana de Terrassa*. Terrassa, 45–49.

ÀLVAREZ A., 1983. Los materiales lapídeos y su significación cronológica. En *XVI Congreso Nacional de Arqueología, Cartagena, 1982*. Zaragoza, 833–836.

ÀLVAREZ A., 1984. Estudio de los materiales lapídeos presentes en la epigrafía de Cataluña. En *Table Ronde d'Epigraphie Hispanique. Problèmes de méthode et d'édition, Bordeaux, 1981*. Paris, 87–112.

ÀLVAREZ A., 1985. Descripción petrológica del *broccatello* o jaspi de la Cinta de Tortosa. En *XVII Congreso Nacional de Arqueología, Logroño, 1983*. Zaragoza, 719.

ÀLVAREZ A., 1987. Los mármoles del Pirineo oriental y su utilización en época romana. *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 10, parte 2, 231–42.

ÀLVAREZ A., 1989. Annex 1: La procedència dels materials lapidis. En TED'A (ed), *Un abocador del segle V dC en el forum provincial de Tarraco. Memòries d'excavació*. Tarragona, 395–402.

ÀLVAREZ A., 1992. Les carrières de Tortosa. En M. MAYER, *L'exploitation des ressources lapidaires en Hispanie. Les Dossiers d'Archeologie*, 173, 21.

- ÀLVAREZ A., ARROYO P., 2004. Geologia. En INSTITUT DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA AMBIENTALS (ed), *El Mèdol*. Girona, 11–39.
- ÀLVAREZ A., BRU E. DE, 1983. Materials locals utilitzats a Empúries en època greco-romana. *Informació arqueològica*, 41, 158–162.
- ÀLVAREZ A., CABELLO E., PRADA J. L., BENET C., 1994. Canteras romanas de Tarraco y sus alrededores. En X. DUPRÉ (ed), *XIV Congrès d'Arqueologia Clàssica. La ciutat en el món romà, Tarragona, 1993*. Tarragona, 23–25.
- ÀLVAREZ A., CEBRIÁN R., RODÀ I., 2009a. El mármol de Almadén de la Plata y los *marmora* importados del foro de Segobriga. En T. NOGALES y J. BELTRÁN (eds), *Marmora Hispaniae: Explotación y uso de los materiales pétreos en la Hispania Romana*. Roma, 101–120.
- ÀLVAREZ A., GARCÍA-ENTERO V., GUTIÉRREZ GARCIA-M. A. RODÀ, I. 2009b. *Tarraco marmor. The quarrying, use and trade of Santa Tecla stone in Roman times*. Tarragona.
- ÀLVAREZ A., GUTIÉRREZ GARCIA-M. A., LAPUENTE M^aP., PITARCH À., RODÀ I., 2009c. The *Marmor* of Tarraco or Santa Tecla Stone. En PH. JOCKEY (ed), *Interdisciplinary Studies on Mediterranean Ancient Marble and Stones*. Proceedings of the VIIIth International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity (Aix-en-Provence, 2006). Paris, 129–140.
- ÀLVAREZ A., MAYER M., 1982. Materiales lapídeos de origen local utilizados en época romana en la costa sur del litoral catalán. En *Unidad y pluralidad en el mundo antiguo: Actas del VI Congreso Español de Estudios Clásicos, Sevilla, 1981*. Madrid, 303–310.
- ÀLVAREZ A., MAYER M., 1992. El comerç del marbre. En M. MAYER (ed), *Roma a Catalunya*. Barcelona, 77–81.
- ÀLVAREZ A., MAYER M., 1998. Aproximació als materials lapidis decoratius presents al jaciment de Can Modolell (Cabrera de Mar, Maresme). Estudi volumètric i comparatiu. En M. MAYER, J. PRADO (eds), *De les estructures indígenes a l'organització provincial romana de la Hispania Citerior: Actes de les Jornades Internacionals d'Arqueologia Romana, Granollers, 1987*. Barcelona, 43–49.
- ÀLVAREZ A., MAYER M., RODÀ I., 1993. La pedra de Montjuïc i la seva utilització en època romana. En INSTITUT MUNICIPAL D'HISTÒRIA (ed), *III Congrès d'història de Barcelona. La ciutat i el seu territori, dos mil anys d'història, Barcelona, 1993*. Barcelona, 145–150.
- ÀLVAREZ A., PITARCH A., en prensa. Local stones used in the Roman bridge of Martorell (Barcelona Spain). En *Interdisciplinary studies on Ancient Stone*. Proceedings of the IX ASMOSIA Conference (Tarragona, 2009). Tarragona.
- ÀLVAREZ A., TESSON M., 2008. Les matériaux de construction: étude géologique. En G. CASTELLVÍ, J. M. NOLLA, I. RODÀ (eds), *Le trophée de Pompée dans les Pyrénées. Gallia supplément 58*. Paris, 61–67.
- AMO D. DEL, 1981. Aportación al estudio de las canteras romanas de la zona arqueológica de “Els Munts”. *Estudis Altafullencs*, 5, 5–25.
- ANTOLINOS J. A., ARANA R., SOLER B., 2002. Aspectos arqueológicos y geológicos de una cantera romana en la Rambla de Trujillo (Sierra de Cartagena, Murcia, España). En J. BRANDÃO (ed), *Actas do Congresso Internacional sobre Património Geológico e Mineiro* (Beja, 2001). Lisboa, 21–36.
- AQUILUÉ X., DUPRÉ X., MASSÓ J., RUIZ DE ARBULO J., 1998. *Tarraco. Guía arqueológica*. Tarragona.
- AQUILUÉ X., CASTANYER P., SANTOS M., TREMOLEDA J., 1999. *Empúries*. Girona.
- AQUILUÉ X., CASTANYER P., SANTOS M., TREMOLEDA J., 2003. *10 anys d'arqueologia a l'entorn d'Empúries (1993-2002)*. Girona.
- ARBELOA J-V., 2000. *Dertosa a l'Antiguitat tardana. Consideracions sobre els espais culturals. Nous col·loquis*, IV, 45–72.
- BADIA J., 1989a. Els Clots de Sant Julià. En *Catalunya Romànica VIII. L'Empordà I*. Barcelona, 365–366.
- BADIA J., 1989b. Pedrera de la muntanya d'en Torró i el Terrat del Moro. En *Catalunya Romànica VIII. L'Empordà I*. Barcelona, 356.

- BATISTA-NOGUERA R., MOLIST N., ROVIRA J., VILALTA M., 1991. La cantera romana de Olèrdola (Barcelona): aspectos técnicos y funcionales. En J. LORENZ, P. BENOIT (eds), *Carrières et constructions en France et dans les pays limitrophes I*. Paris, 383–397.
- BELTRÁN J., LOZA AZUAGA M^aL., 1998. Explotación y uso de *marmora* malacitanos en época romana. *SPAL Revista de Prehistoria y Arqueología*, 7, 129–147.
- BÉRMUDEZ A., ARROYO P., MENCHÓN J., ÀLVAREZ A., NAVARRO A., ARGEMÍ M., PRADA J. L., PUGÈ M., GOMÀ F., 1993. Intervencions a la muralla de Tarragona. En Servei del Patrimoni Arquitectònic Local de la Diputació de Barcelona (ed), *Actes del III Simposi sobre Restauració Monumental. Quaderns Científics i Tècnics*, 5. Barcelona, 97–104.
- BERNÁRDEZ M. J., GUIADO J. C., 2002. Las explotaciones mineras de 'lapis specularis' en Hispania. En *Artifex. Ingeniería romana en España*. Madrid, 273–297.
- BESSAC J.-C., 1993. Pierres taillées à Ampurias: Technologies, typologie, chronologie. *Documents d'archéologie méridionale*, 16, 294–315.
- BESSAC J.-C., 2003. L'extraction des pierres de taille et des roches marbrières dans l'Antiquité: les principales stratégies d'exploitation. En L. POUPARD, A. RICHARD (eds), *Marbres en Franche-Comté: actes des journées d'étude, Besançon, 1999*. Besançon, 21–34.
- BESSAC J.-C., 2006. Techniques et économies des tailles et creusements rupestres: quelques repères. En F. GUILLOT (ed), *De la specula à la roca: l'habitat troglodytique au Moyen Âge*. Actes du 1er Colloque Pluridisciplinaire de Saint-Martin-le-Vieil, 2005. Saint-Martin-le-Vieil-Carcassonne.
- BLANCH R. M., GRANADOS O., MIRÓ C., MIRÓ H., REVILLA E., VILASECA A., 1993. La pedrera romana de Montjuïc. En INSTITUT MUNICIPAL D'HISTÒRIA (ed), *III Congrés d'història de Barcelona. La ciutat i el seu territori, dos mil anys d'història* (Barcelona 1993). Barcelona, 129–138.
- BORGHINI G. (ed), 2004. *Marmi antichi*. Roma. 5^a edición.
- CANTO A. M., 1978. Avances sobre la explotación del mármol en la España romana. *Archivo Español de Arqueología*, 50-51, 165-189.
- CARRERAS J., GARRIGA E., 1992. *El Mèdol: acta general d'un espai peculiar*. Tarragona.
- CARBONELL M. C., ADSEIRAS M., 2002. *Memoria de la prospección arqueológica en la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona-Frontera francesa. Subtramo Gelida-Sant Llorenç d'Hortons (Alt Penedès)*. Memòria de excavació inédita.
- CASAS J., SANMARTÍ GREGO E., 1980. El camí d'Empúries. Aproximació a la xarxa viària del Baix Empordà. *Informació Arqueològica*, 33-34, 59–63.
- CARRETÉ J. M., KEAY S., MILLETT, M. 1995. *A Roman provincial capital and its hinterland. The survey of the territory of Tarragona, Spain, 1985-1990*, *Journal of Roman Archaeology Supplementary Series*, 15. Portsmouth.
- CISNEROS CUNCHILLOS M., 1988. *Mármoles hispanos: su empleo en la España romana*. Zaragoza.
- CORSI F., 1828. *Delle pietre antiche*. Roma.
- DASCA A., ROVIRA J., 1991. La pedrera del Mèdol. En A. DASCA, J. ROVIRA, *Aproximació a la investigació de la història antiga del Baix Gaià i conclusions de l'estudi del món indígena i el seu procés evolutiu des de l'arribada dels romans fins a les invasions del segle III d.C.* Tarragona, 101–110.
- DODGE H., 1991. Ancient Marble Studies: Recent Research. *Journal of Roman Archaeology*, 4, 28–50.
- DIOLOI J., 1996. *Hibera Iulia Ilercavonia-Dertosa: l'assentament ibèric i la implantació de La ciutat romana*. *Butlletí Arqueològic de la Reial Societat Arqueològica de Tarragona*, V/18, 39–67.
- FABREGAT M^aR., 1997. *Les pedreres romanes de Tarragona*. Tesis de licenciatura, Tarragona: Universitat Rovira i Virgili.
- FALCONE R., LAZZARINI L., 1998. Note storico-scientifiche sul broccatello di Spagna. En P. PENSABENE (ed), *Marmi antichi II. Problemi d'impiego, di restauro e d'identificazione*. *Studi Miscellanei*, 31, 87-97.
- GARCÍA M., 1999. El material lític: estudi petrogràfic. En A. Martín, R. BUXÓ, J. B. LÓPEZ, M. MATARÓ, *Excavacions arqueològiques a l'Illa d'en Reixac (1987-1992)*, Monografies d'Ullastret 1. Girona, 217–224.

- GENERA M., ÀLVAREZ A., GÓMEZ A., RAMÍREZ A., GALINDO J., 2005. Patrimoni arqueològic i medi natural: propostes de protecció integral en jaciments del Riberal de l'Ebre. *Tribuna d'Arqueologia 2003-2004*, 269–296.
- GENERA M., JÁRREGA R., 2009. *Aproximació a la Dertosa romana. Resultats de les intervencions arqueològiques al solar de la Costa dels Capellans, núm. 5 Tortosa (el Baix Ebre)*. Tortosa.
- GNOLI R., 1971. *Marmora romana*. Roma. 1ª edición.
- GNOLI R., 1988. *Marmora romana*. Roma. 2ª edición.
- GRANADOS O., MAZAIRA L., MIRÓ M^aT., ROVIRA J., SAGOT D., 1990. *Intervencions arqueològiques a la muntanya de Montjuïc 1984-1990*. Memoria de excavación inédita.
- GRANADOS O., CEBRIÀ A., MIRÓ C., PUIG F., ROVIRA J., 1993. *Montjuïc: poblats, pedreres y forns*. Barcelona.
- GUTIÉRREZ GARCIA-M. A., 2003. *Limestone exploitation and use in Roman Tarraco*. Tesis de licenciatura, Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- GUTIÉRREZ GARCIA-M. A. 2009. *Roman quarries in the northeast of Hispania (modern Catalonia)*. Tarragona.
- GUTIÉRREZ DEZA M^aI., 2004. Marcas de cantero romanas en Córdoba. *Anales de Arqueología Cordobesa*, 15, 249–270.
- IPAC. 1992. Carta Arqueològica: Gironès. En *Inventari del Patrimoni Arqueològic de Catalunya*. Inédito.
- IPAC. 1993. Carta Arqueològica: Alt Empordà. En *Inventari del Patrimoni Arqueològic de Catalunya*. Inédito.
- IPAC. 1994. Carta Arqueològica: Pallars Jussà. En *Inventari del Patrimoni Arqueològic de Catalunya*. Inédito.
- IPAC. 2002. Carta Arqueològica: Baix Empordà. En *Inventari del Patrimoni Arqueològic de Catalunya*. Inédito.
- IPAC. 2003a. Carta Arqueològica: Alt Penedès. En *Inventari del Patrimoni Arqueològic de Catalunya*. Inédito.
- IPAC. 2003b. Carta Arqueològica: Ribera d'Ebre. En *Inventari del Patrimoni Arqueològic de Catalunya*. Inédito.
- IPAC. 2006. Carta Arqueològica: Tarragonès. En *Inventari del Patrimoni Arqueològic de Catalunya*. Inédito.
- LAPUENTE M^aP., 1994. Provenance Determination of Marbles of Three Paleochristian Sarcophagi from Aragon, Spain. *Archaeometry*, 36(1), 127–132.
- LAPUENTE M^aP., 1995. Mineralogical, Petrographical and Geochemical Characterization of White Marbles from Hispania. En Y. MANIATIS, N. HERZ, Y. BASIAKOS (eds), *The Study of Marbles and Other Stones In Antiquity*. Proceedings of the Third Meeting of ASMOSIA (Paraskevi 1993). London, 151–160.
- LAPUENTE M^aP., 1999. *El pavimento marmóreo del Teatro de Caesaraugusta*. Zaragoza, unpublished report.
- LAPUENTE M^aP., BLANCH PH., 2002. Marbles from Hispania: Scientific Approach Based of Cathodoluminescence. En J. HERMANN, N. HERZ, R. NEWMAN (eds), *ASMOSIA 5, Interdisciplinary Studies on Ancient Stone*. Proceedings of the fifth International Conference of the Association for the Study of Marbles and Other Stones In Antiquity (Boston 1998). London, 143–151.
- LAPUENTE M^aP., CISNEROS CUNCHILLOS M., ORTIGA A., 1988. Contribución a la identificación de mármoles españoles empleados en la Antigüedad. *Noticiario Arqueológico Hispánico*, 30, 255–274.
- LAPUENTE M^aP., PREITE MARTINEZ M., TURI B., BLANCH PH., 2002. Characterization of Dolomitic Marbles from the Malaga Province (Spain). En J. HERMANN, N. HERZ, R. NEWMAN (eds), *ASMOSIA 5, Interdisciplinary Studies on Ancient Stone*. Proceedings of the fifth International Conference of the Association for the Study of Marbles and Other Stones in Antiquity (Boston 1998). London, 152–162.
- LAPUENTE M^aP., TURI B., 1995. Marbles from Portugal: Petrographic and Isotopic Characterization. *Science and Technology for Cultural Heritage*, 4(2), 33–42.
- LAZZARINI L., 2004. *Pietre e marmi antichi. Natura, caratterizzazione, origine, storia d'uso, diffusione, collezionismo*. Milano.
- LÓPEZ J., 1990. Aportacions al coneixement de la pedrera del Mèdol. *Butlletí Arqueològic de la Reial Societat Arqueològica de Tarragona*, V/12, 99–102.

- LÓPEZ AMADOR J. J., PÉREZ FERNÁNDEZ E., RUIZ GIL J. A., 1991. Historia y arqueología en las canteras. El Puerto de Santa María, Cadiz. *Arqueología*, 124, 37–46.
- LOZA AZUAGA M^aL., BELTRÁN J., 1990. *La explotación del mármol blanco de la sierra de Mijas en época romana. Estudio de los materiales arquitectónicos, escultóricos y epigráficos*. Bellaterra.
- LOZA AZUAGA M^aL., 1984-85. Notas sobre la explotación del mármol blanco de la Sierra de Mijas en época romana. *Mainake*, 7-8, 131–136.
- MACIAS J. M., FIZ I., PIÑOL LL., MIRÓ M. T., GUITART J. (dir), 2007. *Planimetria arqueològica de Tàrraco*. Tarragona.
- MÁRQUEZ C., 1995. Corrientes y materiales en la arquitectura de la Córdoba romana. *Anales de Arqueología Cordobesa*, 6, 79–111.
- MARTÍN A., GENÍS M. T., 1993. Els jaciments ibèrics del Puig de Serra (Serra de Daró) segles VI-IV aC. *Estudis del Baix Empordà* 12, 5-47.
- MARTINEZ M. A., MIQUEL L. DE, 2004. Programa decorativo de los pavimentos marmóreos del área foral de Carthago Nova. En S.F. RAMALLO (ed), *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de Occidente, Cartagena, 2003*. Cartagena, 485–500.
- MASSÓ J., 1987. El Mèdol i les pedreres romanes de Tarraco. *Revista del Diari de Tarragona*, 129–136.
- MASSO J., 1997. Alcover i la romanització del Camp de Tarragona. En Y. LOZANO, X. TORRELL, M. YEBRAS (eds), *Alcover. Una història*. Alcover, 34–52.
- MAYER M., 1992. L'exploitation des ressources lapidaires en Hispanie. *Les Dossiers d'Archeologie*, 173, 16–20.
- MAYER M., 1998. Sobre las calizas amarillas de la franja costera de Hispania Citerior. En P. PENSABENE (ed), *Marmi antichi II. Problemi d'impiego, di restauro e d'identificazione. Studi Miscellanei*, 31, 99–110.
- MAYER M., ÀLVAREZ A., RODÀ I., 1985-87. La importación del mármol en época romana. El ejemplo de Ventimiglia y su contraposición con el litoral norte de la Tarraconense. En *Atti del Convegno Studi Lunensi e prospettive sull'Occidente romano* (Lerici, 1985). *Quaderni Centro Studi Lunensi*, 10–12, 497–523.
- MAYER M., ÀLVAREZ A., RODÀ I., 1987. Los materiales lapídeos reaprovechados en construcciones medievales en Cataluña. La ciudad de Barcelona y su entorno. En X. BARRAL I ALTET (ed), *Artistes, artisans et production artistique au Moyen Age, Rennes, 1983*. Paris, 529–558.
- MAYER M., RODÀ I., 1985. Consideraciones sobre el conjunto epigráfico de Dertosa. En *XVII Congreso Nacional de Arqueología* (Logroño 1983). Zaragoza, 701–737.
- MAYER M., RODÀ I., 1991. El comercio del mármol en el mediterráneo y su reflejo en la ciudad romana de Sagunt. En C. ARANEGUI (ed), *Saguntum y el mar*. Sagunt, 37–45.
- MAYER M., RODÀ I., 1999. El *broccatello* de Tortosa: testimonios arqueológicos. *Mélanges C. Domergue, Pallas*, 50 (2), 43–52.
- MUÑOZ J. H., 2005. Sobre la indústria del Jaspi de Tortosa durant els segles XVI i XVII. *Estudis històrics i documents dels Arxius de Protocols*, XXIII, 193–209.
- MUÑOZ J. H., ROVIRA S. J., 1997. La indústria del Jaspi de Tortosa a l'Edat Moderna (segles XVI-XVII). *Nous Col·loquis*, I, 33–55.
- NOGALES T., BELTRAN J. (eds), 2009. *Marmora hispana: Explotación y uso de los materiales pétreos en la Hispania romana*. Roma.
- NOGALES T., LAPUENTE M^aP., BARRERA J. L. DE LA, 1999. Marbles and other Stones Used in *Augusta Emerita, Hispania*. En M. SCHVOERER (ed), *Archéomatériaux. Marbres et autres roches*. Actes de la IVe Conference Internationale ASMOSIA IV (Bordeaux-Talence 1995). Bordeaux, 339–346.
- NOLLA J. M., 1978. *La ciudad romana de Gerunda*. Girona.
- NOLLA J. M., 1997. *La ciutat antiga*. Girona.
- NOLLA J. M., CASAS J., 1984. *Carta arqueològica de les comarques de Girona. El poblament d'època romana al nord-est de Catalunya*. Girona.

- NOLLA J. M., CASAS J., 1997. Nouvelles données sur la via Augusta dans le secteur nord-est de la Catalogne. En G. CASTELLVI (ed), *Voies romaines du Rhône à l'Ebre: via Domitia et Via Augusta*, DAF 61. Paris, 142–148.
- OLIVA M., 1954. Actividades de la Comisaría Provincial de Excavaciones Arqueológicas de Gerona en 1954. *Anales del Instituto de Estudios Gerundenses*, IX, 271–326.
- OLIVA M., 1955. La adquisición del Puig de Sant Andreu de Ullastret y los trabajos arqueológicos en la provincia en 1952. *Revista de Gerona*, 1, 83–92.
- OTIÑA P., 2001. *Memòria de l'excavació arqueològica realitzada a la parcel·la 21 del Peri-2 de Tarragona (Tarragonès)*. *Delimitació arqueològica*. Memoria de excavación inédita.
- OTIÑA P., 2002. Los materiales lapídeos de la villa dels Munts (Altafulla). *Butlletí Arqueològic de la Reial Societat Arqueològica de Tarragona*, V/24, 111–130.
- OTIÑA P., 2005. *La villa romana dels Munts (Altafulla)*. *Excavacions de Pedro Manuel Berges Soriano*. Tarragona.
- PALET J. M., 1997. *Estudi territorial del Pla de Barcelona. Estructuració i evolució del territori entre època iberorromana i altmedieval (segles II-I aC – X-XI dC)*. Barcelona.
- PENCO VALENZUELA F., 2002. La cantera romana de Peñatejada, un yacimiento único en el término municipal de Córdoba. *Antiquitas*, 14, 45–53.
- PENCO VALENZUELA F., 2004. La cantera romana de Peñatejada, un yacimiento excepcional en Córdoba. *Arte, Arqueología e Historia*, 11, 15–16.
- PENCO VALENZUELA F., MORENO ALMENARA M., GUTIÉRREZ DEZA M^al., 2004. Dos canteras romanas en Colonia Patricia Corduba: Peñatejada y Santa Ana de la Albaida. *Anales de Arqueología Cordobesa*, 15, 229–248.
- PEÑA I., YNGUANZO M^a D., GINÉ J., 2002. ...*si sunt manes*: muerte y rituales funerarios en Tarraco (s.III-IV). El área funeraria romana de la C/ Manuel de Falla de Tarragona (parcela 17 del PERI2). Análisis arqueológico y patológico. *Butlletí Arqueològic de la Reial Societat Arqueològica de Tarragona*, V/24, 17–61.
- PERICOT L., OLIVA M., 1952. Actividades de la Comisaria Provincial de Excavaciones Arqueológicas de Gerona, en 1952. *Anales del Instituto de Estudios Gerundenses*, VII, 355–364.
- PLANA R., MARTÍN A., CODINA F., CRAMPE B., 2004. Excavacions a la pedrera del Puig de Serra (Serra de Daró, Baix Empordà). Campaña de 2003. En A. MARTÍN, A. SOLÉS, M. MATARÓ y J. M. NOLLA (eds), *Setenes Jornades d'Arqueologia de les comarques de Girona, La Bisbal d'Empordà, 2004*. Girona, 131–134.
- PLINIO, 1995. *Naturalis Historia*, vol. III. Biblioteca Clásica Gredos 308, Madrid.
- PRADA J. L., 1995. *Caracterización de formas y procesos de alteración observadas en la piedra de construcción de edad miocénica del área monumental de Tarragona*. Tesis. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- PUIG F., REYES T., AGELET J., PAYÀ X., 1994. Darrerres intervencions al municipi romà d'Aeso (Isona, Pallars Jussà). *Tribuna d'Arqueologia* 1992-1993, 115–124.
- RAMALLO S. F., 1999. *El programa ornamental del teatro romano de Cartagena*. Cartagena.
- RAMALLO S. F., 2004. Decoració arquitectònica, edilícia y programas monumentales en Carthago Nova. En S. F. RAMALLO (ed), *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de Occidente*. Actas del Congreso Internacional (Cartagena 2003). Cartagena, 153–218.
- RAMALLO S. F., ARANA R., 1987. *Canteras romanas de Carthago Nova y alrededores (Hispania Citerior)*. Murcia.
- REMOLÀ J. A., VILASECA A., 2004. Intervencions arqueològiques al PERI-2, sector Tabacalera, de Tarragona. *Tribuna d'Arqueologia* 1997-1998, 77–95.
- RIERA S., PALET J. M., 1993. Evolució del sector de Montjuïc-El Port entre època romana i alt medieval (s. III-X): una contribució a l'estudi diacrònic del paisatge. En INSTITUT MUNICIPAL D'HISTÒRIA (ed), *III*

- Congrés d'història de Barcelona. La ciutat i el seu territori, dos mil anys d'història, Barcelona, 1993. Barcelona, 49–70.*
- ROCA I BLANCH E., 2000. *Montjuïc, la muntanya de la ciutat*. 2ª edición. Barcelona.
- ROCAS X., ROQUÉ C., PALLÍ LL., 2002. Els Clots de Sant Julià (Forallac, Baix Empordà): anàlisi geoarqueològica. *Estudis del Baix Empordà*, 21, 17–86.
- RODÀ I., 1994. Los materiales de construcción en Hispania. En X. DUPRÉ (ed), *Actes XIV Congrès d'Arqueologia Clàssica. La ciutat en el món romà* (Tarragona, 1993). Tarragona, 323–443.
- RODÀ I., 1997. Los mármoles romanos de Hispania. *Histria Antiqua*, 3, 47–56.
- RODÀ I., 1998. La explotación de las canteras en Hispania. En A. ÁLVAREZ MARTÍNEZ, M. ALMAGRO GORBEA (eds), *Hispania. El legado de Roma* (cat. expo.). Zaragoza, 113–118.
- RODÀ I., 2001. Producción, materiales y circulación de sarcófagos en el Imperio romano. En J. M. NOGUERA, E. CONDE (eds), *El sarcófago romano. Contribuciones al estudio de su tipología, iconografía y centros de producción*. Cartagena, 51–77.
- RODÀ I., 2002. Barcino y otras ciudades tarraconenses. En T. NOGALES (ed) *Materiales y técnicas escultóricas en Augusta Emerita y otras ciudades de Hispania*. Mérida, 31–48.
- RODÀ I., 2004a. El mármol como soporte privilegiado en los programas ornamentales de época imperial. En S. F. RAMALLO (ed), *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de Occidente. Actas del Congreso Internacional, Cartagena, 2003*. Cartagena, 405–420.
- RODÀ I., 2004b. Uso y comercio del mármol. *Histria Antiqua*, 12, 39–44.
- RODÀ I., 2005. La difusión de los mármoles pirenaicos en Hispania y la datación epigráfica de los inicios de la explotación de las canteras. En *L'Aquitania et l'Hispanie septentrionale à l'époque julio-claudienne. Organisation et exploitation des espaces provinciaux. Colloque Aquitania, Saintes, 2003. Aquitania suppl.*, 13. Bourdeaux, 461–471.
- RODÀ I., GUTIÉRREZ GARCIA M. A., 2004a. Història i Arqueologia. En INSTITUT DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA AMBIENTALS (ed), *El Mèdol*. Girona, 49–85.
- RODÀ I., GUTIÉRREZ GARCIA M. A., 2004b. Referències documentals. En INSTITUT DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA AMBIENTALS (ed), *El Mèdol*. Girona, 163–185.
- RÖDER J., 1957. Die antiken Tuffsteinbrüche der Pellenz. *Bonner Jahrbücher*, 157, 213–271.
- SANCHEZ GIL DE MONTES J., 2004. *Memòria de la intervenció arqueològica a la parcel·la 21 del Peri-2 (Tarragona, Tarragonès)*. Memoria de excavación inédita.
- SÁNCHEZ REAL J., 1954. El supuesto “recinto sagrado” de Tarragona. *Fiestas del Centenario de la Rambla (1854-1954)*, 14-22 agosto. Tarragona.
- SÁNCHEZ REAL J., 2000. La comisión de monumentos y la cantera romana de “El Mèdol”. En J. SÁNCHEZ REAL (ed), *Obra menor V: articles històrics publicats a la premsa de Tarragona 1995-1998*. Tarragona, 173–176.
- SANMARTÍ GREGO E., 1995. Recent Discoveries at the Harbour of the Greek City of Emporion (L'Escala, Catalonia, Spain) and its Surrounding Area (Quarries and Iron Workshops). En B. CLUNLIFFE, S. KEAY (eds), *Social Complexity and the Development of Towns in Iberia. From the Copper Age to the Second Century AD*. (Proceedings of the British Academy, 86). Oxford, 157–74.
- SOLER B., 2003. Algunas consideraciones sobre el empleo privado del mármol en Carthago Nova. *Mastia*, 2, 149–187.
- SOLER B., 2004. El uso de 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*. Actas del Congreso Internacional (Cartagena 2003). Cartagena, 455–483.
- SOLER B., 2005. Hacia una sistematización cronológica sobre el empleo del marmor y su comercialización en Carthago Nova. *Mastia*, 4, 29–64.
- VILASECA A., CARILLA A., 1997. *Memòria de l'excavació arqueològica a la parcel·la 18 del Pla Peri -2, Tarragona, Tarragonès. Agost 1995-febrer 1996*. Memoria de excavación inédita.

YNGUANZO M^aD., 2003. *Memòria de l'excavació arqueològica C/ Manuel de Falla (parcel·la 17 Peri 2), Tarragona (El Tarragonès)*. Memoria de excavación inédita.