ARQUEOLOGÍA DE LA ARQUITECTURA, 8, enero-diciembre 2011, págs. 47-63

Madrid / Vitoria. ISSN 1695-2731
eISSN 1989-5313
doi 10.3989/arqarqt.2011.10017

Arquitectura defensiva en el Castro de Castromaior (Lugo). Análisis de las técnicas constructivas en el acceso al recinto central del poblado

Defensive architecture in the fort of Castromaior (Lugo). The analysis of the building techniques of the access to the main enclosure of the village

Miguel Ángel López Marcos
Universidad Autónoma de Madrid

Yolanda Álvarez González
Universidad Complutense de Madrid

Luis Francisco López González
Universidad Complutense de Madrid*

Resumen

Se presenta un análisis de técnicas constructivas en el castro prerromano de Castromaior (Lugo), donde se utiliza la metodología arqueológica desde un punto de vista analítico, a través de la excavación sistemática, para llegar a una reconstrucción hipotética de uno de los accesos al poblado. La lectura estratigráfica y la excavación han proporcionado suficientes datos para poder diferenciar fases constructivas. Tras una breve presentación del yacimiento se analizarán los resultados a nivel arqueológico, centrando el estudio en la arquitectura de las estructuras de delimitación. Una vez analizados los resultados, se proyecta una reconstrucción de la zona de entrada. Este pequeño estudio presenta una nueva visión de la edilicia castreña en el noroeste peninsular enfocada desde el punto de vista de la arquitectura de delimitación.

Palabras clave: Urbanización, condicionantes geológicos, climáticos, antrópicos y morfológicos. Reconstrucción, pies derechos, galces.

Abstract

The analysis of the building techniques of the pre-Roman fort of Castromaior (Lugo) is here presented. The archaeological methodology is employed from an analytical point of view by means of the systematic archaeological excavation and in order to obtain a hypothetical reconstruction of one of the access to the village. Stratigraphical analysis and excavation have together revealed enough results to identify different building phases. After a brief description of the site, the results are analysed archaeologically, focusing the attention on the architecture belonging to the demarcation structures. Once analysed the results, a reconstruction of the access area is proposed. This brief work offers a new vision of the pre-Roman forts in the north-western area of the Iberian Peninsula based on the analysis of the architecture of demarcation.

Key words: Urbanization, geological, climatical, anthropical and morphological determinants. Reconstruction, timber support, frame.

* Miguel Ángel López Marcos mlopezmarcos@yahoo.es; Yolanda Álvarez González y Luis Francisco López González, terraarqueos@terra.es

INTRODUCCIÓN

El Castro de Castromaior es uno de los yacimientos arqueológicos de la Edad del Hierro más relevantes del Noroeste de la Península Ibérica como han demostrado los resultados de las últimas intervenciones desarrolladas en él. El buen estado de conservación del mismo permite realizar un examen de los modelos constructivos castreños, debido sobre todo, a la inactividad agropecuaria, que ha mantenido sellados los últimos niveles de ocupación y posterior destrucción. Su situación, a escasos metros del Camino de Santiago, ofrece óptimas condiciones para el desarrollo de un programa de intervención que pretende convertir este bien patrimonial en un recurso cultural y turístico de primer orden, teniendo como base la investigación arqueológica.

Desde el año 2006, la Xunta de Galicia[1], ha promovido una serie de actuaciones en el yacimiento, encaminadas a su puesta en valor y posterior integración en la ruta jacobea a su paso por Castromaior, con el objeto de ampliar la oferta cultural del Camino de Santiago.

En la primera campaña de excavación se proyectó la «domesticación» anual de la espesa cobertura vegetal para ofrecer al visitante la posibilidad de contemplar la topografía original. La primera limpieza y tala de las cinco hectáreas del yacimiento, permitió la observación de las características morfológicas del castro. Se realizaron los correspondientes trabajos topográficos intensivos y se plantearon cuatro sondeos, distribuidos por los distintos recintos que configuran el poblado, con el fin de realizar una secuencia cronológico-cultural y una definición del estado de conservación.

Como consecuencia de los resultados obtenidos en el recinto superior se amplió el área de intervención sucesivamente en las campañas de los años 2007, 2008 y 2009. Se excavó en total una superficie de más de 1.000 metros cuadrados y se realizó paralelamente la restauración de los restos de cara a la puesta en valor.

EL CASTRO DE CASTROMAIOR

El castro de Castromaior, situado en el Noroeste peninsular, al Sureste de la provincia de Lugo (ayuntamiento de Portomarín), fue levantado sobre una cima con un gran dominio visual, desde la que se ejerce un amplio control de la margen derecha del río Miño. La loma donde se instala

[1] Encargo realizado por la Consellería de Innovación e Industria de la Xunta de Galicia, y en concreto la entidad S.A. de Xestión do Plan Xacobeo, en coordinación con los Servicios de Arqueoloxía de la Consellería de Cultura e Deportes. Empresa Terra-Arqueos S.L. a la que pertenecen Yolanda Álvarez González, Luis Francisco López González y Miguel Ángel López Marcos.

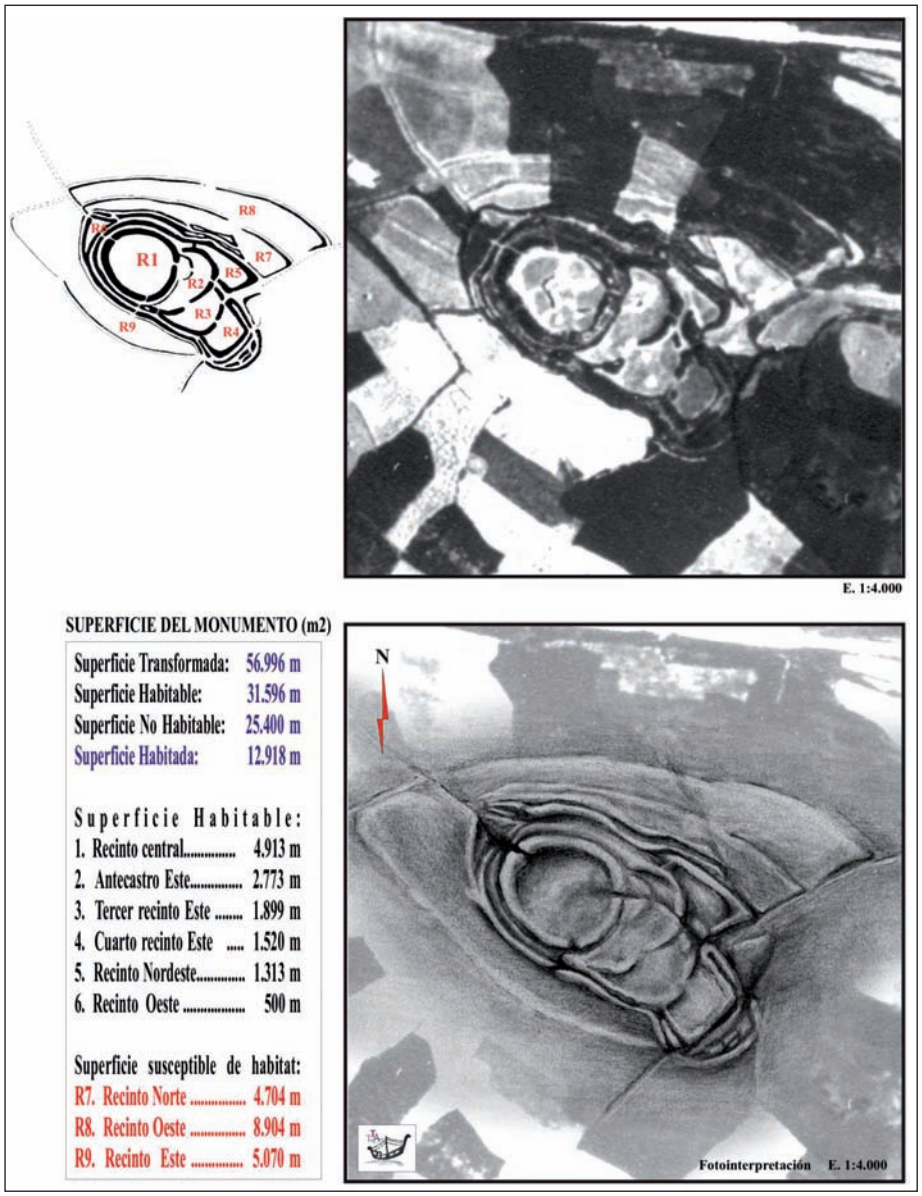

Fig. 1. Fotocroquis del yacimiento

el poblado castreño no destaca de manera abrupta sobre el terreno circundante, sin embargo, fueron practicados numerosos fosos y terraplenes con el fin de aislarlo y delimitarlo en relación con su entorno inmediato. Presenta un dominio visual de 360º, interrumpido únicamente por la lejana Sierra del Faro en el cuadrante suroeste.

La monumentalidad formal del poblado de Castromaior responde claramente a su configuración, que destaca por su complejidad morfológica. Posee un recinto principal más alto, casi circular, al que se unen otros cuatro hacia el Este y uno más al Oeste, formando sucesivas plataformas, todas ellas delimitadas claramente por líneas de murallas, defensas de tierra con empalizadas (parapeto, *agger*) y fosos (*fossa*) que circundan cada recinto dándole al poblado un aspecto fortificado. Dichos parapetos están formados de terraplén y empalizada, conformando el antepecho de protección.

Estos espacios, se adosan progresivamente al recinto principal aprovechando la topografía del terreno y consiguen una superficie transformada realmente extensa. (Parcero, 2000).

La superficie útil de habitación, es de 31.596 metros cuadrados. Aproximadamente el 60% de la extensión ha sido transformada para aterrazar y urbanizar los espacios acotados por fosos y terraplenes. La buena accesibilidad, proporcionada por un terreno poco accidentado, es inversamente proporcional a las posibilidades defensivas del mismo por lo que fue necesario un gran movimiento de

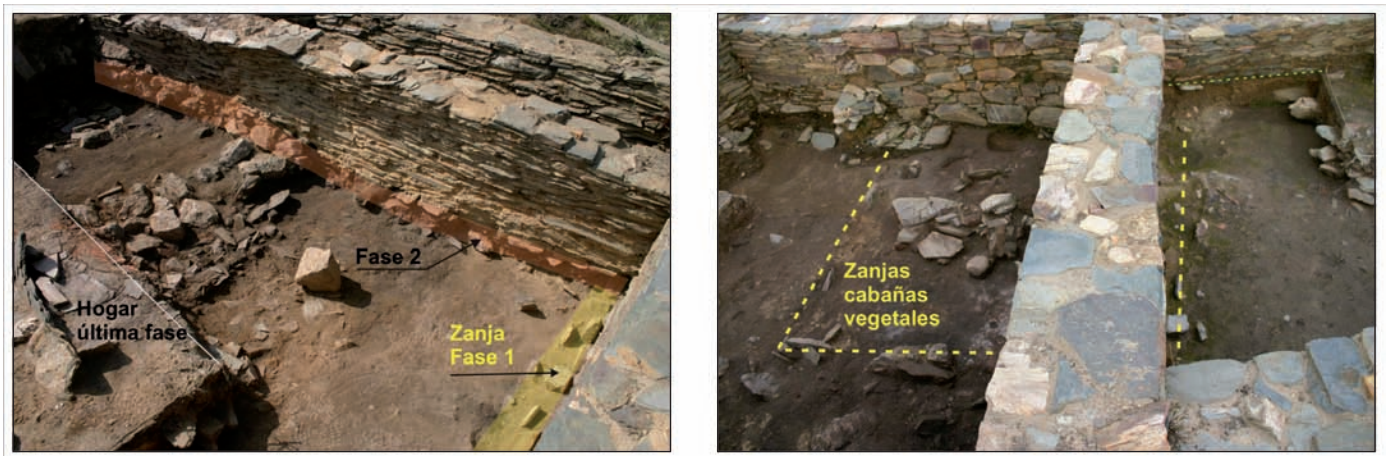

Fig. 2. Las distintas fases constructivas del castro se van detectando en distintos puntos a medida que avanzan los trabajos de excavación. La fase más antigua nos refleja la existencia de un poblado de cabañas vegetales sobre cuyos restos se construyeron posteriormente las viviendas levantadas en piedra

tierras previo para poder delimitar el castro y conseguir una superficie habitable adecuada y protegida.

Analizando con detalle los recintos parece que el poblado experimentó cierta evolución o rectificación de la estructura original, puesto que algunos de los terraplenes o murallas presentan correcciones de trazado, falta de continuidad en algunos tramos e incluso se puede hablar de una diferencia en su construcción. Estos cambios en las estructuras defensivas están directamente asociados a los detectados en la evolución constructiva de las viviendas del poblado como veremos más adelante.

Respecto al recinto superior ocupado por la zona de viviendas del poblado, está delimitado en su perímetro por una muralla de piedra mixta de laja y mampuesto de 316 m de perímetro. La muralla encierra una superficie habitable de 5.400 metros cuadrados dispuestos en la parte superior del cerro. Su eje mayor mide aproximadamente 90 m en sentido Este-Oeste, mientras que su eje menor se extiende a lo largo de 60 m en sentido Norte-Sur, detectándose una única entrada desde los recintos anexos que se encuentran al Este.

PRINCIPALES FASES DE OCUPACIÓN DEL POBLADO

Cronológicamente Castromaior se desarrolla en la Edad del Hierro, las fechas confirmadas hasta el momento nos remiten a unas primeras fases datadas en el siglo VI-V a. C, que documentamos bajo los cimientos de las viviendas exhumadas pertenecientes al momento de mayor esplendor del poblado (sigo I a. C.- I d. C.). Estas primeras valoraciones arqueológicas nos remiten a una ocupación continúa del poblado, desde la I Edad del Hierro, hasta el cambio de era y los primeros contactos con el mundo romano, momento en el que se abandona el castro.

Una de las prioridades básicas de la investigación fue precisar en la medida de lo posible la definición inicial del asentamiento, la valoración del momento de su fundación, su abandono y en definitiva, interpretar los periodos de ocupación del poblado[2].

La evolución de las estructuras del castro no es producto del aumento o del cambio demográfico, puesto que, como hemos visto en el registro arqueológico, este poblado ha sufrido numerosas transformaciones puntuales, debidas en ocasiones a incendios y otras veces a reformas constructivas o abandonos parciales. Nos centramos en tres momentos fundamentales marcados por dos remodelaciones de cierta envergadura, que son sin duda reflejo de cambios en la dinámica económica y social de sus habitantes.

La primera fase de habitación de la que tenemos constancia está constituida por construcciones de tipo vegetal documentadas en el momento más antiguo de ocupación del poblado. En ese momento existen dos únicos recintos amurallados y un espacio ocupado al exterior. Se trata de una comunidad amplia que centra sus esfuerzos en la construcción de estructuras de delimitación como la muralla y construye sus viviendas con materiales perecederos.

La primera remodelación a gran escala implicó la construcción de viviendas pétreas con techumbres vegetales. En ese momento se urbanizó el recinto principal y a continuación se dispusieron las edificaciones en torno a la muralla. Esta distribución responde a una reordenación en

[2] Se recogieron numerosas muestras antracológicas, algunas de ellas en proceso de estudio y datación que se procesan en el Laboratorio de Arqueobiología del Instituto de Historia del CSIC.

Madrid/Vitoria. ISSN: 1695-2731. eISSN 1989-5313. doi 10.3989/arqarqt.2011.10017

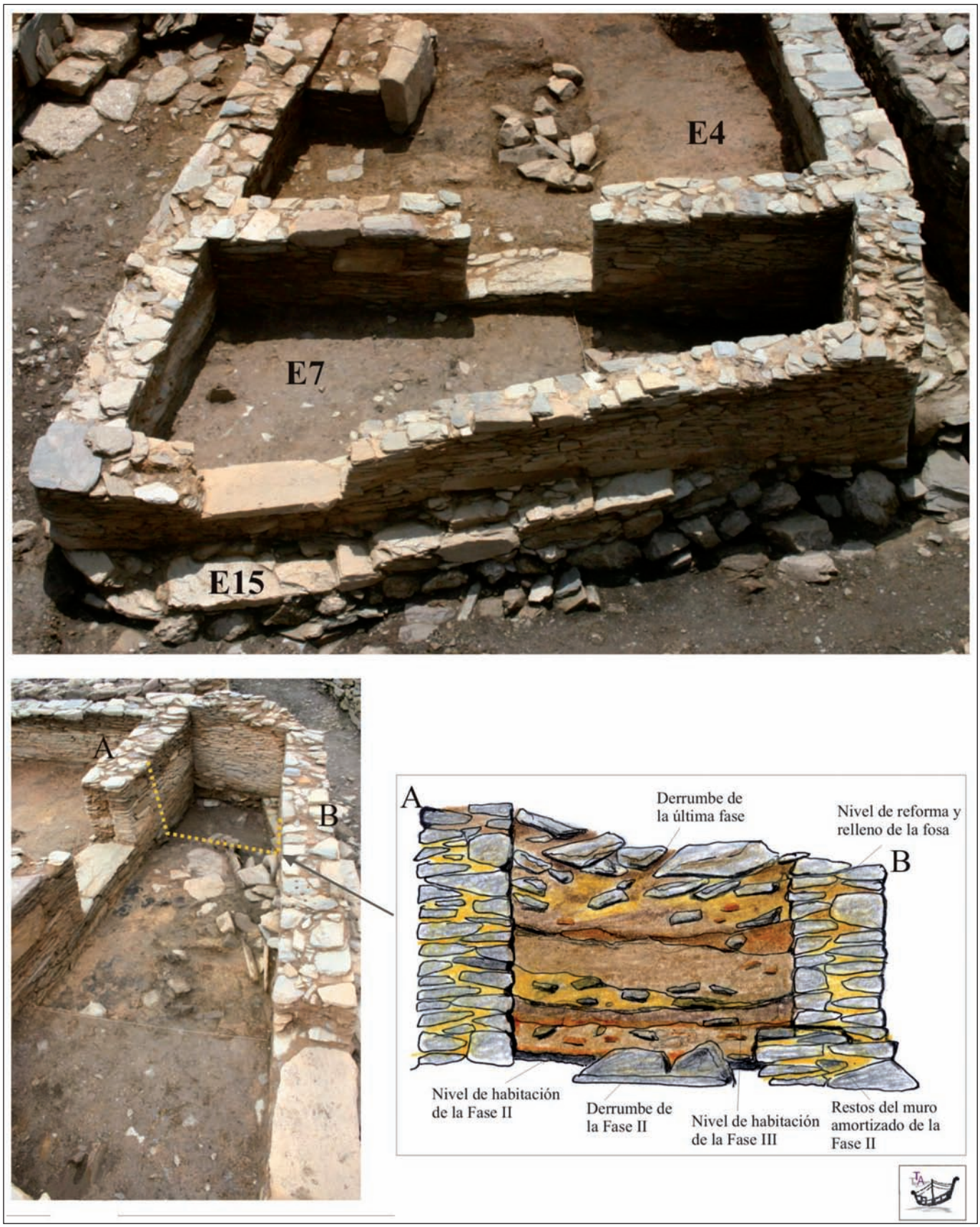

Fig. 3. Arriba: Vista general de los espacios E4 y E7 donde se aprecian en primer plano los restos amortizados de la 1.ª fase constructiva correspondientes a la E15. Abajo: Vista del «porche» de acceso donde se aprecian las 2 fases constructivas y dibujo del perfil estratigráfico antes de su excavación

Fig. 4. Actuaciones arqueológicas en el castro de Castromaior

la cual se generan ciertos espacios comunes o de tránsito, articulados en torno al paseo de ronda interior de la muralla.

Las nuevas viviendas son construcciones exentas a las que posteriormente se fueron adosando otras edificaciones. Son estructuras realizadas con aparejo mixto de pizarra y cuarcita cuyos paramentos se conservan hasta una altura máxima de 1,80 m. Si a esto añadimos los derrumbes documentados en viviendas como la *E11* o *E1* cuyos muros caídos alcanzan los 2 m de potencia, podemos afirmar que dichos paramentos se desarrollan en altura a más de 4 m, a lo que habría que añadir el desarrollo de la cubierta.

En la segunda transformación realizada en la última fase de ocupación del poblado, la superficie habitable sufre un importante cambio, llegando a la actual disposición de los restos o estructuras.

A la vez, durante la excavación, se documentan niveles de incendio asociados a reformas puntuales de viviendas que corrigen a veces su trazado adaptándose a un nuevo diseño de urbanización, reconstruyen los alzados de paramentos o unifican propiedades mediante el tapiado de muros. Es el caso del espacio *E4* precedido de un pequeño porche *E7* que se construye en un segundo momento tras un nivel de incendio sobre el espacio amortizado *E15*, que a la vez redibuja el trazado exterior para adaptarse a la nueva reordenación del espacio público del paseo de ronda.

En la zona de la muralla se remodela el paseo de ronda unificando el trazado y tamaño en anchura de la misma, a base de rectificar la planta de algunas viviendas, construir otras nuevas o añadir anexos. Por otro lado, se articulan una serie de calles transversales ciegas de dominio privado a las que sólo se accede desde dicho paseo.

Pero uno de los datos más importantes registrados es que se generan nuevos espacios públicos. Se construye en este momento final del poblado castreño, un edificio o estructura de dimensiones desproporcionadas en relación a lo preexistente. Se sitúa en un lugar inmediato a la entrada principal y en relación directa con ella. También se refuerza la única abertura al recinto superior y adquiriere una gran monumentalidad derivada de la remodelación de todo el sector interior de la zona de acceso. La construcción de este edificio se realiza a la vez que se compartimenta y urbaniza todo el espacio del interior del recinto superior.

Estos cambios son reflejo de una nueva ordenación urbanística relacionada con los primeros contactos con el mundo romano (López y otros, 1999).

La ocupación del espacio del recinto central se organiza a través de una urbanización previa, orientando calles principales, de acceso, o drenajes en subsuelo y cubiertas. Si atendemos a la estratigrafía muraria, se observa una continua sucesión de estructuras adosadas que delimitan diferentes espacios, mientras que en altura comparten una

 Madrid/Vitoria. ISSN: 1695-2731. eISSN 1989-5313. doi 10.3989/arqarqt.2011.10017

A B

Fig. 5. A: Diferencias de construcción de los paramentos en las reformas realizadas en la última fase de ocupación del poblado en el sector de la entrada al castro. B: Espacios adosados a las viviendas en una fase posterior, construidos pra regularizar el espacio de la rotonda interior de la muralla

cubrición común en muchos casos. Se reduce el espacio público al mínimo, ya sea utilizado para tránsito o para verter escorrentía de lluvias, en aprovechamiento máximo de la superficie habitable.

Estas transformaciones también son apreciables en la estructura general del poblado. A la última remodelación parece corresponder la construcción de los últimos recintos R4 y R5, así como las plataformas protegidas por empalizadas colindantes, R7, R8 y R9 (Lámina I), superficie en la que por el momento, sólo se han realizado sondeos arqueológicos y en los que según los resultados se trata de espacios especializados cuya funcionalidad responde a actividades realizadas en el exterior del recinto principal, como las relacionadas con trabajos de tipo metalúrgico.

Los análisis de las muestras de carbones enviados al laboratorio de Geocronología del CSIC, aportaron una serie dataciones que permitieron confirmar las cronologías establecidas para las diferentes fases de ocupación. El nivel de la fase más antigua, asociado a las viviendas realizadas con estructuras vegetales se data a comienzos del siglo IV a.C. (muestras CSIC- 2065, 2066 y 2067). Esta fecha de la fundación del poblado es similar a la obtenida en el Castro de Vilela (Taboada, Lugo), situado en esta misma comarca (López y otros, 2006). En este poblado pudimos documentar, durante la excavación de urgencia de un sector del castro, la existencia de un nivel con el mismo tipo de construcciones perecederas asociadas a una fecha similar[3]. Las siguientes dataciones se agrupan entre el siglo II-I a.C., momento que se corresponde con el siguiente nivel de ocupación (asociado a las viviendas de piedra) que es la fase de mayor crecimiento del poblado, (muestras CSIC-2064 y 2068), mientras que el momento final del poblado se adscribe al siglo I d. C., confirmando el abandono posterior a los primeros contactos con el mundo romano.

En las recientes campañas de excavación se han recogido nuevas muestras de restos vegetales que permitirán aproximar aún más los datos cronológicos una vez tengamos los resultados.

Durante los trabajos de excavación en área se utilizó metodológicamente un registro a partir de niveles que permitió una lectura de la estratigrafía no solo vertical sino también horizontal, utilizando un sistema tridimensional de registro.

La disección horizontal que se hizo de los estratos se basa en el método Harris (Harris, 1979), aunque se complementó con la división de estos estratos en subdivisiones a través de *números de inventario* que permiten ir compartimentando la unidad estratigráfica con el fin de poder tener una lectura más detallada de los procesos de sedimentación.

Los diferentes *números de inventario* son agrupados siguiendo un criterio de distribución tanto horizontal (espacialmente) como vertical (cronológicamente), determinados por las diferentes estructuras que nos hablan de sus características generales (por ejemplo zonas interiores, exteriores, derrumbes, etc.) y de la aproximación a la interpretación de su funcionalidad (áreas de frecuentación, zonas de hábitat, zonas de trabajo, áreas domésticas, etc.).

Todas estas cuestiones estratigráficas y cronológicas han sido registradas durante las excavaciones del poblado y puesto que no es objeto del presente estudio, las apunta-

[3] No sólo hemos podido confirmarlo en el Castro de Vilela, también la excavación de un sector del Castro de Monterroso, próximo al anterior, permitió identificar este mismo nivel de cabañas de estructura vegetal.

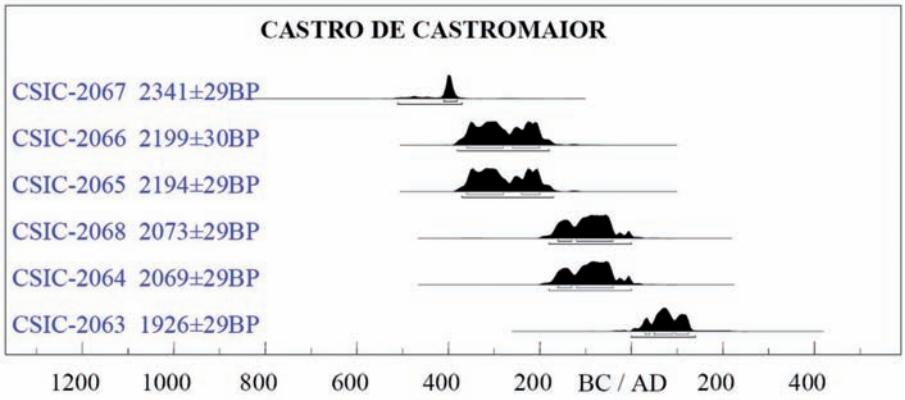

Fig. 6. Gráfica con los primeros resultados de los análisis radiocarbónicos. Edad calibrada (años cal BC / cal AD). Laboratorio de Geocronología del Instituto de Química Física Rocasolano, CSIC, Madrid, 2007

mos a modo de preámbulo para centrarnos en la estructura y evolución del complejo de la entrada al recinto central.

LA CONSTRUCCIÓN DE LA ENTRADA AL RECINTO SUPERIOR

La transformación interna señalada en la descripción de la compleja evolución de la ocupación del castro de Castromaior, se ve reflejada también en el análisis de la reconstrucción de la entrada al recinto superior. Las remodelaciones que fueron realizadas en el acceso refuerzan la magnitud de la obra.

La importancia dada a la muralla, como signo de identidad social y étnica (Fernández-Posse, 1998), contrasta con una arquitectura doméstica de menor envergadura, sobre todo en las primeras fases del asentamiento. En el caso de la entrada, la monumentalidad se asocia a la necesidad defensiva del control de acceso.

Fig. 7. Para llegar al recinto superior se deben atravesar previamente dos recintos y sus correspondientes entradas. La entrada 1 es la situada más al norte y a menor cota; una vez rebasada se debe atravesar la entrada 2 para llegar al pie del recinto central y la entrada 3.

Madrid/Vitoria. ISSN: 1695-2731. eISSN 1989-5313. doi 10.3989/arqarqt.2011.10017

Para llegar al espacio superior, es necesario atravesar previamente dos entradas y sus correspondientes recintos, con más de 100 m de distancia entre el primer parapeto y la última puerta, lo que supone una estrategia pasiva de defensa muy utilizada en el mundo castreño. Se trata de una sencilla pero efectiva poliorcética basada en la disuasión-ostentación, combinada con los accesos más o menos tortuosos, taludes, plataformas, acercamiento en zig-zag, etc.

Este sistema condiciona que el interior del recinto central, esté totalmente oculto aunque se llegue al pie del mismo. El sistema de construcción, a modo de un largo pasillo o túnel, reforzaría el mimetismo de la zona principal de viviendas hasta que no se traspasara totalmente la entrada abierta en la muralla.

El paso hacia el interior se hace a través de tres portones. Tanto el primero, que se encuentra en la zona más baja, junto a las torres defensivas, como los dos interiores, que forman parte con dos habitaciones de los *cuerpos de guardia*, se desarrollan a lo largo de 18 m protegidos con una estructura superior de madera. De esta forma se crea un callejón o túnel cubierto que facilita la custodia del asentamiento (Sánchez, 1998).

ANÁLISIS DE LOS CONDICIONANTES DE LA CONSTRUCCIÓN

Los sistemas constructivos utilizados en el mundo castreño están muy relacionados con la poliorcética y el trazado defensivo. Las pautas y parámetros utilizados en la mayoría de los asentamientos emplean los recursos disponibles para conseguir una protección sencilla pero eficaz, con algunas variantes relacionadas con el marco geográfico y, sobre todo, con la materia prima utilizada en las fábricas. La construcción defensiva se adapta a la morfología del terreno, pero además obedece a unas necesidades de protección o de control de territorio, si bien es cierto que en ocasiones las condiciones climáticas también pueden determinar su fisonomía.

Condicionantes geológicos. La urbanización

Como ya hemos comentado, uno de los factores más importantes en la construcción de un castro, una vez se ha escogido el lugar, es el sustrato geológico del mismo. Este elemento influye directamente en la propia urbanización del poblado. En el marco geográfico en el que se localiza el castro de Castromaior, hay una gran presencia de pizarras, con más o menos esquistosidad, arcillas y cuarcitas. Es necesario aclarar por otra parte, que en este caso, la calidad de estas pizarras no es buena, debido a la inclusión de niveles estratificados de arcilla entre la propia pizarra, lo que la hace extremadamente frágil y de escasa resistencia (Zuuren, 1969). Las pizarras en general están afectadas por un metamorfismo de grado bajo, que da lugar a una transformación de la textura y a su vez da origen a la esquistosidad (Martínez Catelán, 1981). Así, mientras que una pizarra de alta calidad se constituye sobre todo de micas microcristalinas (illita) y clastos de cuarzo de pequeño tamaño, en este caso, en la zona de Castromaior, son típicas las inclusiones de impurezas tales como los carbonatos y sobre todo las febras[4] .

Es necesario señalar que contiene partículas de cuarzo y moscovita, que forman un tipo de mica: la biotita, la clorita y la hematites. Se divide en finas capas o láminas, si bien es cierto, que debido a sus componentes, bien puede romper en el sistema hexagonal, sobre todo en condiciones extremas (altas temperaturas, etc.; Pulgar, 1980).

La existencia de arcilla, favorece que ésta sea utilizada para recibir la piedra en la construcción de paramentos. Las construcciones son débiles, lo que obliga a engrosar los muros, sobre todo si se quiere ganar en altura. Las viviendas de más envergadura ya excavadas, así lo atestiguan. Constructivamente es fácil comprender que la única manera de conseguir altura es engrosar y macizar la base para lograr un efecto masivo.

Así pues, las condiciones geológicas han influido decisivamente a la hora de urbanizar el terreno, dejando una gran superficie dedicada al perímetro de muralla y ronda interior, sobre todo en la zona de acceso. La excavación de los fosos, como en la mayoría de los casos, en lo que a este tipo de yacimientos se refiere, proporcionó piedra de pizarra y cuarcita en abundancia, para construir las murallas. La técnica utilizada en la propia edificación del recinto fue la de *emplekton* (a doble cara con relleno de tierra y ripio al interior; López y otros, 2004). La madera conseguida en la deforestación previa al trazado y urbanización del castro, completaba la materia prima necesaria (Mileto, 2000). Para la construcción de elementos estructurales de madera se ha podido utilizar el roble, enebro, pino o castaño, todos ellos presentes en las analíticas realizadas recientemente.

Otros condicionantes de tipo geológico son los orogénicos, que conforman el grado de sinuosidad del terreno. En el caso que nos ocupa, la pendiente no es muy acusada, lo que obliga a multiplicar la construcción de fosos y parapetos para dificultar el acceso al poblado.

De igual modo, se podría apuntar como condicionante de tipo orogénico el hecho de que se haya tratado de

[4] Acumulaciones de nivelillos arenosos o arcillosos por los que accede el agua a la roca hasta que la destruye.

orientar la entrada de acceso en la zona más baja de la croa de manera que se pueda facilitar la pendiente necesaria para el correcto desagüe del primer recinto donde confluyen diferentes drenajes.

Las piedras más grandes de cuarcita se empleaban en la zona inferior, para sobre todo aprovechar su cualidad estructural, lo que la diferencia de la pizarra, de menor resistencia y peso específico. En el paramento se utilizaban las dos, indistintamente, dependiendo de la disponibilidad de una u otra[5]. En los remates, sin embargo, se empleaba la losa de pizarra debido a su menor densidad y su mayor envergadura al ser utilizada a modo de barda. La losa también se utiliza para soleras y cubrición de drenajes.

Condicionantes climáticos

Los condicionantes de este tipo influyen directamente en el sistema constructivo, tanto en el caso de viviendas y obra civil, como en el de recintos amurallados. Desde un punto de vista meteorológico, si las condiciones son adversas, se buscará una protección mayor en altura del recinto principal. Para ello, como ya hemos comentado anteriormente, se debe ampliar la base de las estructuras si se desea adquirir una mayor altura de la construcción. En la zona de acceso, la longitud máxima del callejón que compone la muralla y torre alcanza los 19 metros. La potencia en altura podría superar los 13 m. En el resto de la muralla donde se ha documentado una distancia máxima de sección transversal de 7-8 metros, podemos hablar de una altura mínima conservada de 4.5 metros.

Como se ha constatado desde las primeras campañas de excavación, la construcción tanto intramuros como al exterior, se plantea a favor de fachada[6], de forma escalonada, pero un tanto anárquica, respondiendo más a necesidades puntuales de inclusión de escaleras, de acceso al adarve, o a la falta de espacio en el paseo de ronda, que a un previo diseño a respetar. En cualquier caso, los 7-8 metros de base se podrían reducir a cerca de dos metros, si tenemos en cuenta los 50 centímetros necesarios como mínimo para la construcción del parapeto del paseo de ronda.

Los condicionantes meteorológicos supeditan la construcción de los parapetos a un remate con bardas de losa o de brezo. En caso contrario, se facilitaría la entrada de agua de lluvia en el propio muro abriéndolo en dos como un libro al actuar los procesos de criogénesis. Igualmente, sería lógico pensar que las piedras de remate del paramento interior de la muralla serían de losa y de grandes dimensiones para evitar este proceso y a la vez, garantizar el deambular sin que las lajas se muevan. Es preciso recordar que estas construcciones siempre se reciben en seco, con arcilla y pequeños calzos de piedra (Sepulcre y Hernández, 2000).

Los condicionantes de tipo climático influyen directamente en la cubierta del túnel de acceso o torres de flanqueo. Las puertas de entrada se encuentran situadas en un largo ensanchamiento de la muralla, que pasa de 8 a 19 metros. Como hemos comentado, se debe a la progresión en altura deseada, a la posición adelantada que mejora la visibilidad y a otros factores que ahora no vienen al caso. Únicamente vamos a poner de manifiesto la necesidad de cubrir la superficie de más de 200 metros cuadrados de piedra y tierra, que de otra manera, no soportaría muchos inviernos en la zona donde nos encontramos. Si el índice de pluviosidad en la actualidad puede incluso superar los 2.400 mm anuales, sería fácil imaginar la presión ejercida por 480.000 litros de agua que podrían caber entre los muros de esos torreones[7] (Coremans, 1968).

Condicionantes antrópicos, culturales y tecnológicos

Desde un punto de vista estrictamente técnico y dependiendo de la pericia la construcción de paramentos en general, podemos imaginar la influencia de estos tipos de condicionantes en el propio desarrollo del poblado. Parece obvio suponer que, desde un punto de vista constructivo, no se evoluciona mucho desde los orígenes hasta las últimas fases de ocupación. Por lo tanto, una vez asumidos los condicionantes geológicos, climáticos, etc., se alcanza un techo «insuperable» en edificación. Incluiremos en los condicionantes antrópicos el tipo de herramientas utilizadas. Las herramientas básicas para cantería no han cambiado mucho, lo que produce un registro en hierro forjado de distintos elementos como punteros, guillos, mazas, piquetas, dolobras, etc.

La aplicación de los conocimientos adquiridos en contacto con la influencia de todo tipo de condicionantes, influye en la más o menos precaria, pero correcta evolución de la edificación. Tras la elección del lugar, se extrae la materia prima (piedra, madera, etc.) de la limpieza y excavación de fosos, se traza el terreno intramuros y se

[5] En el caso de la reconstrucción del torreón norte se ha utilizado para dicha obra una veta, rica en cuarcita, que en la actualidad contrasta con el paramento original extraído de una veta rica en pizarra, que no llegó a derrumbarse.

[6] La construcción a favor de fachada se refiere a la fábrica de una edificación que reduce en altura el espesor del paramento para aligerar la estructura.

[7] Si bien es cierto que el índice de pluviosidad es anual, se podría anotar la cantidad de 80-90 mm de agua por día, lo que supondría un peso de 18.000 Kg. en la zona de entrada, a diario.

Madrid/Vitoria. ISSN: 1695-2731. eISSN 1989-5313. doi 10.3989/arqarqt.2011.10017

A B

Fig. 8. A: Condicionantes técnicos; en primer plano podemos observar cómo las esquinas interiores se construuyen en ángulo recto y con curvas al exterior. B: Detalles de la colocación previa de los cercos de los accesos a las viviendas

urbaniza, se excava puntualmente para las cimentaciones y drenajes, se rellenan espacios para construir plataformas de ocupación, se inicia la construcción de dependencias o murallas, dejando protagonismo estructural a los cierres de vanos y cercos de puertas, que se arman para recibir el apoyo del paramento, etc. (Monjo, 1994).

El hecho de que las estancias sean de forma más o menos paralelepípeda[8], responde más a un condicionante técnico que a una adscripción cronológica tradicional. El encuentro de las esquinas en el exterior se hace mucho más complicado para tallar una escuadra en este tipo de piedra. Tanto la cuarcita como la pizarra tienden a marcar diaclasas en hexagonal, por lo que se hace muy difícil ver dos caras en ángulo de 90 grados de forma natural. Es mucho más fácil la talla redondeada o en ángulo abierto de la laja, sin que exista peligro alguno para su exfoliación. Sin embargo las esquinas interiores se hacen en ángulo recto de forma sencilla al recibir la laja de forma alterna y no es necesario disponer de piedras con dos caras en ángulo. Este condicionante técnico hace que las dependencias sean en general de forma redondeada por fuera. Esto no quita, para que en ocasiones especiales se hagan construcciones a escuadra tratándose de buenas vetas de pizarra, etc., pero siempre se trata más de una excepción que de la norma constructiva.

Otro de los condicionantes técnicos, es el recibido en seco del paramento. Las analíticas del material empleado no han encontrado restos de cal, (la utilización de la cal ya estaba extendida en la época) lo que nos sugiere la necesidad de aprovechar la materia prima encontrada en el entorno, sin poder «importar» material de fuera. La arcilla sí se encuentra en la zona y se ha utilizado, más o menos mezclada con ripio de mayor o menor tamaño para el recibido de mampuesto y losa (Calleja, 1969). Esta manera de construir hace el muro compacto pero flexible, por lo que es necesario engrosar la edificación y sobre todo, atar el conjunto con un encabriado de colmo de madera para recibir la cubierta y cercos para puertas y ventanas que proporcionen la rigidez necesaria a estas zonas tan sensibles.

Tanto en lo referente a las estructuras de madera de los cercos de accesos, como en el caso estructural de los pies derechos de la entrada, se advierte la colocación previa de dichos elementos, arriostrados probablemente en obra para apoyar el mampuesto sobre la madera.

Condicionantes morfológicos

Este tipo de condicionantes influyen igualmente en la manera de construir. Si nos detenemos en el aspecto formal de un punto de vista tradicional, se puede verificar la característica edilicia castreña. Así, nos encontramos básicamente los mismos parámetros morfológicos en todos los poblados de esta época de forma que los hace únicos y diferentes a otro tipo de construcciones, o a edificaciones de similares características, pero enclavadas en otras zonas geográficas. La presencia de fosos, murallas, uno o más recintos, dispersión más o menos ordenada de pequeñas construcciones, cubrición básica formada por elementos vegetales, etc., son algunas de esas características. Cuando interactúan otro tipo de condicionantes nos encontramos pequeñas variables dentro del patrón constructivo que permutan entre una mayor o menor altura de muros y

[8] Las construcciones de forma paralelepípeda son poliedros de seis caras, donde los paralelogramos se distribuyen en paralelo cada dos opuestos, como estancias que pueden englobar las viviendas de planta cuadrada o rectangular. También las hay de planta circular u oblonga. En uno y otro caso se pueden incluir todas las formas posibles: prisma, elíptica, rombo, etc.

murallas, grosor de las mismas, planta circular o cuadrada o rectangular u ovalada de las construcciones, desarrollo horizontal de diferentes estancias de las unidades familiares o en altura con varios espacios, etc.[9]

Entre las variantes geográficas anteriormente señaladas cabe destacar la variable asturiana, donde se puede verificar la práctica constructiva de la muralla modular. Esta técnica a base de módulos independientes impide el derrumbe de un gran tramo de muralla en caso de ataque al estar compuesta de tramos individuales adosados unos a otros. Así se ha documentado en San Chuis, Chao de San Martín, Campa Torres, Llagú, etc. (Villa, 2007).

En el paisaje galaico, las murallas se edifican de forma continua pero son más gruesas que las de módulos. Debemos entender tal grosor en cuanto a muros de pizarra o cuarcita se refiere y siempre que exista la necesidad de ganar altura, sin incluir los de granito en este discurso, puesto que el tratamiento constructivo es diferente.

Ya desde época prerromana, los condicionantes morfológicos interactúan con el fin de recomponer un paisaje urbanizable. Aún partiendo de un diseño de urbanismo previo, estudio de vertientes, diseño de entradas, etc., como ya se ha comentado anteriormente, en el caso de Castromaior, las viviendas se abigarran bajo la protección de la muralla, presentando un entramado estrecho de calles y cubiertas que no dejan siquiera adivinar la disposición, o tamaño de lo que allí se oculta. Una vez traspasada la entrada, el visitante se encuentra con apenas dos metros de paseo de ronda a derecha e izquierda y muros, cubiertas y callejones que dificultan el deambular si no se es conocedor del sitio. Se trata de uno de los aspectos disuasorios característicos de la defensa pasiva de este tipo de poliorcética.

Vemos, por lo tanto, que los condicionantes morfológicos y de tradición constructiva tienen un gran peso en la forma de edificar. El hecho de que no prospere la técnica de módulos en la zona más occidental, tiene más que ver con factores de otro tipo. En yacimientos como el Castro de Viladonga, el castro de Castrelín de San Juan de Paluezas, el de Formigueiros, o el de Chano (López y otros, 2005), por mencionar algunos ejemplos como los asturianos, se edifica de otra manera, en lo que se refiere a la construcción de murallas y empalizadas, puesto que las viviendas o dependencias intramuros responden a los mismos esquemas constructivos. En cuanto a la técnica, se edifica sobre una gran base, más o menos escalonada, al interior e incluso al exterior, para ir reduciendo espesor en altura.

[9] Castro de Sta. M.ª de Cervantes, Lugo; Castro de Chano, Peranzanes, León; Castro de Coaña, Asturias.

ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DEL ACCESO

Se han documentado durante los trabajos de excavación tres fases distintas en la construcción del acceso. De la primera fase quedan pocos vestigios. Únicamente una línea correspondiente a la cimentación de la misma, que es lo que quedó tras la demolición y reconstrucción de la entrada. En la segunda fase se aprovechan los paramentos en buen estado que corresponde a la zona más alta y se rehacen las torres. En una fase posterior se añaden los dos bastiones adelantados a modo de barbacana de la zona Este.

Hemos de tener en cuenta que previamente estudiaron las pendientes y crearon un drenaje general perimetral por la ronda que vierte hacia la puerta. La situación de la entrada en este punto se debe en primer lugar a la necesidad de acotar e interrumpir el acceso al recinto principal, pero también, responde a una necesidad estructural. Las jambas o pies derechos, transmiten esfuerzos y soportan las cargas del dintel o cargadero, a la vez que resisten compresiones longitudinales, ofreciendo un apoyo fundamental a los bastiones.

La construcción se inicia delimitando el acceso mediante zanjas de cimentación donde se rellena, a modo de zapata corrida con grandes mampuestos de cuarcita armoricana (para transmitir los esfuerzos recibidos al terreno), el perímetro del túnel de acceso. Antes de la tercera fase de ampliación se dibujan trece metros y luego se añaden otros seis. La zona de influencia con las torres alcanza seis metros a cada lado, por lo que se edifica una «gran construcción» de 156 metros cuadrados en la primera fase constructiva y 228 en el último periodo de ocupación.

Si tenemos en cuenta la altura mínima conservada de la muralla junto a la torre norte de cuatro metros y medio, se alcanza un volumen de 700 metros cúbicos en el primer momento y 1.025 metros en el segundo, considerando estos valores como mínimos. Para ello se habrían movido durante la fase constructiva entre 1.750 y 2.500 TN de materia prima.

Una vez realizada la cimentación se colocan los pies derechos de la zona de la entrada que poseen una función básicamente estructural, puesto que deben sustentar la construcción superior. El relleno interior se realiza con piedra irregular sin cara de gran tamaño y de menor envergadura para trabar la estructura, utilizando indiscriminadamente pizarra y cuarcita.

El aparejo mixto de cuarcita y losa se concierta con calzos de pizarra y se recibe el paramento con arcilla mojada y amasada con pequeño ripio. Se trabajan y se

 Madrid/Vitoria. ISSN: 1695-2731. eISSN 1989-5313. doi 10.3989/arqarqt.2011.10017

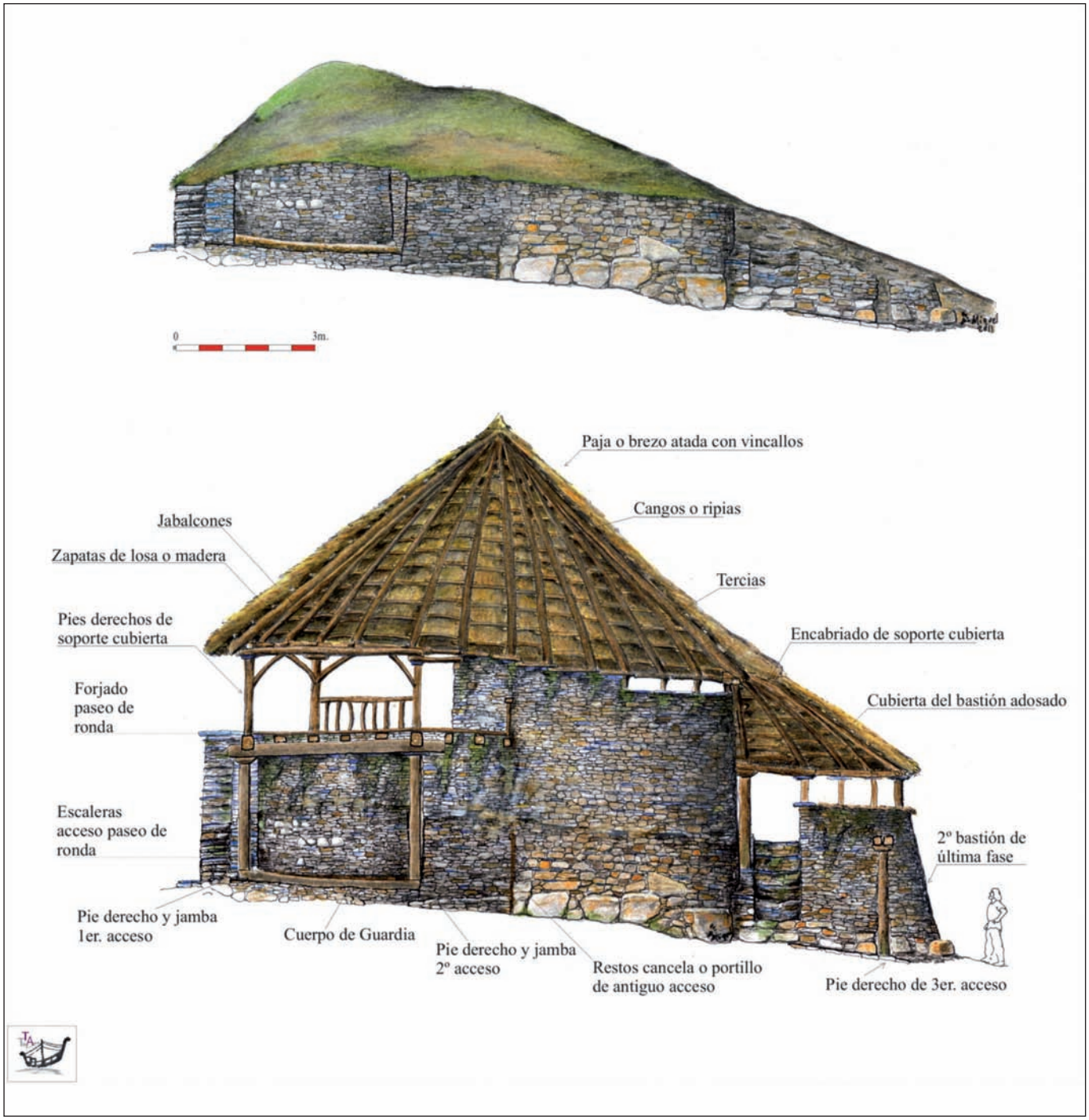

Fig. 9. Alzado norte transversal y restitución hipotética de la entrada

tallan las esquineras del interior, al oeste del cuerpo de guardia, dejando el resto con fractura natural sin talla (Mantteini y Moles, 2001). Todo el conjunto se recibe en seco, es decir, con la arcilla local humedecida. Su alta capacidad higroscópica y elástica la hace idónea para este tipo de construcciones. El defecto principal es la fragilidad en altura debido a esa elasticidad por lo que se hacen necesarios los pilares y pies derechos de madera, como así lo atestiguan la gran cantidad de galces hallados en las construcciones, para soportar forjados o para jambas y cargaderos en puertas y accesos.

En la construcción se encuentran distintas reformas. Algunas de ellas, como viene siendo habitual en este tipo de edilicia, son parciales debido precisamente a la precarie-

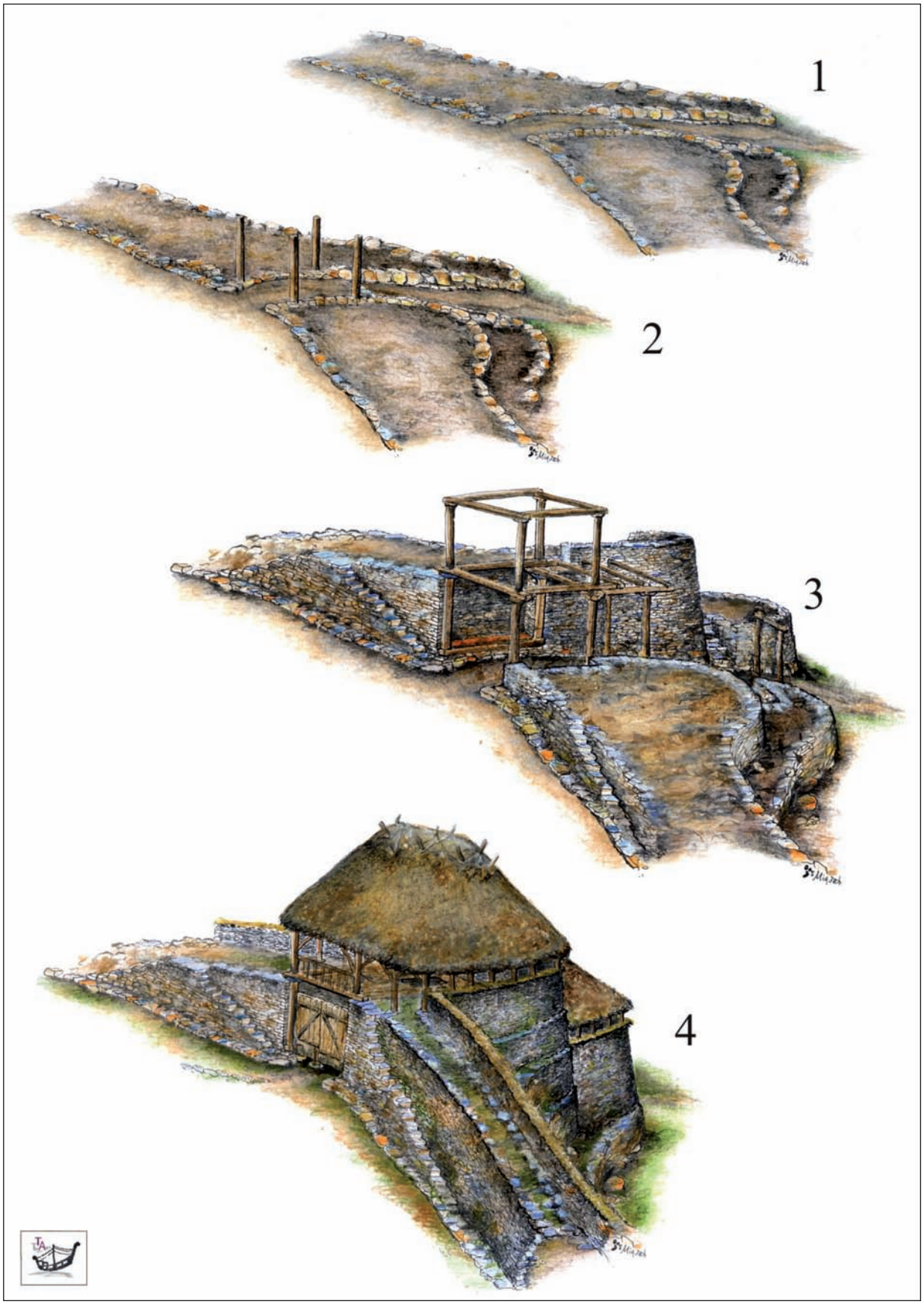

Fig. 10. Reconstrucción de la entrada desde el interior en 4 fases: 1 cimentación, 2 Pies derechos, 3 Armadura de madera, 4 Acabado de cubierta

Madrid/Vitoria. ISSN: 1695-2731. eISSN 1989-5313. doi 10.3989/arqarqt.2011.10017

dad constructiva que hace sensible el paramento a inclemencias meteorológicas que pueden provocar el derrumbe ocasional. Otras veces, son los niveles de destrucción masiva, o los niveles de incendio los que hacen que el derrumbe sea mayor. En estos casos, se desescombra hasta cierto nivel y se reconstruye a partir de una cota superior a la cimentación.

La zona de incendio de las torres provocó el derrumbe de la entrada, y obligó a una reconstrucción contundente y masiva. Es posible que la ampliación de la tercera fase de los dos bastiones, a modo de posición adelantada, además de intentar alcanzar una mayor visibilidad del acceso, busque el refuerzo en pendiente de las dos torres originales para funcionar a la vez como contrafuertes.

El diseño constructivo es el mismo que en la segunda fase. Se crea una gran plataforma y se genera la ampliación del túnel de acceso en seis metros. Dicha plataforma funciona como cimiento adosado a la gran masa que supone la propia entrada que, a pesar de estar fabricada a favor de fachada contra pendiente, ofrece un gran empuje lateral difícil de soportar. Las escaleras de acceso a estos bastiones ofrecen la posibilidad de subir independientemente a cada zona de vigilancia. Los galces del paramento, son testigos de sendos pilares, probablemente armados con un cargadero para sujeción del conjunto y para crear un nuevo punto de entrada de dos batientes. El acceso diseñado en la primera fase se respetó en esencia en la reconstrucción de la segunda fase. Se enderezó mínimamente el trazado y se procedió al cambio de la puerta exterior, que se adelantó, al adosar el cuerpo exterior de cada bastión que incluía una escalera de acceso y una jamba de puerta.

RECONSTRUCCIÓN DEL ACCESO

La potencia máxima documentada en la zona superior intramuros del paseo de ronda es de cuatro metros y medio aproximadamente. Este hecho obliga a pensar en un segundo piso o paso cubierto entre un lado y otro del acceso.

En el caso que nos ocupa, los galces existentes para recibir los pies derechos, inducen a pensar en la posibilidad de que hubiera una estructura armada de madera que funcionase de manera estructural para sustentar un forjado que además facilitara la comunicación entre uno y otro lado. Además y como argumento definitivo está la construcción del paramento. En altura solo se puede construir con este tipo de paramento recibido en seco, si se edifica a favor de fachada, es decir, reduciendo el espesor del muro al recrecer hiladas en el propio muro, o a través de pequeños escalonamientos para evitar el empuje lateral. No debemos olvidar el comportamiento mecánico natural del paramento que tiende a expandirse y agrietarse al no estar recibido con un mortero que pueda atar el conjunto. En el caso de las fachadas del cuerpo de guardia y del propio túnel de acceso, la construcción se hace en vertical, olvidando la necesidad perentoria de construir a favor de fachada o reduciendo espesor en altura. Esto es porque, sin duda alguna, se ataba el conjunto de manera estructural con las vigas y pilares de madera que formaban el paralelepípedo de la entrada, según se puede observar en el dibujo adjunto de la figura 9.

Los pilares de la entrada debían salvar una elevación de al menos cuatro metros y medio, como ya hemos anotado, puesto que es una altura mínima desde cota cero en la entrada, en el propio paseo de ronda y no en la zona de influencia de las torres, que como poco, debía estar a la misma altura que el resto del adarve, como sugiere cualquier lógica o tratado de poliorcética.

Una vez situados en la zona del adarve, es fácil imaginarse una muralla corrida sin cortes con diferentes accesos intramuros a la zona superior. Se camina como mínimo a 4,5 metros del suelo sobre un piso enlosado en un camino de ronda de un metro y medio de ancho. Al proyectar los muros inclinados interior y exterior en altura desde la base conservada, a cuatro metros y medio queda un paseo de metro y medio aproximadamente. Como se dijo anteriormente, se ha descontado los 50 centímetros que de media necesitaría un muro a modo de parapeto para proteger al oteador.

La cubrición de este parapeto se podría realizar con bardas vegetales (Caneva y otros, 1993). Otro sistema sería el de grandes losas que funcionasen a modo de vierteaguas, pero no se ha encontrado ningún elemento de tipo inorgánico en la zona de excavación próxima a la muralla, lo que induce a pensar en algún material perecedero utilizado como colmo de los muros defensivos.

En los aproximadamente 225 metros cuadrados de la zona de influencia de las torres, es necesario, como ya señalábamos en apartados anteriores, suponer la existencia de un sistema de cubrición que desalojara básicamente la lluvia caída y sirviera de protección al cuerpo de guardia.

En primer lugar, hemos de apuntar la posibilidad de ofrecer un entarimado como forjado de comunicación sobre las vigas estructurales de la entrada. Se desecha la posibilidad de que fuera de losa por el exceso de peso innecesario y porque no han aparecido ningún resto de enlosado de pizarra en la excavación de la puerta.

Para realizar la reconstrucción hipotética de la cubrición, se debe plantear en primer lugar el recrecido de al

Fig. 11. Acceso al Castro

menos dos metros sobre el nivel de forjado para superar la cota de arranque de cubierta. Se consideran necesarios dos metros como altura mínima de paseo de ronda para facilitar el deambular en la entrada. Para no dificultar este paso, se plantea la reconstrucción combinada de pilares de madera y muro de lajas, de forma que no se cargue innecesariamente de peso el conjunto sobre todo en el interior, dejando el mampuesto para los exteriores.

Una vez superada la cota de cubierta, sería necesario un encabriado corrido que a modo de zuncho de atado pudiera repartir cargas sin dejar un punto más sensible que otros. Sobre el encabriado se apoyarían cabios, cangos y jabalcones para realizar el armazón de cubierta. La propia cubierta debía ser de elementos vegetales (algún tipo de ericácea, ya documentada) o de losa. La ausencia de estas últimas en la zona de derrumbe de la excavación de la entrada hace pensar en la posibilidad de que fuera una estructura vegetal la utilizada para cubrir el acceso a la croa. Es preciso señalar en este sentido el potente nivel de incendio hallado en el proceso de excavación del cuerpo de

A B

Fig. 12. A: Detalle de los restos del nivel de incendio del cuerpo de guardia. B: Paramento escalonado interior de la muralla

Madrid/Vitoria. ISSN: 1695-2731. eISSN 1989-5313. doi 10.3989/arqarqt.2011.10017

Fig. 13. Recreación hipotética de la entrada desde el exterior en la segunda fase

guardia, posiblemente asociado a la reconstrucción de las torres en la segunda fase. En los restos originales quemados de la entrada, el proceso de rubefactado de los mampuestos en ambiente oxidante llegó a calar más de 70 centímetros en el interior de la muralla. Este potente nivel de quemado, fue alimentado sin duda por una gran cantidad de materia orgánica y durante mucho tiempo para poder alcanzar ese punto de destrucción.

En el caso de que fuera la cubierta vegetal de paja o de ericáceas, serían atadas con vincallos a la propia estructura de madera. En el caso de los torreones o plataformas de refuerzo de la tercera fase, es preciso esperar a una próxima campaña de excavación para completar el estudio.

En cualquier caso, parece claro que la estructura aterrazada se apoya contra la torre, sirviendo de contrafuerte o zarpa de refuerzo, pero a la vez tienen un aprovechamiento funcional al dotarlos de escaleras de acceso, que se antojan independientes en este caso sin comunicación aparente con el resto. Los galces del muro sugieren la posibilidad de que se construyera un nuevo acceso que complementase a los ya existentes y que a la vez sirviera de armadura estructural entre ambos salientes. La cubrición en estos casos también se hace necesaria, por la misma razón de no presentar una gran superficie que sirva de «bañera» o receptáculo en los días de lluvia o nieve.

Sobre los sistemas de cierre poco se puede decir, puesto que no han quedado restos en el proceso de excavación a excepción del paso intermedio donde se ha documentado una pequeña rangua de anclaje de batiente en un durmiente de molino de piedra en desuso y reutilizado a tal efecto. En el resto de los accesos habría que pensar con toda probabilidad en dos hojas, arriostradas y con apertura exterior, debido a la pendiente del terreno.

En cualquier caso, se hace necesaria la ampliación de la investigación arqueológica que en futuras campañas se centre en la documentación de otros recintos, otros sistemas constructivos de empalizadas y parapetos, otros accesos fuera del núcleo central, para completar un estudio arquitectónico que pueda aportar una nueva visión sobre los enfoques tradicionales del modelo castreño en el noroeste peninsular. No sólo en el mundo romano, si no en el prerromano existe hoy en día un continuismo, que no se corresponde con el aumento del conocimiento sobre el registro arqueológico regional. Las nuevas investigaciones enfocadas desde diferentes puntos de vista y desde luego encaminadas a su desarrollo en un mundo interdisciplinar, podrán arrojar nuevas luces y perspectivas a la edilicia castreña en el noroeste.

Bibliografía

Calleja, J. (1969). *Las puzzolanas*. Monografía n.º 281. I.E.T.C.C. (CSIC) Madrid.

Caneva, G.; De Marco, G.; Pontraldonfi, M. (1993). Plant communities on the walls. Biodeterioration of stones. *Studies and documents on the Cultural Heritage*. N.º 16 UNESCO. Paris.

Coremans, P. (1968). *Climate and microclimate. The conservation of cultural property*. UNESCO, Paris.

Fernández Posse, M.ª D.(1988). *La investigación protohistórica en la meseta y Galicia. Arqueología Protohistórica I*. Síntesis. Madrid.

Harris, Edward C. (1979). *Principles of Archaeological Stratigraphy.* London, Academic Press.

López González, L. F. (2008 y 2009). Puesta en valor de Castromaior para fomento del turismo cultural en el Camino de Santiago (Portomarín, Lugo). *Actuaciones Arqueológicas Año 2006 y 2007*. Xunta de Galicia.

López González, L. F.; Álvarez González, Y.; López Marcos, M. A. (1999). Excavación en el castro de Llagú, Latores (Oviedo). *Excavaciones arqueológicas en Asturias 1995-1998,* pp. 237-251.

López González, L. F.; Álvarez González, Y.; López Marcos, M. A. (2004). Definición y recuperación de estructuras en el Castro de San Cibrán de Lás. *Cuadernos de Estudios Gallegos*, tomo LI. Santiago 2004, pp. 79-113.

López González, L. F.; Álvarez González, Y.; López Marcos, M. A. (2006). La secuencia cultural en el Castro de Vilela (Lugo). *Cuadernos de Estudios Gallegos*, tomo LIII. Santiago 2006, pp. 9-31.

López Marcos, M. A.; López González, L. F.; Álvarez González, Y. (2005). La recuperación de un yacimiento: El castro de Chano (Peranzanes, León). *Puesta en valor del patrimonio arqueológico en Castilla y León. Junta de Castilla y León*, Salamanca, pp. 115-124.

Mantteini, M.; Moles, A. (2001). La química en la restauración. Col. Arte y Restauración. Nerea, *IAPH*. Sevilla.

Martínez Cantelán, J. R. (1981). *Estratigrafía y estructura del Domo de Lugo (sector Oeste de la zona Asturoccidental-leonesa).* Universidad de Salamanca.

Martínez Ramírez, S.; Puertas Maroto, F.; Blanco Varela, M. T. (1995). Carbonation process and properties of new lime mortars with added sepiolite. *Cem and Com Res.* Vol 25 n.º 1, Elsevier Science. New York.

Mileto, C. (2000): Algunas reflexiones sobre el Análisis Estratigráfico Murario, *Loggia*, n.º 9, Valencia, pp. 80-93.

Monjo Carrió, J. (1994). *Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos.* Munillalería. Madrid.

Parcero Oubiña, C. (2000). Tres para dos. Las formas de poblamiento de la Edad del Hierro del Noroeste Ibérico. *TP*, 57.1, pp. 75-95.

Pulgar, J. A. (1980). *Análisis e interpretación de las estructuras originadas durante las fases de replegamiento en la zona asturoccidental-leonesa. (Cordillera Herciniana, España)*. Universidad de Oviedo.

Sánchez, J. (1998). La Arqueología de la Arquitectura. Aplicación de nuevos modelos de análisis a estructuras de la Alta Andalucía en época ibérica, *TP* 55 (2), pp. 89-109.

Sánchez-Palencia, F. J.; Fernández-Posse, M.ª D.; Fernández Manzano, J.; Álvarez González, Y.; López González, L. F. (1990). La Zona Arqueológica de Las Médulas. *Archivo Español de Arqueología*, 63, 277-424.

Sepulcre, A.; Hernández, F. (2000). Análisis histórico del uso de las puzolanas tradicionales. *VI Jornada nacional sobre aplicaciones arquitectónicas de los materiales compuestos y aditivados*. Dep. de construcción y tecnología arquitectónica. Univ. Politécnica de Madrid.

Villa Valdés, A. (2007). Mil años de poblados fortificados en Asturias. *Real Instituto de Estudios Asturianos*. Principado de Asturias.

Zuuren, A. (1969). Structural petrology of an area near Santiago de Compostela (NW, Spain). *Leidse Geol. Med*. 45, pp. 1-71.

Recibido: 18 de julio de 2011
Aceptado: 03 de octubre de 2011