

Complutum

ISSN: 1131-6993

<https://dx.doi.org/10.5209/cmpl.80890>EDICIONES
COMPLUTENSE

La ocupación durante la Segunda Edad del Hierro del povoado de Crestelos (Meirinhos, Mogadouro, Portugal). Estructuras de combustión y reocupación del Foso 1 como zona productiva

José Carlos Sastre Blanco¹; David Sánchez Nicolás²; Israel Espí Pérez³; Alberto Molina Cardín⁴; Saioa A. Campuzano⁵; Alicia Palencia Ortas⁶; Gregg McIntosh⁷; María Luisa Osete⁸

Recibido: 02 de junio de 2021 / Aceptado: 28 de diciembre de 2021

Resumen. Los trabajos de excavación que se han llevado a cabo en el yacimiento de Quinta de Crestelos (Merinhos, Mogadouro, Portugal), han puesto de manifiesto la presencia de una importante ocupación durante la II Edad del Hierro y la romanización de esta zona. En la zona alta de este enclave se ha registrado un poblado fortificado, con complejos sistemas defensivos, entre los que se encuentran unas potentes murallas y fosos, que van a sufrir diferentes reestructuraciones a lo largo del tiempo.

La evolución que se ha podido identificar en esta zona muestra el proceso de romanización de esta región, y la adaptación que se produce en los poblados de la Edad del Hierro, a través de la reformulación de espacios defensivos, como los fosos, en áreas funcionales y productivas.

Se ha llevado a cabo un estudio de paleomagnetismo, y análisis de todas estas estructuras de combustión, con la finalidad de poder determinar la función de las mismas, sus principales características, y su uso a lo largo del tiempo.

Palabras clave: II Edad del Hierro; romanización; estructuras de combustión; foso; poblado fortificado.

¹ ACE Baixo Sabor

E-mail: josesastreb@hotmail.com

ORCID: 0000-0003-3040-1406

² ACE Baixo Sabor

E-mail: david_sn@hotmail.com

ORCID: 0000-0002-1305-1320

³ Crivarque Arqueología

E-mail: i.espiperez@edu.gva.es

ORCID: 0000-0001-6152-2724

⁴ Departamento de Física de la Tierra y Astrofísica, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España. Instituto de Geociencias (CSIC-UCM), Madrid, España.

E-mail: amcardin@ucm.es

ORCID: 0000-0001-7484-778X

⁵ Instituto de Geociencias (CSIC-UCM), Madrid, España.

E-mail: sacampuzano@ucm.es

ORCID: 0000-0001-7047-5704

⁶ Departamento de Física de la Tierra y Astrofísica, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

E-mail: ali@ucm.es

ORCID: 0000-0001-6038-4817

⁷ School of Human and Life Sciences, Canterbury Christ Church University, Kent, Reino Unido.

E-mail: gregg.mcintosh@canterbury.ac.uk

ORCID: 0000-0002-1635-2217

⁸ Departamento de Física de la Tierra y Astrofísica, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España. Instituto de Geociencias (CSIC-UCM), Madrid, España.

E-mail: mlosete@ucm.es

ORCID: 0000-0001-5767-2877

[en] Late Iron Age occupation at Povoado de Crestelos (Meirinhos, Mogadouro, Portugal). Combustion structures and reoccupation of ditch 1 for food processing activities

Abstract. The archaeological excavation undertaken at Quinta de Crestelos (Meirinhos, Mogadouro, Portugal), revealed a large occupation site dated between Late Iron Age and Early Roman periods. On the ridge top a small fortified site with elaborated defensive structures, consisting of large stone walls and ditches, showed several different phases of construction and large modifications.

The different phases of the site evidenced the ‘Romanization’ Process of this area and the large changes occurring in the Late Iron Age sites, with defensive structures, such as the original ditches, reused as functional and production areas. Paleomagnetism studies and analysis of the combustion structures of the later phases of the site intended to clarify nature, main components and changes during the time when they were used.

Keywords: Late Iron Age; ‘Romanization’ Process; combustion structures; ditch; fortified site.

Sumario: 1. Introducción. 2. Ubicación y contexto del yacimiento de Crestelos. 3. La ocupación del Povoado de Crestelos durante la Segunda Edad del Hierro. 4. El Foso 1 y su reutilización como área productiva. 4.1. Descripción, distribución espacial y tipología de las estructuras de combustión. 4.2. Cuestiones funcionales. 5. Análisis de paleomagnetismo de las estructuras de combustión. 5.1. Metodología. 5.2. Temperatura alcanzada. 5.3. Dataciones. 6. Conclusiones.

Cómo citar: Sastre Blanco, J. C. et alii (2022): La ocupación durante la Segunda Edad del Hierro del Povoado de Crestelos (Meirinhos, Mogadouro, Portugal). Estructuras de combustión y reocupación del Foso 1 como zona productiva. *Complutum*, 33(1): 161-179.

1. Introducción

Este trabajo se ha desarrollado dentro del Plano de Salvaguarda do Património do Aproveitamento Hidroeléctrico do Baixo Sabor, ejecutado entre los años 2010 y 2015. Los trabajos de investigación se han coordinado dentro del Grupo de Protohistoria de la zona del Baixo Sabor, dirigido por José Carlos Sastre Blanco (ACE Baixo Sabor) y la excavación del Povoado de Crestelos, dirigida por Israel Espí (Crivarque Arqueología). Presentando este yacimiento arqueológico dos zonas claramente diferenciadas, la zona elevada (Povoado de Crestelos) y la zona baja (Quinta de Crestelos), en las cuales se han llevado a cabo una serie de sondeos arqueológicos.

La excavación de la totalidad del yacimiento de la Quinta de Crestelos, ha englobado un área de 10.700 m², dentro de los cuales 3.550 m², corresponden a la zona del Povoado de Crestelos (zona alta).

Todo este trabajo se desarrolló dentro del proyecto de construcción de un embalse en el río Sabor, que amenazaba con inundar un importante tramo del valle del Sabor, incluida la zona conocida como Quinta de Crestelos. Como consecuencia los trabajos realizados permitieron investigar y caracterizar correcta y ampliamente este sitio arqueológico.

Dentro del estudio de este yacimiento se han visto involucrados un amplio número de arqueólogos, investigadores, restauradores, técnicos, empresas, etc., incluidos dentro de los diferentes estudios de Prehistoria, Protohistoria, Romanización, Edad Media, Arte Rupestre, Paisaje Tradicional, Restauración, así como Programas Especializados, tales como Protección y Monitorización del Patrimonio, Acompañamiento de Obra, Preservación *in situ* y Traslado de Elementos Patrimoniales, incluidos dentro del Plano de Salvaguarda do Património do Aproveitamento Hidroeléctrico do Baixo Sabor (Fig. 1), creando un importante trabajo multidisciplinar.

El Grupo de Protohistoria coordinó los trabajos de excavación del Povoado de Crestelos, así como los estudios e inventarios de los diversos materiales arqueológicos, las dataciones efectuadas, estudios antropológicos, restauración de materiales, recogida de muestras, trabajos de flotaciones de los sedimentos, etc.

Los trabajos de Paleomagnetismo de las numerosas estructuras de combustión que se registraron en el proceso de excavación de este lugar han sido realizados por el Grupo de Paleomagnetismo del Departamento de Física de la Tierra y Astrofísica de la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Complutense de Madrid, dirigido por la Profesora Dra. María Luisa Osete.

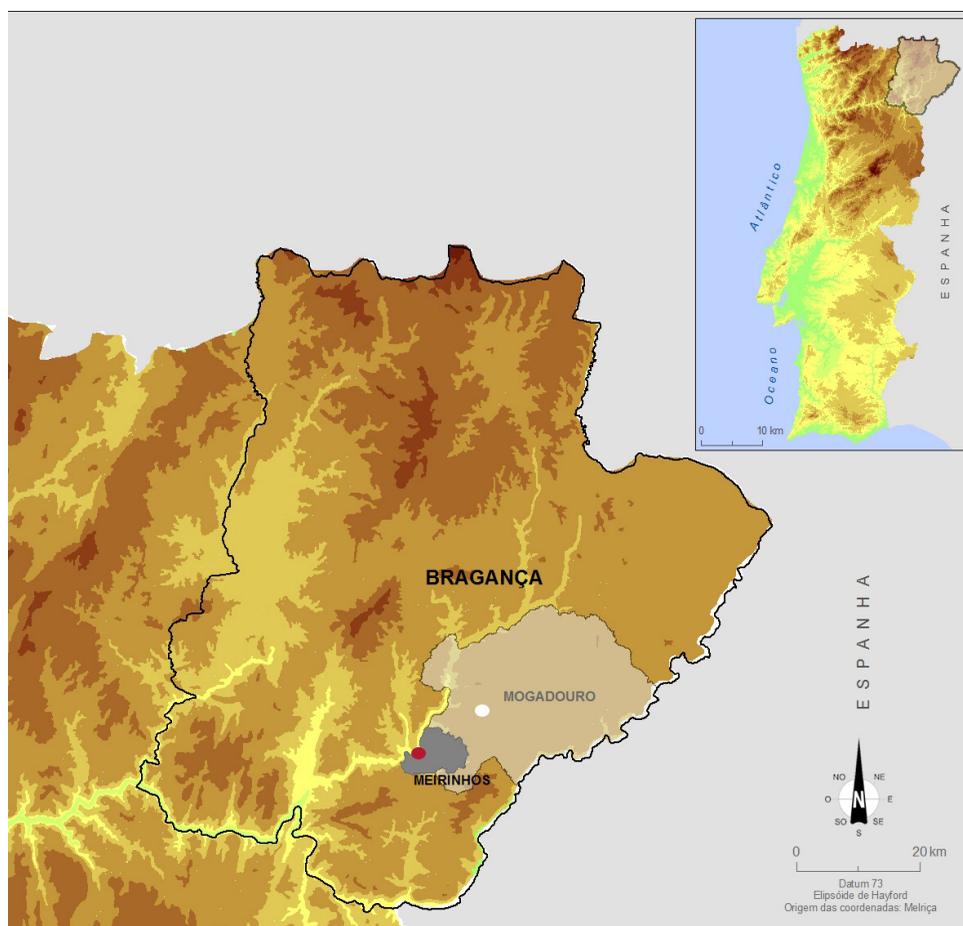


Fig. 1. Localización del yacimiento de la Quinta de Crestelos en la región de Trás-os-Montes.

2. Ubicación y contexto del yacimiento de Crestelos

El denominado Povoado de Crestelos, se corresponde con la zona elevada asociada a un yacimiento más amplio, como es la Quinta de Crestelos (Meirinhos, Mogadouro), situado en el distrito de Bragança, con unas coordenadas UTM (Datum 73) M:104317,47; P:176987,58, encuadrándose en la hoja nº 119 de la Carta Militar de Portugal, escala 1:25 000, con una altitud de 215 msnm.

Este poblado controla un amplio meandro del río Sabor en un estrechamiento del valle junto a su unión con el arroyo del Medal (Fig. 2). Los hallazgos arqueológicos en toda esta zona del valle fueron numerosos y muy significativos, demostrando una prolongada e intensa ocupación humana en las orillas del Sabor, que se iniciaría con los hallazgos Paleolíticos que se han registrado en la zona del Medal, prolongándose con ocupaciones estables atestiguadas durante el Calcolítico, la

Edad del Bronce, la I y II Edad del Hierro, el periodo romano, la Edad Media, la época moderna, llegando hasta la actualidad con la denominada Quinta de Crestelos ocupada hasta el momento de iniciarse estos trabajos (Sastre Blanco 2014).

La topografía de esta zona del valle es excepcional desde el punto de vista del aprovechamiento de sus principales recursos, fundamentalmente el aprovechamiento de las fértiles tierras del valle y el aprovechamiento fluvial, que han podido documentarse arqueológicamente con el hallazgo de numerosas pesas de red, restos de ictiofauna, herramientas agrícolas, numerosos graneros u *horreos* y una gran variedad de restos carpológicos. En todo el conjunto de Crestelos, incluyendo la zona alta y baja, se han llegado a identificar un total de 30 cabañas o viviendas, 62 estructuras de combustión, entre hornos y hogares, así como numerosas estructuras de almacenamiento (*horrea*), presentando un poblamiento denso y complejo en esta zona, que incluiría

las necrópolis medievales situadas en la pequeña elevación situada justo enfrente del Po-

voado de Crestelos (Espí 2014; Sastre Blanco 2014).



Fig. 2. Fotografía aérea del Povoado de Crestelos vista desde el oeste (1. Quinta de Crestelos, 2. Povoado de Crestelos, 3. Necrópolis de Crestelos).

3. La ocupación del Povoado de Crestelos durante la Segunda Edad del Hierro

Los intensos trabajos de excavación en toda esta zona pusieron de manifiesto una intensa ocupación prolongada a lo largo de un amplio periodo de tiempo, reflejo de la compleja estratigrafía del yacimiento y las sucesivas reestructuraciones y reformulaciones de los elementos constructivos. La potencia estratigráfica de la zona alta del yacimiento, sin embargo, resultaría escasa en comparación con los depósitos excavados en la zona baja al pie de la cresta que superaría los 3 m de espesor (Tereso *et al.* 2018).

En lo referente a la zona alta del yacimiento (Povoado de Crestelos), a la que se dedica este trabajo, la ocupación estable más antigua documentada data de la I Edad del Hierro (Fase I), donde se han recuperado cerámicas a mano decoradas con digitaciones y ungulaciones, si bien, los contextos correspondientes a esta fase se encuentran mal preservados y las estructuras constructivas muy deteriora-

das, lo que nos impide disponer de una visión correcta de esta ocupación. Más clara es la ocupación durante la II Edad del Hierro (Fase II), donde se produce una remodelación de la cresta mediante la construcción de una serie de plataformas y viviendas, así como la excavación del foso principal (Foso 1). La reutilización del foso como área productiva es el elemento más característico de la siguiente fase del yacimiento (Fase III), acompañado de la construcción de hasta nueve estructuras destinadas al almacenamiento de cereal (hórreos o graneros) seguido de una intensa fortificación con la construcción de una potente muralla dotada de complejas puertas y torreones (Fase IV). En esta fase el Povoado de Crestelos se ha convertido a todas luces en un granero fuertemente fortificado.

Este momento de reutilización del foso (Fase III y IV) se correspondería con el momento de romanización del yacimiento, marcado por la colmatación del foso y la amortización de las estructuras de las fases anteriores (Fig. 3), y atestiguado por los materiales cerá-

micos y metálicos procedentes de estos niveles de uso.

Finalmente, un enterramiento en la zona de acceso datado en la Alta Edad Media supone la

última evidencia de ocupación, si bien efímera, de la zona alta del yacimiento (Sastre Blanco 2014; 2015; Espí 2014; Pereira *et al.* 2015; Tereso *et al.* 2018).

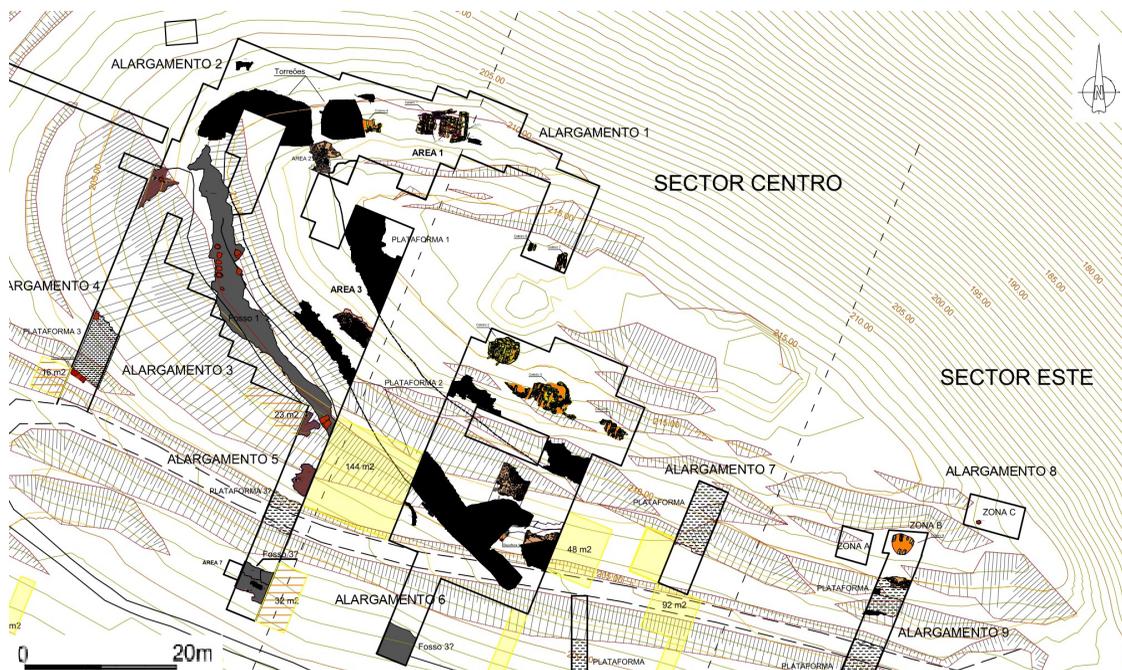


Fig. 3. Planimetría de la zona alta del Povoado de Crestelos (Planimetría: Ana Rita Ferreira y João Monteiro).

4. El Foso 1 y su reutilización como área productiva

Los trabajos efectuados nos han permitido identificar la presencia de tres grandes fosos (Fosos 1, 2 y 3), que se localizarían en la vertiente sur del Povoado de Crestelos, con una orientación este – oeste, condicionando de esta forma la organización del lugar en diferentes plataformas y terrazas, así como la presencia de un cuarto foso de menor envergadura (Foso 4), donde no se pudo llevar a cabo una extensa excavación del mismo.

En este estudio nos vamos a centrar en el denominado Foso 1 (Fig. 4), situado en zona más elevada, que va a presentar unas mayores dimensiones (80 m de longitud), y una importante singularidad en su evolución. Los trabajos arqueológicos han podido identificar tres fases de uso en este foso. La primera estaría vinculada con la excavación original del mismo, que va a servir como fuente para extracción de piedra, permitiendo abastecer de esta materia prima a todo el poblado de Crestelos. Este material se va a emplear en la construc-

ción de los *horrea*, cabañas, otros elementos defensivos, etc.

El segundo momento de utilización de este foso va a suponer una gran transformación de todo el espacio, donde se produce una ampliación de su tamaño, especialmente en lo que respecta a la anchura del mismo, que va a permitir ganar un espacio más amplio, si bien a costa de su eficacia como elemento defensivo (Fig. 5). De esta forma se va a crear un importante espacio funcional, donde se va a ocupar la práctica totalidad del fondo del foso por una serie de estructuras de combustión, realizadas en arcilla, de pequeño tamaño, que parecen corresponder a dos fases sobrepuestas. La disposición de estas estructuras presenta una organización regular que busca optimizar el espacio disponible. En las zonas donde se han ido situando estos hornos nos encontramos con un área preparada y acondicionada para situar estos elementos, recortándose el foso, en muchos casos, para contar con un espacio amplio y óptimo, e incluso recortes de sus paredes con la intención de crear bancos de trabajo (Fig. 6).



Fig. 4. Excavación del Foso 1 y recogida de muestras para su análisis (Fotografía: Israel Espí).



Fig. 5. Vista general del Foso 1 durante los trabajos de excavación de las baterías de Hornos (Fotografía: José Carlos Sastre Blanco).

En esta misma fase, y asociado al foso principal (Foso 1), en las plataformas inferiores se localizaron otros dos elementos de características semejantes (Foso 2 y 3), aunque de menor tamaño y envergadura. En relación con el Foso 2, los trabajos de excavación pudieron registrar la presencia de algún elemento de combustión, semejante al del caso anterior. Sin embargo, estos elementos presentan una cronología más reciente, situada entre los siglos II al I a.C., en un momento donde estos fosos han perdido su carácter defensivo (Pereira *et al.* 2015), definidos perfectamente por un cuantioso volumen de 3 materiales cerámicos.

En el Foso 2 destaca la presencia de un horno de dos cámaras, que probablemente esta-

ría destinado a la producción cerámica, dadas las características y gran tamaño del mismo, y su total divergencia estructural con el resto de elementos. El momento final de su uso está bien definido, en el momento en que el foso va a ser condenado y colmatado, de forma intencionada, por un potente nivel de relleno, de cascajo de esquistos, que va a permitir reestructurar toda la zona.

Esta ocupación funcional es perceptible también en los Fosos 3 y 4, presentando grandes similitudes entre todos los fosos, encontrándonos en ellos con estructuras de combustión, que estarían relacionadas con la ocupación que se produce durante la II Edad del Hierro (Espí 2014).



Fig. 6. Batería de hornos situados en el interior del Foso 1 (Fotografía: David Sánchez Nicolás).

4.1. Descripción, distribución espacial y tipología de las estructuras de combustión.

Un total de 43 estructuras de combustión fueron documentadas durante las excavaciones en las distintas zonas y fases de El Povoado de Crestelos, en su mayoría dispersas a lo largo de lo alto de la cresta o la ladera meridional del yacimiento, ya sea de forma individual o agrupadas entre sí. De ellas 28 se sitúan en el interior del Foso 1, agrupadas en tres áreas

funcionales claramente diferenciadas por tramos sin evidencias de la presencia de este tipo de estructuras.

En el extremo septentrional del foso y encajadas en un recorte en la roca se documentaron los restos de dos estructuras de combustión de tendencia circular u ovalada, con sólo parte de la placa del fondo de la estructura conservada. En la misma zona, pero encostada contra la pared meridional del recorte del foso, una fina capa de arcilla endurecida por alteracio-

nes térmicas se interpreta como evidencia de la existencia de un tercer horno en esta zona del foso, posiblemente asociado con las estructuras anteriores, si bien la posibilidad de que se trate de desechos de la limpieza de los hornos situados contra la pared opuesta del foso no puede descartarse dado su precario estado de conservación.

La mayor concentración de estructuras de combustión en el interior del foso se sitúa en su tramo central con un total de 19 estructuras registradas (Fig. 7). La mayor parte de estas conforma una batería o sucesión de hornos dispuestos contra la pared occidental del foso con nueve hornos en inmediata sucesión, sin apenas espacio de separación entre ellos, y dos

grupos de tres hornos cada uno localizados al sur de los anteriores siguiendo la pared del foso y con una ligera separación entre ellos. Frente a estos, y emplazadas contra la pared opuesta del foso, se excavaron otros 4 hornos u hogares dispuestos a lo largo de la misma extensión del foso que ocupa la batería occidental y con amplia separación entre ellos.

El último grupo de estructuras de combustión documentadas en el interior del Foso 1 corresponde a 6 hornos excavados en el extremo meridional del foso, con una batería de tres hornos emplazados contra la pared oriental y un segundo grupo de tres hornos localizados contra la pared opuesta y ligeramente al sureste de los anteriores.



Fig. 7. Detalle de horno localizado en el Foso 1 (Fotografía: Israel Espí).

Desde un punto de vista tipológico la gran mayoría de las estructuras de combustión documentadas dentro del foso de El Povoado de Crestelos se pueden clasificar con seguridad como hornos, y más concretamente como hornos de tipo doméstico en base a sus características morfológicas y técnicas, si bien un pequeño grupo de 6 estructuras podría representar estructuras más simples de tipo “placa simple de hogar”, en gran medida debido a su

pobre estado de conservación, con únicamente la base de la estructura conservada sin evidencia alguna de sus bordes o arranque de las paredes del horno. Este es el caso especialmente de tres estructuras de combustión excavadas en la cara oriental de la zona central del foso y para las que quizá pueda plantearse un papel auxiliar, como hogares o estructuras secundarias vinculadas con las baterías de hornos do-

cumentadas en la misma zona contra su cara occidental.

Las estructuras de combustión documentadas en el interior del foso, al igual que aquellas excavadas en el resto de la cresta y el poblado contemporáneo de la Quinta de Crestelos en la base de la ladera, presentan por lo general una forma de tendencia circular o más frecuentemente ovalada en contraposición a las formas de tendencia rectangular documentadas en las placas de hogar de las cabañas descubiertas en la base de la ladera, si bien el estado de conservación de algunas de ellas, con sus bordes sumamente deteriorados, hace difícil definir una forma precisa. Sus dimensiones, en aquellos casos en los que la totalidad de la base de la estructura se ha conservado, oscilan entre los 50 y 80 cm de largo, con anchuras entre 30 y 70 cm.

El elemento común documentado en todas estas estructuras consiste en una placa de arcilla compactada y fuertemente refractada como consecuencia de las altas temperaturas a las que la estructura, y en particular su base y paredes, se vería expuesta (Fig. 8). Esta capa de arcilla tendría un espesor de entre 1,5 y 4 cm y en la mayor parte de las estructuras asienta sobre una capa de preparación compuesta de arcilla y piedras de cuarzo o esquis-

to de pequeño y mediano tamaño que serviría a la vez como depósito de nivelación para el horno y base para dotar a este de una superficie más sólida y adecuada para las funciones de los hornos, con las piedras de cuarzo acentuando las propiedades de la arcilla para conservar la temperatura en el interior del horno. A lo largo del borde exterior de la placa de base del horno se puede apreciar en la mayor parte de los ejemplos documentados el arranque de las paredes de la cúpula del horno, si bien solo excepcionalmente la base de estas paredes se conserva *in situ*, por lo general con una altura no superior a los 5 cm. Pese a ello la consideración de estas estructuras como hornos y no placas de hogar resulta clara en base a su contraposición con los hogares de placa rectangular y bordes redondeados documentados en las cabañas descubiertas en la base de la cresta, así como por el hallazgo frecuente de fragmentos de arcilla de las paredes de la cúpula, a menudo sobre la propia placa de base de los hornos, resultado del colapso de su estructura. Estos fragmentos aparecen también con cierta frecuencia como parte del nivel de abandono de los hornos, evidencia del derrumbe de su estructura tras el abandono del foso como área funcional.



Fig. 8. Sección realizada en uno de los hornos del Foso 1, para recoger muestras y estudiar su composición (Fotografía: David Sánchez Nicolás).

Especialmente singular por su excelente estado de conservación y su importancia en la consideración de las estructuras de combustión del Foso 1 como hornos y no hogares es el caso del Horno 9, descubierto en el extremo meridional del foso junto al horno 10 y a escasa distancia de una batería de tres hornos que completan el conjunto de estructuras de combustión de esta zona del foso. Con una longitud total de 40 cm y una anchura de 28 cm, presenta una placa de fondo de horno de forma ovalada con solo parte de la superficie de la placa conservada y las paredes del horno aún in situ con una altura de 4 cm a lo largo de todo su borde exterior, con la boca del horno abierta hacia el

nordeste. La estructura asienta sobre una capa de preparación de arcilla y piedras de esquisto de pequeño o mediano tamaño. Su mayor singularidad, sin embargo, radica en la presencia de una segunda placa de arcilla refractada en la boca del horno, un recurso común documentado en hornos domésticos de la Edad del Hierro y época Romana. La estructura del horno 9 en particular carece de elementos excepcionales si se compara con los demás hornos de la cresta, y es probable que este recurso fuera común y posiblemente muchos de los hornos del interior del foso contarían originalmente con este tipo de placas auxiliares en la boca del horno, si bien ninguna se ha conservado (Tabla 1).

Nº Cat	Tipología	UE	Sigla PM	Longitud (cm)	Anchura (cm)	Espesor (cm)	Altura (cm)
1	Horno	1219		80	50		
2	Horno	1229		77	70		4
3	Horno	1230	PC-19	75	69	1,5	7
4	Horno	1483		72	67		5,5
5	Horno	1191	PC-22	59	43	1	
6	Horno	1150		55	52	1,5	
7	Horno	1231		60	70		6
8	Horno	1232	PC-21	79	56	2	6
9	Horno	1442		40	28		4
10	Horno	1443		45	29		3
11	Horno	1233		50	49	1	
60	Horno/hogar	1149	PC-20	71	55	1,5	
61	Horno/hogar	1508	PC-20A	62	54	4	
62	Horno	1485	PC-23	71	62	2	5
63	Horno/hogar	1561	PC-24	52	43	1,5	
64	Horno	1638	PC-26	70	68	4	1
65	Horno	1490	PC-25	77	52	1,5	2
91	Horno/hogar	1562		58	48	1	
92	Horno/hogar	1559		50	45		
93	Horno	1558		58	45		
94	Horno	1484		61	50		
95	Horno	1486		56	54		5
96	Horno	1487		67	58		3
97	Horno	1488		68	55		
98	Horno/hogar	1489		34	35		
99	Horno	1556		68	55		4
100	Horno/hogar	1557		49	35	1	
118	Horno	1804		63	56	2	5

Tabla 1: catálogo de estructuras de combustión documentadas en el Foso 1 del Povoado de Crestelos

4.2. Cuestiones funcionales

A nivel funcional los hornos excavados en el Foso 1 de Crestelos son estructuras simples, con una sola cámara de modesto tamaño que lleva a considerarlos como estructuras domésticas, generalmente asociadas a contextos de hábitat en el exterior de las cabañas junto a otros elementos auxiliares. Sin embargo, la concentración de un número tan significativo de estructuras, así como los cambios en la zona interior del poblado que llevan a considerarlo a partir de esta fase sin lugar a dudas como un granero fortificado, obviamente vinculado al poblado que se desarrolla en paralelo en la zona baja, nos obligan a reconsiderar ese carácter ‘doméstico’. Si bien los aspectos tipológicos y dimensiones de los hornos encajan con ese carácter doméstico ya definido, la concentración de un grupo de estructuras de esta envergadura lleva a considerar su función más allá de cuestiones meramente funcionales, y si bien su forma parece más indicada para un uso de escasa intensidad incluido en las labores domésticas su número y localización en este caso excede claramente una consideración de este tipo. Parece lógico en este sentido relacionar la instalación de los hornos con actividades vinculadas a la preservación y transformación de los cereales almacenados en los graneros localizados en el interior del recinto fortificado (Sastre Blanco 2014). Si bien es cierto que durante el transcurso de la excavación de las estructuras de combustión del Foso 1 no se recuperaron evidencias directas que vinculen los hornos con el procesado de cereal, y en consecuencia con los graneros documentados en yacimiento, ambos elementos, graneros y hornos, constituyen los dos elementos fundamentales en torno a los que se articula el Povoado de Crestelos en un momento en el que las funciones defensivas del recinto fortificado se han perdido y al tiempo que no existen evidencias de un uso doméstico en la zona alta, con los ocupantes del yacimiento de Crestelos claramente emplazados en las cabañas de la zona baja de la ladera. Parece lógico por tanto vincular hornos y graneros como los dos elementos fundamentales que explican la reutilización e incluso pervivencia del poblado fortificado ubicado en la Cresta de Crestelos.

Las evidencias disponibles muestran de este modo cómo todos estos elementos podrían haber funcionado de una forma sincró-

nica, creando un área productiva de una gran envergadura vinculada a elementos fundamentales para la subsistencia de las comunidades agrícolas que se van a asentar en el valle del Sabor, garantizando así la preservación de los alimentos, según aumenta la población del valle (Tereso *et al.* 2018; Vaz *et al.* 2017).

Los depósitos estudiados en el laboratorio de la Universidade de Porto, asociados a las estructuras de almacenamiento, han podido verificar la presencia de una gran cantidad de restos carpológicos de plantas domésticas, principalmente cereales. Se han identificado, principalmente, restos de trigo (*Triticum aestivum/durum/turgidum*), y menores proporciones de cebada (*Hordeum vulgare*) y mijo (*Panicum miliaceum*). La única leguminosa detectada ha sido el haba (*Vicia faba*). También se han localizado restos de huesos de aceitunas (*Olea europaea*), así como restos de granos de uva (*Vitis vinifera*). Estas especies son autóctonas de esta zona occidental (Báez Garzón *et al.* 2016; Tereso *et al.* 2018).

5. Análisis de paleomagnetismo de las estructuras de combustión

El arqueomagnetismo (o paleomagnetismo aplicado a la arqueología), se ocupa del estudio de la imanación presente en ciertos minerales llamados ferromagnéticos que se encuentran en materiales arqueológicos. Típicamente esta imanación se establece cuando el material se enfría después de haber sido calentado a altas temperaturas y depende fuertemente del campo magnético terrestre, que cambia lentamente con el tiempo. Los estudios arqueomagnéticos permiten calcular el campo magnético que generó la imanación del material en el pasado y, comparando con las curvas de evolución del campo magnético, proporcionar una datación del último evento de calentamiento.

El estudio arqueomagnético llevado a cabo en El Povoado de Crestelos abarcó el análisis de 12 estructuras de combustión proporcionando dataciones para todas ellas.

5.1. Metodología

La recogida de muestras se llevó a cabo los días 19 y 20 de septiembre de 2013. Para conocer la dirección que tenía el campo magnético en el momento del último proceso de calentamiento-enfriamiento de una estructura de combustión es necesario orientar las mues-

tras antes de su extracción durante el trabajo de campo. En las estructuras de combustión 61 y 64 (PC20A y PC26) se realizó un muestreo mediante escayola, consistente en aplicar una cantidad de este material sobre la parte de la estructura que se va a extraer y aplanar la parte superior con ayuda de una placa plana y un nivel de burbuja. Tras dejar secar, se marca la dirección del norte sobre esta superficie con ayuda de una brújula magnética y se extrae la muestra utilizando un cincel. En el resto de las estructuras se optó por marcar la dirección del norte directamente sobre la estructura debido a que la superficie presentaba una baja porosidad que dificultaba la adherencia de la escayola y su consistencia permitía extraer las muestras directamente. En estos casos se midió la magnitud y dirección del basculamiento para conservar la información de la orientación de las muestras.

Una vez en el laboratorio las muestras se sumergieron en una solución de silicato de sodio ('waterglass') para consolidarlas. Posteriormente se introdujeron en unos moldes que se rellenaron con escayola con el fin de facilitar su manipulación. Finalmente se cortaron en especímenes de 2 cm de arista mediante una sierra circular de abrasión con filo de diamante. Para el estudio de la intensidad del campo magnético en el momento del último proceso de calentamiento-enfriamiento de la estructura se extrajeron pequeños fragmentos de la capa más superficial de las muestras, se introdujeron en cilindros de cuarzo y se fijaron con lana de cuarzo y waterglass. Este último estudio de paleointensidad fue realizado en muestras de las estructuras de combustión 57, 8, 62 y 59 (PC17, PC21, PC23 y PC30), situadas en la zona baja del poblado, aunque en la primera no se obtuvieron resultados satisfactorios.

Los especímenes seleccionados se sometieron a una desimanación térmica progresiva. El estudio incluyó la determinación del elipsoide de anisotropía para corregir su efecto sobre la imanación registrada. Asimismo, se llevó a cabo la medida sistemática de la susceptibilidad magnética tras cada paso de temperatura para detectar posibles cambios mineralógicos. En los estudios de paleointensidad, la desimanación térmica se realizó en presencia de un campo magnético conocido siguiendo el método de Thellier (1959) incluyendo pruebas de termorremanencia parcial cada dos pasos de temperatura con el fin de controlar las posibles alteraciones mineralógicas que se pueden pro-

ducir en las muestras. Todos los experimentos descritos se desarrollaron en los Laboratorios de Paleomagnetismo de la Universidad Complutense de Madrid (España) y de la Universidad de Rennes 1 (Francia).

5.2. Temperatura alcanzada

Las curvas termomagnéticas realizadas sobre muestras representativas de las distintas estructuras indican que la temperatura de Curie de los minerales portadores de la imanación se encuentra entre los 515 °C y los 570 °C, lo cual es compatible con magnetita o titanomagnetita/titanomaghemita con bajo contenido en titanio (Palencia Ortas *et al.* 2017). La imanación remanente nos puede dar información hasta esa temperatura, puesto que, por encima, los minerales se vuelven paramagnéticos y pierden su imanación. En general, las muestras exhiben una única componente magnética direccional que se puede aislar desde los primeros pasos de la desimanación hasta los 500-600 °C, por lo que las estructuras se calentaron, al menos, hasta esas temperaturas. Los estudios de paleointensidad proporcionan información más robusta, puesto que pueden diferenciar una componente termorremanente de otra generada por remanencia química incluso si tienen la misma dirección. Las muestras de los Hornos 8 y 62 (PC21 y PC23) presentaban diagramas de Arai con un comportamiento lineal hasta los 520 °C y las del Horno 59 (PC30) hasta los 450-550 °C (Molina Cardín *et al.* 2018), lo que respalda que alcanzaron esas temperaturas. Por último, las curvas termomagnéticas (susceptibilidad magnética vs temperatura) realizadas calentando hasta 700 °C resultan, en general, irreversibles. Esto podría sugerir que las estructuras analizadas no alcanzaron los 700 °C o que, si lo hicieron, no fue durante el tiempo suficiente como para alcanzar la estabilidad química de sus minerales. No obstante, esto último no se puede asegurar, puesto que a lo largo del tiempo el material podría haber sufrido cambios químicos en la matriz mineral.

5.3. Dataciones

De las 12 estructuras analizadas, todas menos el Horno 59 (PC30) fueron ya datadas por Osete *et al.* (2018) considerando solo la información direccional (Palencia Ortas *et al.* 2017). Aquí, la dirección magnética de las estructuras de combustión 65 y 59 (PC25 y PC30) ha sido

actualizada según los datos de Palencia Ortas (et al. 2021, en revisión). Además, en 3 estructuras (Hornos 8, 59 y 62) para las que también se ha obtenido recientemente su intensidad (Molina Cardín et al. 2018), se ha realizado una nueva datación incorporando esta información. Las dataciones arqueomagnéticas se han realizado utilizando el software desarrollado por Pavón Carrasco (et al. 2011).

Basados en los resultados de Osete (et al. 2018) se considera que las curvas maestras de variación paleosecular del campo (PSVC en sus siglas en inglés) más apropiadas para llevar a cabo la datación son la PSVC dada por el modelo regional SCHA.DIF.3k (Pavón Carrasco et al. 2009) y la PSVC de Francia (Hervé et al. 2013a, b), válida hasta 200 a.C. para la dirección y hasta 150 a.C. para la intensidad.

La Figura 9 y Tabla 2 muestran las dataciones obtenidas para cada una de las estructuras de combustión estudiadas. El horno más moderno parece ser el 57 PC17, que puede estar

asociado con una última fase de actividad del yacimiento. No obstante, la datación arqueomagnética difiere de la obtenida por C14 para esta misma estructura, que sugiere una cronología más antigua. Le seguiría un grupo de estructuras formadas por los hornos 13, 60, 5, 63 y 65 (PC16, PC20, PC22, PC24 y PC25) cuyas dataciones abarcan del siglo II a.C. al I d.C. El grupo formado por los Hornos 3, 8, 62 y 59 (PC19, PC21, PC23 y PC30) podría ser más antiguo (desde el siglo IV a.C.) aunque sus incertidumbres son más altas. Por último, la estructura más antigua parece ser el Horno 64 (PC26). El Horno 61 (PC20A) presenta una alta dispersión direccional, por lo que su datación no es muy precisa, aunque puede tratarse de otra estructura antigua, coetánea al Horno 64 (PC26). Por otro lado, para datar las estructuras de los Hornos 60 (PC20) y 65 (PC25), se ha tenido que utilizar la información arqueológica disponible para proporcionar una datación razonable.

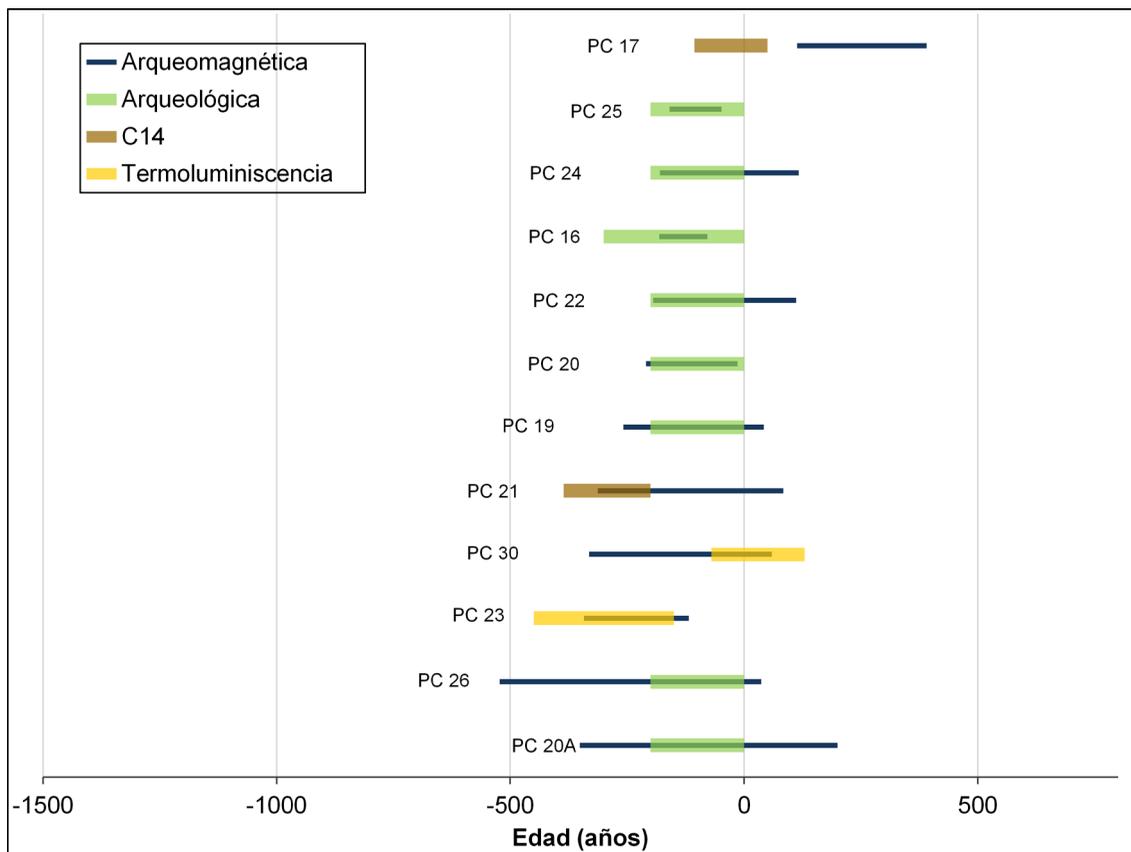


Fig 9. Comparación de las dataciones para las distintas estructuras. Se ha representado el intervalo proporcionado por la datación arqueomagnética (azul) y, superpuestas, otras dataciones disponibles: arqueológica (verde), carbono 14 (marrón), termoluminiscencia (amarillo). Las flechas indican que se ha alcanzado el límite del intervalo en que está definida la curva de referencia, por lo que el intervalo de datación no está bien definido en ese extremo.

Sitio	N/n	Da(°)	Ia(°)	Ka	α_{95a} (°)	nF	Fa \pm σ_{Fa} (μ T)	Datación arqueomagnética	Datación por otros métodos	
PC16	5/8	6.5	62.7	344	3.0	-	-	181-79 a.C.	300 a.C. – 0	Arqueológica
PC17	6/10	-7.2	53.9	353	2.6	-	-	114-390 d.C.	106 a.C. – 50 d.C.	14C
PC19	4/9	-4.0	61.3	363	2.7	-	-	258 a.C.-42 d.C.	200 a.C. – 0	Arqueológica
PC20	4/17	8.3	63.0	108	3.4	-	-	210-14 a.C.*	200 a.C. – 0	Arqueológica
PC20A	4/11	-23.8	49.3	22.8	9.8	-	-	351 a.C.- 200 d.C. **	200 a.C. – 0	Arqueológica
PC21	4/6	-5.0	60.1	393	3.4	4	55.8 \pm 3.7	313 a.C. – 84 d.C.	386 – 200 a.C.	14C
PC22	3/17	7.8	59.6	94.6	3.7	-	-	194 a.C.-112 d.C.	200 a.C. – 0	Arqueológica
PC23	3/20	-7.4	62.1	124	2.9	6	58.4 \pm 3.9	342 – 118 a.C.	450 – 150 a.C.	Termoluminiscencia
PC24	4/23	-0.1	59.4	127	2.7	-	-	180 a.C.-117 d.C.	200 a.C. – 0	Arqueológica
PC25	5/30	1.8	55.4	135	2.3	-	-	159-48 a.C.*	200 a.C. – 0	Arqueológica
PC26	4/7	-8.7	66.6	74.4	7.0	-	-	523 a.C.-37 d.C.	200 a.C. – 0	Arqueológica
PC30	9/19	-0.9	61.3	68.8	4.1	6	59.3 \pm 3.3	331 a.C.- 59 d.C.	70 a.C. – 130 d.C.	Termoluminiscencia

Tabla 2. Resultados de la datación arqueomagnética. N, número de muestras orientadas independientemente; n, número de especímenes usados en el cálculo; D_a , declinación; I_a , inclinación, K_a , parámetro de precisión y α_{95a} , semi ángulo de confianza, en coordenadas geográficas después de la corrección por anisotropía. n_F , número de especímenes usados en el cálculo de la intensidad media; F_a , intensidad, σ_{Fa} , desviación estándar entre los especímenes de la misma muestra. El subíndice a indica que son valores corregidos por la anisotropía de la termorremanencia (Palencia Ortas *et al.* 2017; Molina Cardín *et al.* 2018). Curva de referencia utilizada para datar: PSVC de Francia (Hervé *et al.* 2013a, b), excepto en el caso del Horno 57 (PC17), para el que se ha usado el modelo regional SCHA.DIF.3k (Pavón Carrasco *et al.* 2009). * Indica que el intervalo de tiempo explorado ha sido limitado para lograr una datación coherente con la información arqueológica disponible. ** Indica que se ha alcanzado el extremo del intervalo de validez de la PSVC.

6. Conclusiones

El uso de fosos en contextos de la Edad del Hierro del occidente peninsular es un elemento común, con múltiples funciones que van desde la más evidente funcionalidad defensiva como parte de las fortificaciones de los castros del noroeste junto a murallas o piedras hincadas fundamentalmente, hasta la extracción de piedra para otras construcciones de los asentamientos. Entre los múltiples casos documentados en la zona occidental de la Península Ibérica se pueden citar a modo de ejemplo El Castillo (Cunas, León), As Muradellas (Lubian, Zamora), el Cerro de las Coronas (Santa Cruz de Montes, León), el Castro de Avelãs (Castro de Avelãs, Bragança), Alfaião (Castelo da Veiga), Vinhais o Mofreita (Miranda) (Esparza 1986, Mañanes 1988, Sastre Blanco 2014).

Entre los casos más significativos documentados en el Valle del Sabor destaca sin lugar a dudas el caso del Castelhinho (Cilhad, Felgar, Torre de Moncorvo), con un sistema defensivo compuesto por hasta tres fosos acompañados de una imponente muralla y un

torreón que cierran la zona más accesible del poblado. Un elemento común en los fosos de los asentamientos del Valle del Sabor es la presencia de importantes cantidades de grabados de arte rupestre semejante a los documentados en el Castro de Formigueiros (Samos, Lugo), entre los que destacan representaciones antropomorfas y zoomorfas, así como motivos geométricos y escenas complejas (Santos *et al.* 2012).

Pero si bien la presencia de fosos en estos yacimientos es un recurso común durante la Edad del Hierro hay un elemento del Foso 1 de Crestelos que lo convierte en un caso único dentro del registro arqueológico del occidente peninsular, con la presencia de 28 hornos de arcilla organizados en baterías en el interior del foso convirtiéndolo en un espacio funcional, con una clara concepción productiva en lugar de defensiva. Este tipo de hornos generalmente identificados como domésticos son bien conocidos en contextos de la Edad del Hierro del noroeste peninsular, por lo general asociados a estructuras de habitación en el exterior de las cabañas junto a otros elementos auxiliares

como molinos circulares, como los documentados en los niveles celtibéricos de la ciudad de Salamanca (Macarro Alcalde y Alario García 2012) o el yacimiento de La Corona / El Pesadero (Manganeses de la Polvorosa, Zamora) (Misiego Tejada, *et al.* 2013), pero una concentración tal de estructuras de combustión en el mismo espacio debe sin duda relacionarse con contextos diferentes de los puramente domésticos. Su función excede lo puramente doméstico y debe relacionarse con las estructuras de almacenamiento descubiertas en el interior del recinto fortificado, probablemente destinadas al procesado del cereal almacenado en los diversos graneros documentados en la zona alta.

La instalación de los hornos coincide además con un momento en el que se van a producir grandes transformaciones en el poblado, cambios quizás relacionados con un aumento de la población y un posible contexto regional más seguro, que podría haber hecho inútil la necesidad de una estructura defensiva de una envergadura tal durante la fase anterior (Pereira *et al.* 2015; Vaz *et al.* 2017). Este momento coincide con el desarrollo en la zona baja del poblado de una cierta organización urbanística, a base de agrupamientos de elementos habitacionales y estructuras auxiliares, similares a las documentadas en yacimientos como La Corona / El Pesadero (Manganeses de la Polvorosa, Zamora) (Misiego Tejada *et al.* 2013) y el Cerro de San Vicente (Salamanca) (Macarro Alcalde y Alario García, 2012).

A pesar de todo esto no deja de llamar la atención la elección del emplazamiento para los graneros del final de la Edad del Hierro. La construcción de estas estructuras en la zona más alta del poblado y en el interior de un recinto defensivo que, si bien amortizado con la reutilización de las estructuras originales no habría perdido su potencial defensivo, lleva a plantear la cuestión de la razón detrás de su construcción aquí y no en la zona baja del poblado, en la inmediación de las cabañas y de otras estructuras documentadas. El Povoado de Crestelos parece concebirse en este momento como un asentamiento especializado, destinado al almacenamiento de un recurso lo suficientemente preciado como para emplazarlo en la zona menos accesible y vulnerable, protegido por el sistema defensivo erigido en una fase anterior del yacimiento pero que mantendría prácticamente intactos sus valores funcionales. Una situación similar puede observa-

se en otros castros del noroeste cuyas acrópolis parecen carecer de construcciones domésticas planteándose en esta ocasión una función para estas como espacios de almacenamiento (Fanjul Peraza 2019).

Tomando en consideración todo lo anterior El Povoado de Crestelos se nos presenta durante el final de la Edad del Hierro como un espacio especializado, vinculado al poblado de la Quinta de Crestelos, pero con una función específica que se puede definir como el procesado, almacenamiento y defensa de un recurso preciado, el cereal, a un nivel que claramente excede el almacenamiento de grano para la siembra anual o incluso el almacenamiento de los excedentes de un solo asentamiento. A todas luces nos encontramos ante lo que podemos definir como un “granero fortificado” en el que las estructuras de almacenamiento se levantan en el interior de un recinto fortificado preexistente y se completan con una serie de estructuras de combustión, los hornos, destinadas al procesado de los recursos almacenados en los graneros.

La existencia de asentamientos especializados destinados al procesado y almacenamiento de cereal, si bien no resulta común, tampoco es desconocida en el registro arqueológico del noroeste peninsular, donde los citados ejemplos de los castros astures (Fanjul Peraza 2019) y en especial el cercano yacimiento de El Castelinho (Santos *et al.* 2012) supondrían los ejemplos más destacados. Asentamientos especializados en el almacenamiento de cereal son conocidos igualmente en otras zonas de la fachada Atlántica durante la Edad del Hierro, en ocasiones con claras connotaciones defensivas, con ejemplos como el recinto fortificado de Sutton Common en Askern (South Yorkshire) con hasta 115 graneros cuadrangulares o circulares (Van De Noort *et al.* 2007) o el grupo de graneros elevados documentados en las excavaciones de Madges Farm en Long Crenon, Buckinghamshire (Sánchez 2019). En todos ellos el elemento común es la presencia de grupos de graneros en el interior de recintos con un cierto nivel de fortificación y con la ausencia de estructuras de habitación asociadas que llevan a interpretarlos como yacimientos especializados destinados al almacenamiento centralizado de recursos cruciales bien controlados por élites regionales o gestionados comunalmente con comunidades que extienden su dominio sobre un territorio amplio alrededor de estos asentamientos.

7. Agradecimientos

Nos gustaría agradecer el trabajo que ha llevado a cabo todo el equipo de Protohistoria del Baixo Sabor, Carlos Merino, Enrique Paniagua, Patricia Fuentes, Cristina Mateos, Ricardo Teixeira, Aaron Lackinger, Javier Larrabal, Isabel García, Luisa Batalha, Raquel Quintana, Pilar de la Fuente, Noelia Hernández, Fiodora López, Tiago Pereira, Barbara Martín, Esther Escudero, Mauro Martín, Víctor Manuel Rodríguez, Ana Delgado, Joan Garibo, Liliana Carvalho, Helder Carvalho y Beatriz Garzón. A los restauradores Susana Lainho y André Tereso. Topografía y SIG, Ana Rita Ferreira y João Monteiro.

A todo el equipo dirigido por Israel Espí, de la empresa Crivarque, formado por Jorge Rodríguez, Laura Mateiro, Marco Andrade, Bruno Magalhães, Carlos Fernandez, Carlos Vilela, Cristina Gonzalez, Nuno Santos, Antonio Trigo, Óscar Teixeira, Patrícia Bargão, Esther Escudero, Pedro Aldana, Telmo Gomes, Joaquim Pinhão y Mafalda Mendonça.

Agradecer al equipo del CIBIO - Research Center in Biodiversity and Genetic Resources, de la Universidade do Porto, y a los investigadores Filipe Vaz, João Tereso, María Martín-Seijo y Luis Seabra el trabajo realizado

sobre los restos antracológicos, carpológicos y palinológicos que han llevado a cabo.

A todas las empresas de arqueología que han participado en la excavación del Povoado y Quinta de Crestelos, como Crivarque, Arqueología e Património, Archéocelis, Empatía Arqueología, Neoépica Arqueología e Património, Arqueoliber, Novarqueologia, Munis y Archeoestudos.

Un especial agradecimiento a los diferentes coordinadores de los estudios que se han llevado a cabo en el Baixo Sabor, Filipe Santos (Cilhades), Luís Fontes (Edad Media), Paulo Dordio (Edificado), Rita Gaspar (Prehistoria), Sérgio Antunes (Acompañamiento) Sérgio Pereira (Romanización), Sofia Figueiredo (Arte Rupestre) y Susana Lainho (Conservación). Así como a los ejecutores de la obra EDP Energias de Portugal y el consorcio Baixo Sabor-Bento Pedroso Construções e Lena ACE.

Queremos también dar las gracias a Javier Carmona por su participación en la campaña de muestreo arqueomagnético, así como a Aída Adsuar y a Enós Delso por su colaboración con las medidas de laboratorio. Agradecemos al proyecto CGL2017-87015-P financiado por FEDER/Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

8. Bibliografía

- Báez Garzón, B.; Batalha, L.; Carvalho, L.; García Villanueva, I.; Larrabal Galarza, J.; Rosselló Mesquida, M. y Santos, C. (2016): Recipientes de armazenamento no vale do Baixo Sabor (Portugal), da época romana à antiguidade tardia. Ensaio cronotipológico. *Amphorae ex Hispania: paisajes de producción y consumo. III Congreso Internacional de la Sociedad de Estudios de la Cerámica Antigua (SECAH) - Ex Officina Hispana* (coord. por Ramón Járrega Domínguez; Piero Berni Millet): 898-917.
- Esparza Arroyo, A. (1986). *Los castros de la edad del hierro del noroeste de Zamora*. Instituto de estudios zamoranos Florián de Ocampo (Diputación de Zamora). Zamora.
- Espí, I. (2014): *Relatorio final – EP. 1652. Povoado de Crestelos (Meirinhos, Mogadouro)*. Estudio sobre a Pré – História no Vale do Sabor. Plano de Salvaguarda do Património.
- Fanjul Peraza, A. (2019): *Los Astures. Un pueblo céltico del Noroeste Peninsular*. Instituto de Estudios Bercianos (IEB). Ponferrada.
- Hervé, G., Chauvin, A., & Lanos, P. (2013a): Geomagnetic field variations in Western Europe from 1500BC to 200AD. Part I: Directional secular variation curve. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 218: 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.pepi.2013.02.002>
- Hservé, G., Chauvin, A., & Lanos, P. (2013b): Geomagnetic field variations in Western Europe from 1500BC to 200AD. Part II: New intensity secular variation curve. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 218: 51–65. <https://doi.org/10.1016/j.pepi.2013.02.003>
- Macarro Alcalde, C. y Alario García, C. (2012): *Los orígenes de Salamanca: el poblado protohistórico del Cerro de San Vicente*. Centro de Estudios Salmantinos. Salamanca.
- Mañanes, T. (1988): *Arqueología de la cuenca leonesa del río Sil (Laceana, Bierzo y Cabrera)*. Universidad de Valladolid. Valladolid.

- Misiego Tejada, J. C.; Martín Carbajo, M. A.; Marcos Contreras, G. J.; Sanz García, F. J.; Pérez Rodríguez, F. J.; Doval Martínez, M.; Villanueva Martín, L. A.; Sandoval Rodríguez, R. M^a; Redondo Martínez, R.; Ollero Cuesta, F. J.; García Rivero, P. F.; García Martínez, M. I. y Sánchez Boilla, G. (2013): *Las excavaciones arqueológicas en el yacimiento de La Corona / El Pesadero, en Manganeses de la Polvorosa. La Edad del Hierro y la época romana en el norte de la provincia de Zamora*. Arqueología en Castilla y León, 19. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- Molina Cardín, A., Campuzano, S. A., Osete, M. L., Rivero Montero, M., Pavón Carrasco, F. J., Palencia Ortas, A., Martín Hernández, F., Gómez Paccard, M., Chauvin, A., Guerrero Suárez, S., Pérez Fuentes, J. C., McIntosh, G., Catanzariti, G., Sastre Blanco, J. C., Larrazabal, J., Fernández Martínez, V. M., Álvarez Sanchís, J. R., Rodríguez Hernández, J., Martín Viso, I., & Garcia i Rubert, D. (2018): Updated Iberian Archeomagnetic Catalogue: New Full Vector Paleosecular Variation Curve for the Last Three Millennia. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 19 (10): 3637–3656. <https://doi.org/10.1029/2018GC007781>
- Osete, M. L., Campuzano, S. A., Molina Cardín, A., Palencia Ortas, A., Carmona, J., McIntosh, G., & Larrazabal, J. (2018). On the Reliability of Archaeomagnetic Dating in Iberia: Two Case Studies from Portugal and Zamora. In J. C. Sastre Blanco & Ó. Rodríguez (Eds.), *Archaeology in the River Duero Valley*. Cambridge Scholars Publishing: 309-339.
- Palencia Ortas, A., Osete, M. L., Campuzano, S. A., McIntosh, G., Larrazabal, J., Sastre, J., & Rodríguez Aranda, J. (2017): New archaeomagnetic directions from Portugal and evolution of the geomagnetic field in Iberia from Late Bronze Age to Roman Times. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 270: 183–194. <https://doi.org/10.1016/j.pepi.2017.07.004>
- Palencia Ortas, A., Molina Cardín, A., Osete, M. L., Gómez Paccard, M., Martín Hernández, F., Chauvin, A. y Roperch, P. (en revisión): Inclination flattening effect in highly anisotropic archaeological structures from Iberia. Influence on archaeomagnetic dating. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*.
- Pavón Carrasco, F. J., Osete, M. L., Torta, J. M. & Gaya Piqué, L. R. (2009): A regional archeomagnetic model for Europe for the last 3000 years, SCHA.DIF.3K: Applications to archeomagnetic dating. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 10 (3): 1-22. <https://doi.org/10.1029/2008GC002244a>
- Pavón Carrasco, F. J., Rodríguez González, J., Osete, M. L. & Torta, J. M. (2011): A Matlab tool for archaeomagnetic dating. *Journal of Archaeological Science*, 38 (2): 408–419. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.09.021>
- Pereira, S.; Sastre Blanco, J. C., Amorim, A.; Roiz, A.; Espí, I.; Liberato, M.; Cosme, S.; Rodrigues, Z. y Paniagua, E. (2015): Espaços funerários no sítio da Quinta de Crestelos: do Baixo-Império à Idade Média (Mogadouro, Portugal). Identidad y etnicidad en Hispania. Propuestas teóricas y cultura material en los siglos V - VIII. Juan Antonio Quirós Castillo y Santiago Castellanos (dir.). *Documentos de Arqueología Medieval*, 8. Universidad del País Vasco. Vitoria: 161-180.
- Sánchez, D. (2019): “Iron Age settlement at Madges Farm, Chearseley Road, Long Crendon, Buckinghamshire”, en Esteves, L., Sanchez, D., Taylor, A., *Iron Age and Saxon occupation in Long Crendon*. Thames Valley Archaeological Services Occasional Paper 34. Reading.
- Santos, F., Sastre Blanco, J. C., Soares Figueiredo, S, Rocha, F., Pinheiro, E. y Dias, R. (2012): El sitio fortificado del Castelinho (Felgar, Torre de Moncorvo, Portugal). Estudio preliminar de su diacronía y las plaquetas de piedra con grabados de la Edad del Hierro. *Complutum*, 23. Madrid: 165-179. DOI: [10.5209/rev-CMPL.2012.v23.n1.39536](https://doi.org/10.5209/rev-CMPL.2012.v23.n1.39536)
- Sastre Blanco, J. C. (2014): Da Idade do Ferro à Romanização da área de Crestelos. *I Encontro de Arqueologia de Mogadouro*. Mogadouro: 79-94.
- Sastre Blanco, J. C. (2015): A Proto-história ou Idade do Ferro no Baixo Sabor. O Plano de Salvaguarda do Património do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (PSP do AHBS), 2010-015. *Coavisão*: 146-148.
- Tereso, J. P.; Costa Vaz, F. M.; Jesus, A.; Simões Pereira, S.; Espí, I. e Sastre Blanco, J. C. (2018): Os horrea na Quinta de Crestelos (Mogadouro) na Idade do Ferro e Romanização: dados arqueobotânicos sobre armazenagem e construção. *Cadernos de GEEvH 7 (2) Special Issue - Encontro de Carpologia Ibérica*: 95-137. <http://hdl.handle.net/10451/36492>
- Thellier, E., & Thellier, O. (1959): Sur l'intensité du champ magnetique terrestre dans le passe historique et geologique. *Annales de Geophysique*, 15 (3): 285–376. <https://ci.nii.ac.jp/naid/10003354715>
- Van De Noort, R., Chapman, H. P., Collis, J. R. (2007): *Sutton Common: the excavation of an Iron Age 'marsh-fort'*. CBA Res Rep 154. York.

Vaz, F. C.; Tereso, J. P.; Martín-Seijo, M.; Pereira, S. S.; Gaspar, R.; Seabra, L. y Sastre Blanco, J.C. (2017): Iron Age ovens and hearths from the hilltop of Quinta de Crestelos, Sabor Valley (NE Portugal): An archaeobotanical approach on typology, functionality and firewood use. *Quaternary International*, 458 (Supplement C): 75-93. [10.1016/j.quaint.2017.02.028/](https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.02.028/)