



INFORME FINAL DE PROYECTOS DE I+D+i EXCELENCIA O GENERACION DE CONOCIMIENTO

Como paso previo a la realización del informe, se ruega lean detenidamente las instrucciones de elaboración de los informes de seguimiento científico-técnico de proyectos disponible al final de este informe.

Este informe debe reflejar las actividades desarrolladas **durante todo el proyecto** destacando las realizadas en este segundo periodo de ejecución del proyecto

Se recomienda leer atentamente la información solicitada en los distintos apartados del informe, revisar la memoria y el presupuesto solicitado inicialmente y justificar adecuadamente todas aquellas actividades o gastos que haya sido necesario realizar para la consecución de los objetivos y que no estuvieran previstos o suficientemente detallados en la memoria inicial.

Para completar la justificación final científico-técnica es **indispensable** rellenar el formulario de indicadores que se encuentra en la aplicación de justificación. Los datos introducidos en este informe deben coincidir con los aportados en el formulario.

En cada uno de los apartados, puede añadir tantas filas como necesite.



A. Datos del proyecto	
<i>Relacione los datos actuales del proyecto. En caso de que haya alguna modificación, indíquelo en el apartado A2.</i>	
A1. Datos del proyecto	
Referencia proyecto	HAR2016-77739-P
Área	Historia y Arte
Título Proyecto	La Arquitectura Protohistórica en el Occidente de la Meseta. Arqueotectura y Arqueometría aplicada al patrimonio construido de los castros vettones.
Investigador Principal 1	Luis Berrocal Rangel
IP1	Researcher ID: L-2855-2013 Código Orcid:0000-0003-3839-6453
Investigador Principal 2*	
IP2	Researcher ID: Código Orcid:
Entidad	Universidad Autónoma de Madrid
Centro	Facultad de Filosofía y Letras
Fecha de inicio	30 de diciembre de 2016
Fecha final	29 de junio de 2021
Duración	4,5 años
Total concedido (costes directos)	29000 €
A2. Descripción de modificaciones en los datos iniciales del proyecto <i>(Cambio de IP, entidad, centro, modificación del periodo de ejecución...).</i>	
<p>Debido a la escasa capacidad de trabajo de campo realizable durante la pandemia, en octubre de 2020, se solicitó un año de prórroga que permitiese paliar el año perdido. Pese a la singularidad de la justificación que estaba tras esta solicitud, se nos concedieron solo seis meses lo que obligó al equipo a un sobreesfuerzo por acabar los objetivos planteados, usando los meses de noviembre y diciembre para la realización de los trabajos de campo en la serranía de Gredos (pese a la experiencia previa en condiciones climáticas ya difíciles, enero fue inútil debido al temporal Filomena), continuándose en abril, mayo y junio de este año, prácticamente hasta la fecha de finalización de la prórroga. Además, esta prórroga mermada nos obligó a trabajar bajo la presión de las limitaciones legales y personales que imponía la pandemia, arriesgándonos a cualquier contagio por mucho que tales limitaciones se cumpliesen -que se cumplieron-. Hay que tener en cuenta que estos trabajos de campo no pueden ser realizados individualmente pues implican la interacción del equipo con el instrumental utilizado.</p> <p>Aún así, solo uno de los nueve objetivos concretos planteados no ha sido finalizado y no por estas circunstancias excepcionales sino por la intervención inesperada de otro equipo de investigación, del Instituto de Arqueología de Mérida (CSIC) dirigido por el Dr. Victorino Mayoral, a quien se le facilitó avanzado el año 2020 un convenio de encargo por parte del ayuntamiento de Candeleda (Ávila) para el levantamiento arqueotopográfico del yacimiento de El Freíllo (El Raso de Candeleda), con un montante que más de veinte veces superior al que se nos concedió para este fin en 2016. Ante estas circunstancias, hicimos una campaña preliminar para alcanzar unos resultados básicos, pero no se acometió en detalle el objetivo para evitar la duplicación de esfuerzos, así como éramos conscientes de nuestra incapacidad para poder igualar, o complementar, los medios económicos y materiales que dicho equipo del IAM estaba desplegando. La cantidad no gastada del presupuesto final, unos 1500 €, es consecuencia de esta vicisitud.</p>	

* Rellenar si procede



B. Personal activo en el proyecto						
<i>Tiene que relacionar la situación de todo el personal de las entidades participantes que haya prestado servicio en el proyecto y cuyos costes (dietas, desplazamientos, etc.) se imputen al mismo.</i>						
B.1. Equipo de investigación						
Incluido en la solicitud original						
	Nombre	NIF/NIE	Función en el proyecto	Fecha de baja	Observaciones	
1.	Luis Berrocal Rangel	08790195D	Coordinador de todas las actuaciones realizadas en el proyecto, así como director de los trabajos de campo e investigación de Arqueotopografía y Arquitectura.			
2	Raquel Castelo Ruano	00405437 Q	Coordinadora de las investigaciones y actuaciones sobre musealización de los conjuntos estudiados.	-	Se pidió el cambio de su dedicación completa a parcial en 2018, pero la respuesta de la Comisión de Seguimiento fue negativa.	
3	Francisco Blanco García	03421786F	Coordinador de las investigaciones y actuaciones sobre los materiales de los conjuntos estudiados.	-	Dedicación completa	
4	Raquel Vigil de la Villa Mecía	10786812L	Coordinadora de las investigaciones y actuaciones sobre las aplicaciones arqueométricas (análisis geoquímicos) de los conjuntos estudiados.	-	Dedicación compartida	
No incluido en la solicitud original						
	Nombre	NIF/NIE	Función en el proyecto	Fecha de alta	Fecha de baja	Observaciones
1	-	-	-	-	-	-
			Total personal en el equipo de investigación: 4			
B.2. Equipo de Trabajo*						
<i>*En la convocatoria 2018 deberá referirse al plan de trabajo</i>						
	Nombre	NIF/NIE	Función en el proyecto	Inicio	Fin	Observaciones
1	Gregorio R. Manglano Valcárcel	59400165N	Trabajos de campo y de laboratorio con materiales: arqueometría.	2017	2021	-
2	Consolación González Casarrubios	50270672D	Trabajos de campo sobre la musealización y conservación de los conjuntos estudiados	2017	2021	-
3	Rafael Garrido Pena	50077135V	Trabajo inicial de documentación	2017	2018	Se desvinculó en 2018 al obtener un proyecto como IP.
4.	Lucía Ruano Posada	71901695S	Trabajos de campo y de laboratorio: arqueotopografía y arqueotectura	2017	2021	-
5.	Pablo Paniego Díaz	50901674Y	Trabajos de campo: arqueotopografía y arqueotectura	2017	2021	-
6.	Carlota Lapuente Martín	51459368L	Trabajos de campo: arqueotopografía y arqueotectura	2017	2021	-
7.	Mario Freire Ruiz	71901695S	Trabajos de campo de arqueotectura	2017	2021	-
			Total personal en el equipo de trabajo: 7			



La solicitud de “Altas” y “Bajas” de nuevos investigadores en el **equipo de investigación** ha debido ser tramitada de acuerdo con **las instrucciones de ejecución y justificación** expuestas en la página web de la convocatoria. La incorporación de personal que haya participado en el proyecto en el **equipo de trabajo** no necesita autorización por parte de la AEI, pero su actividad debe incluirse y justificarse en este informe.

C. Resumen del proyecto para difusión pública

Resuma los principales avances y logros obtenidos del proyecto con una extensión máxima de 30 líneas, teniendo en cuenta su posible difusión pública (páginas webs institucionales).

Los resultados de mayor alcance han sido publicados en revistas indexadas internacionales y nacionales, actas de congresos internacionales, y publicaciones de difusión nacional, así como explicados en conferencias dadas. Se exponen a continuación un resumen de todos estos medios:

1. Actualización y análisis de la arqueotopografía de los ocho yacimientos propuestos. Estos yacimientos habían sido cartografiados entre los años treinta y setenta del siglo XX, con unos resultados óptimos para la tecnología de su época, pero deficitarios en cuanto a la actual. Por ello se obtuvo una notable mejora de nuestros conocimientos planimétricos, así como el descubrimiento de nuevas estructuras y yacimientos aledaños. Estos resultados tuvieron un importante eco en la prensa y en los medios televisados (*Diario de Salamanca, Diario de Ávila, Televisión de Castilla y León, El País...*).

2. Estudios sobre los materiales de construcción usados en la zona en estudio y territorios vecinos. Estos análisis se presentaron en coloquios internacionales (v.g. annual Meeting de la EAA 2017, en Maastricht -Países Bajos-; general meeting de la UISPP 2018, en La Sorbona – Francia-; el NORM74, Portland -USA-, en 2019, o la AFEAF 43, en Gijón, 2020). Además, se publicaron diversos artículos en revistas Q1 (*Journal of Archaeological Science* 2018; *European Journal of Archaeology* 2019) y conferencias (MAN 2020), que han tenido un impacto notable en medios de comunicación (*El País*, 18/1/20; *El Español*, 17/1/20).

3. Estudios sobre la Arquitectura y Arqueotectura de los edificios propuestos en los yacimientos de La Mesa de Miranda y de Ulaca, ambos en la provincia de Ávila. Sus resultados, de nuevo, han sido presentados a diversos congresos internacionales (p.e. en la Universidad de Edimburgo -RU-, 2017 y 2019; AFEAF 42, en Le Puy-en-Velay -Francia-, 2019) y, fundamentalmente, en el coloquio celebrado como culminación de este proyecto (Ávila, 2021).

4. Estudios de musealización y gestión de los yacimientos propuestos: estos trabajos han sido realizados secuencialmente por provincias (Salamanca y Ávila, fundamentalmente) y remitidos a las autoridades responsables de las comunidades autónomas implicadas, pero sus resultados se han presentado principalmente en el coloquio final de este proyecto y se publicarán en sus actas.

5. Finalmente, en junio de 2021 se realizó un coloquio internacional en el Palacio de Los Serrano de la ciudad de Ávila, gracias a la colaboración económica y logística de la Diputación de Ávila; de la “Fundación Ávila” y de la UAM, con el título *Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages*. Este congreso se celebró dentro de las actividades de la Comisión *Metal Ages in Europe*, de la *Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques* - UISPP). En sus actas, en prensa en *Anejos a CuPAUAM*, 5, se recogen todos los resultados.



D. Progreso y resultados del proyecto	
<i>Se debe reflejar el progreso de las actividades del proyecto y el cumplimiento de los objetivos propuestos</i>	
D1. Desarrollo de los objetivos planteados.	
<i>Describe los objetivos y el grado de cumplimiento de los mismos (porcentaje estimado respecto al objetivo planteado y, en su caso, indique lo que queda por realizar en cada uno de ellos).</i>	
Objetivo 1	<p><i>Progreso y consecución del objetivo 1 (Describe el objetivo y el grado de cumplimiento del mismo)</i></p> <p>Actualización y obtención de las planimetrías generales de cuatro de yacimientos, cuyos restos permiten considerarlos como significativos de los diferentes hábitats de la Edad del Hierro en este territorio: Las Cogotas, El Raso; Las Merchanas e Irueña, “objetos de estudio” sobre los que se han obtenido y recopilado las planimetrías publicadas hasta el levantamiento georreferenciado de los perímetros, con tomas de puntos cartográficos “estratégicos” sobre el terreno y el uso de ortofotomapas. Se han finalizado todos los objetivos, aunque en el caso de El Raso el desarrollo ha sido menos detallado, dadas las circunstancias que se han explicado en el apartado A2. No obstante, se obtuvieron unos resultados mínimos que se han presentado al coloquio <i>Scanning the hidden</i> (Ávila, 2021).</p> <p style="text-align: right;">Porcentaje estimado: 100</p>
Objetivo 2	<p><i>Progreso y consecución del objetivo 2 (Describe el objetivo y el grado de cumplimiento del mismo)</i></p> <p>Realización de estudios específicos sobre edificaciones relevantes, localizadas en dos yacimientos del ámbito propuesto: La Mesa de Miranda y de Ulaca. En esta selección se plantearon actuaciones como la obtención de plantas y alzados en cartografía vectorial; fotogrametría digital terrestre; análisis de estabilidad estructural y mecánica de subsuelos; análisis de materiales de construcción e identificación de canteras; y realización de propuestas reconstructivas tridimensionales, etc. dentro de la sintaxis espacial habitual en Arqueotectura. La pandemia COVID19, y la concesión de seis meses de prórroga - frente al año pedido- ha impedido terminar por completo los trabajos en los dos edificios de Ulaca, aunque se alcanzaron resultados básicos que se presentaron en el proyecto de conclusión y servirán para culminar los objetivos a lo largo de este año, teniendo permiso por este período por parte de la Comunidad de Castilla y León (tampoco pudo aprovecharse el mes de Agosto por el fuego que ha calcinado el yacimiento).</p> <p style="text-align: right;">Porcentaje estimado: 95</p>
Objetivo 3	<p><i>Progreso y consecución del objetivo n 3 (Describe el objetivo y el grado de cumplimiento del mismo)</i></p> <p>Análisis comparativos entre los procedimientos llevados a cabo sobre la conservación, restitución e interpretación del patrimonio construido y musealizado en los yacimientos de Las Cogotas, El Raso y Las Merchanas. Este objetivo combinó con los anteriores para la realización de estudios geoquímicos de materiales con vistas a su mejor conocimiento y aplicación técnica. Se culminaron todos los objetivos.</p> <p style="text-align: right;">Porcentaje estimado: 100</p>



D2. Actividades realizadas y resultados alcanzados.

Describe las actividades científico-técnicas realizadas para alcanzar los objetivos planteados en el proyecto. Indique para cada actividad los miembros del equipo que han participado. Extensión máxima 2 páginas.

En caso de incluir figuras, cítelas en el texto e insértelas en la última página. Resalte en negrita las actividades realizadas por el /los IPs.

Actividades 1:

Estudios Arquitectónicos: basados en la Arqueología de la Arquitectura y del Paisaje, realizamos estudios de naturaleza estratigráfica, planimétrica y de sintaxis espacial en los yacimientos propuestos:

1.a. Planimetría abordada sobre bases digitales en CAD, con la toma de puntos topográficos sobre el terreno y su combinación de ortofotos e imágenes LiDAR, así como con la realización de análisis aritméticos y geométricos: módulos y proporciones. En este caso se han revisado los planos publicados mediante su contraste con la información actualizada, tratable posteriormente con programas CAD y ArcGis. Para ello se programaron breves campañas de topografía, con uso de una estación-total georreferenciada Leika TS02-7'', y se cotejaron con la cartografía digital del IGN, ortofotografías del PNOA y levantamientos LiDAR del CNIG, así como a la toma de puntos georreferenciados. Esta última actividad estaba pensada para ser realizada con un aparato GPSMAP GARMIN 62s, con el que se contaba en el grupo. Sin embargo, tras la primera actuación, se observó que no era suficientemente preciso y se optó por la adquisición de un GPS submétrico THALES Promark, con el que se levantaron las planimetrías de los yacimientos restantes, con un error medio de 30 cm. Estos trabajos estaban contemplados para los yacimientos de:

- **1.a1. Iruña (Fuenteguinaldo, Salamanca), en 2017, con el equipo formado por L. Berrocal-Rangel; Pablo Paniego; Gregorio Manglano y Lucía Ruano.**
- **1.a2. Las Merchanas (Lumbrales, Salamanca), en 2017 y 2018, con el equipo formado por L. Berrocal-Rangel; Pablo Paniego; Gregorio Manglano y Rafael Garrido.**
- **1.a3. El Freíllo (Raso de Candeleda, Ávila), en 2021, con el equipo formado por L. Berrocal-Rangel; Pablo Paniego; Gregorio Manglano y Carlota Lapuente.**
- **1.a4. Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila), en 2021, con el equipo formado por L. Berrocal-Rangel; Gregorio Manglano y Lucía Ruano.**

1.b. Estudios cronoestratigráficos de los yacimientos y en las construcciones seleccionadas. Se partió de los resultados obtenidos en las actuaciones anteriores, y de la información procedente de excavaciones previas, para contextualizar los conocimientos sobre las técnicas constructivas utilizadas, específicamente en los análisis de las edificaciones propuestas. Se procedió a su contraste estratigráfico, con el fin de elevar propuestas cronotípicas de aparejos y estructuras, y aplicar análisis aritméticos, encaminados a la identificación de posibles módulos constructivos, y geométricos para la definición de fases y proporciones:

- **1.b1. Cronotipología de aparejos y elementos estructurales de los yacimientos de Las Merchanas, La Mesa de Miranda, Las Cogotas y Ulaca. Trabajos realizados por Luis Berrocal, Lucía Ruano y Gregorio Manglano.**

1.c. Estudios de sintaxis espacial sobre las planimetrías de El Freíllo (El Raso de Candeleda, Ávila), combinados con contemplados en la actuación siguiente, siguiendo métodos de análisis ya comprobados en otros yacimientos contemporáneos.

- **1.c1. Estudio sintáctico espacial sobre construcciones específicas: análisis de la circulación axial, de los accesos, recorridos y visibilidad; aplicación de Índices de Valores Numéricos en el yacimiento de El Freíllo. Este estudio fue realizado por Carlota Lapuente dentro de los trabajos académicos exigidos en la obtención del máster en Arqueología y Patrimonio de la UAM, 2017.**

1.d. Estudios arquitectónicos mediante restituciones virtuales en 3D de construcciones específicas: estudios fotogramétricos digitales terrestres de edificios de los castros de La Mesa de Miranda y Ulaca.

- **1.d1. Estudios de fotogrametría del llamado "Cuerpo de Guardia" de la Mesa de Miranda (Chamartín, Ávila), y la sauna y el altar rupestre de Ulaca (Solosancho, Ávila), a fin de obtener, en combinación con la cartografía ya existente, información de detalle como para proponer restituciones digitales en 3D de estos edificios emblemáticos, y encontrar las claves para la comprensión del sistema constructivo propio de los pueblos vettones. Trabajos realizados por Luis Berrocal-Rangel, Lucía Ruano, Gregorio Manglano y Mario Freire, con la colaboración puntual del arquitecto D. Luis Basabe Montalvo y de D. Fabián Ledo.**



Actividades 2:

Estudios Arqueométricos: se concretaron en la obtención de la información a partir de los materiales de construcción y las técnicas implementadas, para profundizar en los procesos fabriles y económicos implicados en estas construcciones, objetivos alcanzables mediante aplicaciones multidisciplinarias acometidas por especialistas en Arquitectura, Geología, Química y Etnografía. Sus objetivos se establecen por el interés de conocer en profundidad la naturaleza y las capacidades de las construcciones y de los materiales usados en ellas, desde la piedra y la madera a las micro-huellas que se han dejado en sus procesos de trabajo. Gracias a estos conocimientos se pudo identificar y avanzar en técnicas de construcción novedosas en la Península Ibérica, como las implicadas por la Arquitectura armada que dejó ejemplos de “murallas vitrificadas”, estudiadas en detalle en este apartado:

- 2.a. Estudios de mecánica estructural: análisis de estabilidad estructural, de mecánica de subsuelos...: se realizó con la colaboración del arquitecto D. Luis Basabe Montalvo, profesor de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid, abarcando estudios de estabilidad estructural de las construcciones originales y reconstruidas del yacimiento de Ulaca, y el análisis de las mecánicas de subsuelos, que nos puedan indicar posibles deficiencias actuales o futuras.
- 2.b. Estudios geológicos de materiales: litología y petrología de las construcciones, de esculturas asociadas -verracos-, y del subsuelo; petrología de canteras y de elementos constructivos adicionales, de materiales de construcción. Han incluido un importante conjunto de análisis de materiales, tanto usados en las murallas como en las casas de siete de los yacimientos propuestos. Estos análisis se centraron en la determinación de la identificación del color Munsell; la caracterización mineralógica y la definición de las concentraciones de elementos mayores y menores, así como la comparación con sus patrones del entorno medioambiental. De esta manera se identificaron canteras, ya sean de base arcillosa como “pétrea”, o se estudió en el uso de armazones de madera en la construcción de las murallas, tras cuya combustión violenta, se produjo la “vitrificación” de sus mampuestos y la fosilización de elementos tales como clavos de hierro. Se han analizado los materiales de Pozo de los Moros (Villarubias, Salamanca) y los yacimientos portugueses cercanos de Sabugal Velho, Monte Novo y Ratinhos, así como el Gasco (Nuñomoral, Cáceres), que dio resultado negativo. Estos trabajos fueron realizados por los doctores Raquel Vigil, Paco Blanco, Lucía Ruano, Gregorio Manglano y Luis Berrocal, con la colaboración de los proyectos de investigación dirigidos por la Dra. Rosario García Giménez

Actividades n: 3 (2.c de la Memoria Científico-técnica)

Estudios museográficos y económicos: análisis de los procesos y elementos de construcción; estudios etnográficos sobre arquitectura vernácula y de la Museografía del Patrimonio reconstruido...

- 3.1: Se aplicaron los resultados anteriores al análisis de los procesos y elementos de la construcción, utilizando los conocimientos etnográficos sobre arquitectura vernácula, para plantear interpretaciones coherentes con todos los testimonios obtenidos. Esta información sirvió, a su vez, para contrastar las soluciones actuales vertidas en la museografía del Patrimonio reconstruido. Dicho estudio se ha centrado en los yacimientos más destacados del proyecto: Las Merchanas, Las Cogotas, La Mesa de Miranda y Ulaca, a los que se le añadió por proximidad el castro de Yecla le Vieja (Yecla de Yeltes, Salamanca). Estos trabajos fueron realizados por los doctores Raquel Castelo; Consolación González Casarrubios y Gregorio Manglano.

Actividad n: 4

Realización de un coloquio internacional como culminación del proyecto.

4.1: Realización del coloquio *Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages* (en el marco de las actividades de la Comisión *Metal Ages in Europe, Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques* - UISPP), gracias a la colaboración económica y logística de la Diputación de Ávila, la Fundación Ávila y la UAM, en el Palacio de Los Serrano de la Fundación Ávila. En sus actas se han recogido todos los resultados de este proyecto. Este coloquio fue dirigido por este IP y en el participaron todos los investigadores y la mayoría de los miembros del Equipo de trabajo.



D3. Problemas y cambios en el plan de trabajo.

Describe las dificultades y/o problemas que hayan podido surgir durante el desarrollo del proyecto. Indique cualquier cambio que se haya producido respecto a los objetivos o el plan de trabajo inicialmente planteado, así como las soluciones propuestas para resolverlos. Extensión máxima 1 página.

***Se recuerda que la aceptación de la propuesta de resolución implica el compromiso del cumplimiento de todos los objetivos planteados en la solicitud.**

Los problemas para la consecución de estos objetivos fueron muy escasos antes de la declaración del estado de pandemia producido por la COVID 19. El único fue la comprobación de que el aparato GPSMAP GARMIN 62s, que tenía el grupo de investigación solicitante, arrojaba un rango de error excesivo como para ser útil en los objetivos propuestos. El aparato es específico para el levantamiento topográfico, pero para entidades de mayor dispersión que las estructuras arquitectónicas analizadas. Los errores de emplazamiento variaban entre 2 y 10 metros, por lo que tras la primera actuación de arqueotopografía en el castro de Irueña (Fuenteguinaldo, Salamanca), en 2017, se decidió adquirir un aparato GPS de mayor precisión, lo que no estaba contemplado en los costes aprobados. Se aprovechó una oferta de la casa GRAFINTA, para adquirir un GPS submétrico THALES Promark a un precio francamente aceptable, pues se trata de un modelo que había sido ya renovado por su fabricante y que, no obstante, seguía ofreciendo la precisión que se necesitaba. Su aplicación en los yacimientos de Las Merchanas (2018), El Gasco (2018), La Mesa de Miranda (2019), Ulaca (2020 y 2021), El Raso (2021) y Las Cogotas (2021) ha demostrado lo acertado de esta decisión, pues sus numerosas tomas han arrojado una media de error de 0,5 a 0,3 m. Se trata, por tanto, de un aparato especialmente útil para obtener los objetivos de este proyecto. Para compensar su adquisición, no prevista (1507 € + IVA), el equipo no cobró dietas de desplazamiento en los años 2018 y 2019, pasando solo los gastos habidos en alojamientos y manutención de sus salidas de campo que, al tratarse de comarcas campesinas un tanto aisladas, siempre fueron menores a las dietas oficialmente aprobadas. El superávit del proyecto fue tal que, una vez comprobada la amortización de aparato en 2019, se decidió cobrar las dietas correspondientes a las salidas de los años 2020 y 2021.

Los verdaderos problemas aparecieron por la imposibilidad de acometer trabajos de campo durante los diez primeros meses del año 2020. Una vez solicitada, en el mes de octubre, una prórroga de un año para recuperar dicho período, y ante la respuesta del Ministerio -seis meses-, tuvimos que realizar salidas forzadas en los meses de noviembre y diciembre del 2020 al yacimiento de Ulaca, en el piedemonte de Gredos, con condiciones adversas de todo tipo. La realización de tomas fotogramétricas exige unas condiciones climáticas muy concretas: ausencia de sol y ausencia de lluvia o nieve, por lo que no podíamos disponer más que de días concretos para que el resultado fuera válido. Además del frío, el traslado del material técnico, transportado a mano durante una subida de 45° que se extiende un par de kilómetros, dificultó notablemente los trabajos que se culminaron por el compromiso del equipo, incluso con las restricciones impuestas por la pandemia.

En 2021, por último, se emprendieron entre marzo y junio las actuaciones en los yacimientos de El Freíllo (El Raso de Candeleda, Ávila) y Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila). Mientras las segundas se pudieron terminar a tiempo, las primeras se limitaron a los datos tomados en una única salida de campo pues supimos dos meses antes, al solicitar el permiso necesario a la Comunidad de Castilla y León y al ayuntamiento de Candeleda, que éste había ofrecido a finales del año 2020 un contrato por encargo al equipo del IAM de Mérida dirigido por el Dr. Victorino Mayoral. El Dr. Mayoral ha formado uno de los grupos de investigación en Arqueología no invasiva sobre la Edad del Hierro más potentes, si no el que más, de la Península Ibérica, gracias a diversos proyectos nacionales e internacionales que dirige en la actualidad, todos ellos centrados en el territorio extremeño y espléndidamente financiados. Por tanto, fuera de la toma de puntos GPS y su contraste con ortofotos e imágenes LiDAR, nuestro equipo poco podía hacer ante esta actuación, más que intentar coordinarse con ellos. Se invitó a este equipo para participar en el coloquio *Scannin the hidden*, y el Dr. Mayoral aceptó formar parte del Comité Científico de dicho congreso, pero posteriormente declinaron la participación por falta de tiempo. Ante tal situación, y teniendo en cuenta la importantísima aportación económica que se había otorgado al equipo del IAM para el levantamiento y escaneo del castro, decidimos hacer un estudio preliminar que permitiese cumplir los mínimos objetivos incluidos en nuestra solicitud, que se presentó en el congreso bajo la autoría de Pablo Paniego y Carlota Lafuente, miembros de nuestro Equipo de trabajo y miembros, también, de otro equipo de investigación del IAM.



D4. Colaboraciones con otros grupos de investigación directamente relacionadas con el proyecto.

Relacione las colaboraciones con otros grupos de investigación y el valor añadido que aportan al proyecto. Describa, si procede, el acceso a equipamientos o infraestructuras de otros grupos o instituciones.

Dentro de las colaboraciones habidas, la más fructífera ha sido, sin duda, la establecida con los proyectos “Síntesis de composites de base cemento ecoeficientes y superaislantes a partir de la valorización de residuos y subproductos con alto contenido de sílice y silicoalumina (BIA2015-65558-C3-3-R). Entidad financiadora: MECT (2015-2018)” y “Nuevas matrices de cemento elaboradas a partir de cenizas silico-aluminosas procedentes de la activación térmica controlada de estériles de carbón (cematec)”, ambos del grupo de investigación consolidado “Geoquímica aplicada de arcillas, cementos y materiales cerámicos”, que dirige la Dra. Rosario García Giménez, catedrática de Geoquímica y Cristalografía, y en los que participa como investigadora la Dra. Raquel Vigil de la Villa Mecía, miembro de nuestro Equipo de investigación. Gracias a esta colaboración se han podido hacer numerosas analíticas de componentes geoquímicos en materiales arqueológicos (como mampuestos, revocos, adobes, esculturas -verracos-) que no han supuesto coste alguno a nuestro proyecto pues sus resultados eran compartidos por todos ellos. De ello se han derivado numerosas publicaciones en común, tanto en revistas indexadas Q1 como en monografías, y la participación en un buen número de congresos internacionales y nacionales.

Se ha dispuesto, de esa manera, del instrumental de alta precisión del Laboratorio de Geoquímica de la UAM, montado hace años con las aportaciones de proyectos muy relacionados con el nuestro como el CCG007-UAM/AMB-1729 (Procesos de lavado en rocas graníticas. Aplicación al Patrimonio histórico) o “Nuevas matrices de cemento elaboradas a partir de cenizas silico-aluminosas procedentes de la activación térmica controlada de estériles de carbón (cematec)”, ambos dirigido también por la profesora García Giménez y participados por la profesora Vigil. Gracias a ello se han podido identificar los materiales por contraste de color Munsell; determinar la caracterización mineralógica y la definición de las concentraciones de elementos mayores y menores, así como la comparación con sus patrones del entorno medioambiental. Con ello hemos identificado canteras de obtención del material de construcción y tallado, ya sea de base arcillosa como “pétreo”. Esta caracterización se realizó mediante la elaboración de láminas delgadas para su estudio mediante el microscopio de polarización y mediante Difracción de Rayos X en la muestra molida en mortero de ágata para su análisis en difractómetro. El análisis químico semicuantitativo por disolución de la muestra, medida en ICP/MS, permitió la determinación de elementos mayores y oligoelementos. En algunos casos se pudieron realizar análisis texturales del material utilizando microscopía electrónica de barrido en un equipo PHILIPS modelo XL 30, con fuente de wolframio, mediante colaboración con el *Instituto de la Construcción Eduardo Torroja* del CSIC. Por otra parte, se ha dispuesto del instrumental del Laboratorio Docente y de Investigación del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la UAM, dónde se usó un microscopio Stemi305-N ZEISS, con objetivo 8-80X y luz ceital, así como una cámara acoplada AXIOCAM ERc 5 s ZEISS.

Por último, se ha concursado dentro de diversos equipos europeos, dentro de convocatorias internacional en los años 2017 y 2019, con resultados negativos, y en la actualidad este IP y la Dra. Lucía Ruano son miembros del equipo de investigación dirigido por el Dr. Davide Delfino (Molise, Italia) que ha presentado la propuesta “Paisagens amuralhados 3D na Proto-história do Médio Tejo português” a la FCT (PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO de la Fundação para a Ciência e a Tecnologia de Portugal), en este año 2021 (PTDC/HAR-ARQ/3696/2021).

D5. Colaboraciones con empresas o sectores socioeconómicos directamente relacionados con el proyecto.

Relacione las colaboraciones con empresas o sectores socioeconómicos y el valor añadido que aportan al proyecto.

Se ha obtenido diferentes avales de los ayuntamientos implicados: Cardeñosa, Chamartín, Solosancho, Candeleda, Lumbrales y Fuenteaguinaldo, así como de la Diputación de Ávila, que patrocinó la realización del coloquio internacional con el que se concluyó este proyecto. Además, obtuvimos las autorizaciones pertinentes de las direcciones generales de Patrimonio de las juntas de Castilla y León y Extremadura.



D6. Actividades de formación y movilidad de personal directamente relacionadas con el proyecto.

Indique las actividades de formación y movilidad de personal relacionadas con el desarrollo del proyecto. Describa, además, si procede, las actividades realizadas en colaboración con otros grupos o con actividades de formación en medianas o grandes instalaciones.

Este proyecto no obtuvo ningún contrato predoctoral, pese a que lo solicitó. Aún así dos de los miembros de su Equipo de Trabajo defendieron su tesis doctoral en el transcurso del proyecto, con temas estrechamente relacionados con éste. Se relacionan en este apartado todas las salidas de campo y viajes a congresos realizados por estos y otros miembros del proyecto.

Primero se relacionan los viajes implicados por los trabajos de campo realizados.

Después, los viajes realizados para la participación en congresos y reuniones científicas en cuyos desplazamientos se han usado fondos del proyecto (la mayoría se financiaron con otros medios).

IP = Investigador Principal; EI = Equipo investigador; ET = Equipo de trabajo.

	Nombre	Tipo de personal	Descripción de las actividades de formación o motivo de la movilidad
1	Luis Berrocal Rangel	IP	Trabajos de campo en Iruña (Fuenteguinaldo, Salamanca) mayo de 2017
2	Lucía Ruano Posada	ET	Trabajos de campo en Iruña (Fuenteguinaldo, Salamanca) mayo de 2017
3	Gregorio Manglano Valcárcel	ET	Trabajos de campo en Iruña (Fuenteguinaldo, Salamanca) mayo de 2017
4	Pablo Paniego Díaz	ET	Trabajos de campo en Iruña (Fuenteguinaldo, Salamanca) mayo de 2017
5	Luis Berrocal Rangel	IP	Trabajos de campo en Las Merchanas (Lumbrales, Salamanca), octubre de 2017
6	Gregorio Manglano Valcárcel	ET	Trabajos de campo en Las Merchanas (Lumbrales, Salamanca), octubre de 2017
7	Pablo Paniego Díaz	ET	Trabajos de campo en Las Merchanas (Lumbrales, Salamanca), octubre de 2017
8	Rafael Garrido Pena	ET	Trabajos de campo en Las Merchanas (Lumbrales, Salamanca), octubre de 2017
9	Luis Berrocal Rangel	IP	Trabajos de campo en El Gasco (Cáceres), Las Merchanas y Villasrubias (Salamanca), mayo de 2018
10	Lucía Ruano Posada	ET	Trabajos de campo en El Gasco (Cáceres), Las Merchanas y Villasrubias (Salamanca), mayo de 2018
11	Pablo Paniego Díaz	ET	Trabajos de campo en El Gasco (Cáceres), Las Merchanas y Villasrubias (Salamanca), mayo de 2018
12	Gregorio Manglano Valcárcel	ET	Trabajos de campo en El Gasco (Cáceres), Las Merchanas y Villasrubias (Salamanca), mayo de 2018
13	Raquel Castelo Ruano	EI	Trabajos de musealización en los yacimientos de Las Merchanas y Yecla la Vieja (Salamanca), septiembre 2018
14	Consolación Glez. Casarrubios	ET	Trabajos de musealización en los yacimientos de Las Merchanas y Yecla la Vieja (Salamanca), septiembre 2018
15	Gregorio Manglano Valcárcel	ET	Trabajos de musealización en los yacimientos de Las Merchanas y Yecla la Vieja (Salamanca), septiembre 2018
16	Luis Berrocal Rangel	IP	Trabajos de campo en el yacimiento de La Mesa de Miranda, Marzo, Abril y Mayo de 2019
17	Raquel Castelo Ruano	EI	Trabajos de musealización en los yacimientos de Las Cogotas, La Mesa de Miranda y El Raso, septiembre 2019
18	Consolación Glez. Casarrubios	ET	Trabajos de musealización en los yacimientos de Las Cogotas, La Mesa de Miranda y El Raso, septiembre 2019
19	Gregorio Manglano Valcárcel	ET	Trabajos de musealización en los yacimientos de Las Cogotas, La Mesa de Miranda y El Raso, septiembre 2019



20	Luis Berrocal Rangel	IP	Viaje de trabajo a la delegación provincial de Ávila, septiembre de 2019
21	Luis Berrocal Rangel	IP	Trabajo de campo preparatorio en el yacimiento de Ulaca (Solosancho, Ávila), octubre 2019
22	Luis Berrocal Rangel	IP	Trabajos de campo en el yacimiento de Ulaca (Solosancho, Ávila), septiembre de 2020
23	Lucía Ruano Posada	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de Ulaca (Solosancho, Ávila), septiembre de 2020
24	Gregorio Manglano Valcárcel	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de Ulaca (Solosancho, Ávila), septiembre de 2020
25	Luis Berrocal Rangel	IP	Trabajos de campo en el yacimiento de Ulaca (Solosancho, Ávila), octubre de 2020
26	Lucía Ruano Posada	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de Ulaca (Solosancho, Ávila), octubre de 2020
27	Gregorio Manglano Valcárcel	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de Ulaca (Solosancho, Ávila), octubre de 2020
28	Luis Berrocal Rangel	IP	Trabajos de campo en el yacimiento de Ulaca (Solosancho, Ávila), diciembre de 2020
29	Lucía Ruano Posada	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de Ulaca (Solosancho, Ávila), diciembre de 2020
30	Mario Freire Ruiz	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de Ulaca (Solosancho, Ávila), diciembre de 2020
31	Luis Berrocal Rangel	IP	Trabajos de campo en el yacimiento de El Freíllo (Raso de Candeleda, Ávila), marzo de 2021
32	Pablo Paniego Díaz	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de El Freíllo (Raso de Candeleda, Ávila), marzo de 2021
33	Gregorio Manglano Valcárcel	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de El Freíllo (Raso de Candeleda, Ávila), marzo de 2021
34	Carlota Lapuente Martín	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de El Freíllo (Raso de Candeleda, Ávila), marzo de 2021
35	Luis Berrocal Rangel	IP	Trabajos de campo en el yacimiento de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila), abril de 2021
36	Lucía Ruano Posada	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila), abril de 2021
37	Gregorio Manglano Valcárcel	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila), abril de 2021
38	Luis Berrocal Rangel	IP	Trabajos de campo en el yacimiento de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila), mayo de 2021
39	Lucía Ruano Posada	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila), mayo de 2021
40	Gregorio Manglano Valcárcel	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila), mayo de 2021
41	Luis Berrocal Rangel	IP	Trabajos de campo en el yacimiento de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila), junio de 2021
42	Gregorio Manglano Valcárcel	ET	Trabajos de campo en el yacimiento de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila), junio de 2021



MOVILIDAD: VIAJES A CONGRESOS financiados con fondos del proyecto			
1	Luis Berrocal Rangel	IP	Participación en el congreso NORM74 celebrado en la Universidad de Portland (USA), junio de 2019
2	Luis Berrocal Rangel	IP	Participación en el congreso AFEAF 42 celebrado en Le Puy-en-Velai (Francia), junio de 2019
3	Lucía Ruano Posada	ET	Participación en el congreso AFEAF 42 celebrado en Le Puy-en-Velai (Francia), junio de 2019
4	Gregorio Manglano Valcárcel	ET	Participación en el congreso AFEAF 42 celebrado en Le Puy-en-Velai (Francia), junio de 2019
5	Luis Berrocal Rangel	IP	Participación en el congreso: Annual Meeting EMA universidad de Edimburgo (Reino Unido), noviembre 2019
6	Lucía Ruano Posada	ET	Participación en el congreso: Annual Meeting EMA universidad de Edimburgo (Reino Unido), noviembre 2019
7	Luis Berrocal Rangel	IP	Realización y participación en el coloquio Scanning the Hiden de la UISPP, Ávila (junio de 2021)
8	Raquel Castelo Ruano	EI	Realización y participación en el coloquio Scanning the Hiden de la UISPP, Ávila (junio de 2021)
9	Francisco Blanco García	EI	Realización y participación en el coloquio Scanning the Hiden de la UISPP, Ávila (junio de 2021)
10	Gregorio Manglano Valcárcel	ET	Realización y participación en el coloquio Scanning the Hiden de la UISPP, Ávila (junio de 2021)
11	Consolación Glez. Casarrubios	ET	Realización y participación en el coloquio Scanning the Hiden de la UISPP, Ávila (junio de 2021)
12	Lucía Ruano Posada	ET	Realización y participación en el coloquio Scanning the Hiden de la UISPP, Ávila (junio de 2021)

D7. Actividades de internacionalización y otras colaboraciones relacionadas con el proyecto.

Indique si ha colaborado con otros grupos internacionales. Consigne si ha concurrido, y con qué resultado, a alguna convocatoria de ayudas (proyectos, formación, infraestructuras, otros) de programas europeos y/o programas internacionales, en temáticas relacionadas con la de este proyecto. Indique el programa, socios, países y temática y, en su caso, financiación recibida.

Como hemos comentado, hemos participado en la convocatoria 2021 de Projetos de Investigaçao Científica e Desenvolvimento Tecnológico de la Fundação para a Ciência e a Tecnologia de Portugal, dentro del equipo dirigido por el Dr. Davide Delfino (Molise, Italia) con la propuesta "Paisagens amuralhados 3D na Proto-história do Médio Tejo português" PTDC/HAR-ARQ/3696/2021), cuya metodología es coincidente en gran parte con la desarrollada en este proyecto. Se está a la espera del resultado de su evaluación.



E. Difusión de los resultados del proyecto	
<i>Relacione únicamente los resultados derivados de este proyecto.</i>	
E1. Publicaciones en revistas indexadas directamente relacionadas con los resultados del proyecto.	
<i>Indique autores*, título, referencia de la publicación, año, factor de impacto de la publicación, cuartil...</i>	
1.	Luis Berrocal-Rangel ; Rosario García-Giménez; Lucía Ruano ; Raquel Vigil de la Villa . 2019. Vitrified Walls in the Iron Age of Western Iberia: New Research from a Archaeometric Perspective <i>European Journal of Archaeology</i> 22-2 pp.185-209. Cambridge U.P. ISSN 1461-9571. DOI: http://doi.org/10.1017/eea.2018.69 . Q1 (Archaeology): 0.872.
2.	Gabriel Bartolomé Bellón; Paco Blanco ; Luis Berrocal-Rangel . 2019. El poblado fortificado de la Edad del Hierro de La Muela (Torrecuadrada de los Valles y Torrecuadrada, Guadalajara) <i>Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la UAM (CuPAUAM)</i> 45, pp.203-224. ISSN 2530-3589. http://doi.org/10.15366/cupauam2019.45.007 . Q2 (History): 0.130.
3.	Luis Berrocal-Rangel ; Rosario García-Giménez; Gregorio Manglano ; Lucía Ruano . 2018. When archaeological context is lacking. Lithology and spatial analysis, new interpretations of the “verracos” Iron Age sculptures in Western Iberian Peninsula. <i>Journal of Archaeological Sciences: Reports</i> . Elsevier. 22, pp.344-358. ISSN 2352-409X. http://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.03.031 . Q1(Archaeology): 0.840.
4.	Luis Berrocal-Rangel ; Pablo Paniego ; Lucía Ruano ; Gregorio Manglano . 2017. Aplicaciones LiDAR a la Topografía arqueológica: El Castro de Iruña (Fuenteguinaldo, Salamanca). <i>CuPAUAM (Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la UAM)</i> . 43, pp. 125 - 154. Madrid, Community of Madrid(Spain): Universidad Autónoma de Madrid, 2017. http://dx.doi.org/10.15366/cupauam2017.43 . ISSN 0211-1608. Q2 (History): 0.130.
*Resalte en negrita el/los IPs y miembros del equipo de investigación	
Total publicaciones: 4	
E2. Otras publicaciones científico-técnicas directamente relacionadas con los resultados del proyecto.	
<i>Indique autores*, título, referencia de la publicación, año...</i>	
1.	Luis Berrocal-Rangel . 2018. MEMORIA. Prospecciones y estudios arqueométricos en los castros de Iruña, Pozo de los Moros y Las Merchanas (2017--2018). Memoria presentada ante la Dirección General de Patrimonio de la Junta de Castilla y León en noviembre de 2018. 68 pg.
2.	Luis Berrocal-Rangel . 2018. MEMORIA. Prospección arqueológica y arqueométrica del yacimiento del El Volcán del Gasco (Nuñomoral, Cáceres) (2018). Memoria presentada ante la Dirección General de Patrimonio de la Junta de Extremadura en noviembre de 2018. 20 pg.
3.	Luis Berrocal-Rangel . 2018. PROYECTO. Estudio de arqueometría en los castros de La Mesa de Miranda y Ulaca (Ávila) 2019. Proyecto presentado ante la Dirección General de Patrimonio de la Junta de Extremadura en febrero de 2019. 35 pg.
4.	Luis Berrocal-Rangel . 2021. PROYECTO. Estudio de arqueometría en los castros de Las Cogotas y El Freíllo del Raso (Ávila) 2021. Proyecto presentado ante la Dirección General de Patrimonio de la Junta de Extremadura en febrero de 2021. 32 pg
* Resalte en negrita el/los IPs y miembros del equipo de investigación	
Total publicaciones: 4	
E3. Publicaciones en libros/capítulos de libros	
<i>Indique autores*, título, referencia de la publicación, año...</i>	
1.	Luis Berrocal-Rangel ; Lucía Ruano ; Gregorio R. Manglano ; Mario Ramírez Galán; Susana De Luis Mariño; Gadea C. Cabanillas De la Torre; Fabián Ledo. 2021. Les systèmes de fortification à pourrage interne de l'âge du Fer dans l'Ouest du Plateau ibérique. Des analyses géochimiques à la restitution en 3D. <i>Les espaces fortifiés à l'âge du Fer en Europe</i> (Fabien Delrieu, Clément Féliu, Philippe Gruat, Marie-Caroline Kurzaj, Élise Nectoux, eds.). 3, pp. 23 - 38. Paris, Île de France (France): Collection AFEAF. 01/05/2021. ISBN 978-2-9567407-2-8.
2.	Luis Berrocal-Rangel ; António Carlos S. Silva; Rosario García-Giménez; Lucía Ruano . 2020. From Earth to Wood: the rampart of Ratinhos (Moura, Portugal) as an example in the transition



	between the Late Bronze Age to the Early Iron Age Late Prehistoric Fortifications in <i>Europe: Defensive, symbolic and territorial aspects from the Chancelolithic to the Iron Age</i> (D. Delfino, F. Coimbra; G. Cruz & D. Cardoso eds.). Archeopress Archaeology. pp.63-74.
3.	Luis Berrocal-Rangel; Pablo Paniego; Lucía Ruano. 2019. Atlantic hillforts with up-right stones rows and their relationship with coastal routes. <i>Enclosing space, opening new ground. Iron Age studies from Scotland to Mainland Europe</i> (T. Romankiewicz, M. Fernández-Götz, G. Lock & O. Büchsenschütz, eds.). Oxbow Books. pp.131-139. ISBN 978-90-8890-820-0.
4.	Lucía Ruano Posada; Luis Berrocal-Rangel. 2018. Rural domestic patterns in northwest Iberia. An ethno-archaeological approach to household layout. <i>Rural Settlement. Relating buildings, Landscape and People in the European Iron Age</i> (D.C.Cowley; M. Fernández-Götz; T. Romankiewicz & H. Wendling, eds.). pp. 281 - 287. Leiden (Holland): University of Edinburgh Press, 2019. ISBN 978-90-8890-820-0.
5.	Luis Berrocal-Rangel. 2017. De Iberia Celtica 1991 a 2016 – Veinticinco años de cambio para la interpretación de la celtización de la Península ibérica. <i>Memento dierum antiquorum... Festschrift für Majolie Lernerz-de-Wilde zum 70.</i> pp. 139 - 152. Hagen(Germany): Curach Bhán Publications, Wissenschaft & Kunst, Hagen/Westfalia, ISBN 978-3-942002-34-9
6.	Luis Berrocal-Rangel. 2017. Lusitanos, Célticos y Vettones, oponentes de Roma. <i>La Guerra en el Arte</i> (E. Martínez Ruiz, J. Cateria y M. De Pazzis, eds.). pp. 61 - 82. Madrid, Community of Madrid(Spain): Universidad Complutense - Ministerio de Defensa, 2017.
7.	Luis Berrocal-Rangel; Lucía Ruano; Pablo Paniego; Gabriel Bartolomé Bellón; Luis Berrocal. En prensa. Hill-forts with Upright-stone Bands in the Western Iberian Plateau: an approach to the warfare Iron Age Landscape Archaeology. <i>Archaeology of Warfare in Ancient Eurasia. The Emergence and Consolidation of Warrior Aristocracies</i> (D. Delfino; F. Coimbra & G. Berruti, eds.). En prensa, Archeopress.
8.	Luis Berrocal-Rangel, ed.. 2021 (en prensa). <i>Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages.</i> Anejos a CuPAUAM, 5, Madrid.
9.	Luis Berrocal-Rangel; Lucía Ruano; Gregorio Manglano. 2021 (en prensa). Aplicaciones digitales a la arqueología de la arquitectura protohistórica. De la arqueometría a la arqueología virtual. En L. Berrocal-Rangel, ed. <i>Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages.</i>
10.	Raquel Castelo Ruano; Consolación González Casarrubios. 2021 (en prensa). Monitoreo, diagnóstico y evaluación de los efectos de la divulgación en los sitios patrimoniales. Castros vettones de las provincias de Ávila y Salamanca: Las Cogotas, Mesa de Miranda, El Freíllo, Las Merchanas y Yecla la Vieja. En L. Berrocal-Rangel, ed. <i>Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages.</i>
11.	Francisco Blanco García; Lucía Ruano. 2021 (en prensa). Aplicaciones digitales a los materiales arqueológicos: Materias, útiles y herramientas empleados en la arquitectura de la Edad del Hierro. En L. Berrocal-Rangel, ed. <i>Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages.</i>
12.	Rosario García-Giménez; Raquel Vigil de la Villa; Gregorio Manglano. 2021 (en prensa). La arqueometría como herramienta arqueológica: Aplicación al análisis y procedencia de verracos. En L. Berrocal-Rangel, ed. <i>Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages.</i>
13.	Lucía Ruano Posada. 2021 (en prensa). La arquitectura en tierra en la fachada cantábrica durante la Edad del Hierro: una revisión de materiales y técnicas constructivas desde la arqueometría y la arqueología virtual. En L. Berrocal-Rangel, ed. <i>Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages.</i>
14.	Pablo Paniego Díaz; Carlota Lapuente Martín. 2021 (en prensa). Tecnología LiDAR aplicada al estudio de sitios fortificados del occidente peninsular: El Freíllo (Candeleda, Ávila). En L. Berrocal-Rangel, ed. <i>Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages.</i>

* Resalte en negrita el/los IPs y miembros del equipo de investigación

Total libros:	1
Total capítulos de libros:	13



E4. Publicaciones en “open access” directamente relacionadas con los resultados del proyecto. <i>Indique autores*, título, referencia de la publicación, año...</i>	
1.	Luis Berrocal-Rangel. 2018. The Lusitanian Wars, a faceless conflict from the Archaeology of the 2nd century BC. <i>Conference Proceedings of the 10th Biennial International Fields of Conflicts Conferece</i> (N. Moreira, M. Derderian & A. Bissonnette, eds.). 4, pp. 50 - 60. Mashantucket (United States of America): Pequot Museum & Research Center.
2.	Web OPPIDUMUAM (http://www.oppidumuam.com/): se trata de una web dónde se publican anualmente los objetivos, actuaciones y resultados del proyecto.
* Resalte en negrita el/los IPs y miembros del equipo de investigación	
Total publicaciones: 2	
E5. Patentes directamente derivadas de los resultados del proyecto. Indicar si están licenciadas y/o en explotación. <i>Indique autores*, título, referencia, año...</i>	
n.	
* Resalte en negrita el/los IPs y miembros del equipo de investigación	
Total patentes: Total patentes licenciadas: Total patentes en explotación:	
E6. Asistencia a congresos, conferencias o workshops relacionados con el proyecto (Todas las asistencias han sido generadas y referenciadas en el proyecto pero no todas financiadas a su costa. Se marcan con ► aquellas que lo han sido, siempre parcialmente).	
Nombre del congreso/conferencia/ workshop: XIX ^o Congres mundial UISPP XIXth UISPP World Congress (UISPP). (Mèknes, Marruecos). Título de comunicación: The walls of Las Cogotas (Castile, Spain). New approaches from archaeometry. Autores*: Luis Berrocal-Rangel; Lucía Ruano; Gregorio Manglano. Asistentes: Luis Berrocal-Rangel (on line) Año: 04/09/2021	
Nombre del congreso/conferencia/workshop: ► Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages.. Título de comunicación: Aplicaciones digitales a la Arqueología de la Arquitectura / Digital applications to archaeological architecture. Autores*: Luis Berrocal-Rangel; Lucía Ruano; Gregorio Manglano. Asistentes: Equipo de investigación y de trabajo. Año: 07/06/2021	
Nombre del congreso/conferencia/workshop: ► Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages.. Título de comunicación: Aplicaciones digitales a los materiales arqueológicos: Materias, útiles y herramientas empleados en la arquitectura de la Edad del Hierro.. Autores*: Francisco Blanco García; Lucía Ruano. Asistentes: Equipo de investigación y de trabajo. Año: 07/06/2021	
Nombre del congreso/conferencia/workshop: ► Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages.. Título de comunicación: Tecnología LiDAR aplicada al estudio de sitios fortificados del occidente peninsular: El Freíllo (Candeleda, Ávila). Autores*: Pablo Paniego y Carlota Lapuente Asistentes: Equipo de investigación y de trabajo. Año: 07/06/2021	



Nombre del congreso/conferencia/workshop:

► Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages.

Título de comunicación: La arqueometría como herramienta arqueológica: Aplicación al análisis y procedencia de verracos.

Autores*: Raquel Vigil, Gregorio Manglano y Rosario García Giménez.

Asistentes: Equipo de investigación y de trabajo.

Año: 08/06/2021

Nombre del congreso/conferencia/workshop:

► Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages.

Título de comunicación: Monitoreo, diagnóstico y evaluación de los efectos de la divulgación en los sitios patrimoniales. Castros vettones de las provincias de Ávila y Salamanca: Las Cogotas, Mesa de Miranda, El Freíllo, Las Merchanas y Yecla la Vieja.

Autores*: Raquel Castelo, Consolación González Casarrubios.

Asistentes: Equipo de investigación y de trabajo.

Año: 08/06/2021

Nombre del congreso/conferencia/workshop:

L'Europe des matières premières au 1^{er} millénaire av. N. È. (45^{ème} COLLOQUE INTERNATIONAL DE L'AFEAF) Exploitation, transformation, diffusion (Gijón, España).

Título de comunicación: De la cantera a la muralla: la obtención y la distribución de la producción de piedra de construcción en la Edad del Hierro de la Meseta noroccidental española. El análisis geoquímico de las canteras y las murallas vettonas.

Autores*: Luis Berrocal-Rangel; Rosario García-Giménez; Raquel Vigil de la Villa; Gregorio Manglano; Lucía Ruano; Susana De Luis.

Asistentes: Luis Berrocal-Rangel (on line)

Año: 15/05/2021

Nombre del congreso/conferencia/workshop:

Annual Meeting of the Bronze Age Studies Group (Durham, Reino Unido).

Título de comunicación: The walls of Las Cogotas. A defensive system of the LBA through to the Iron Age. New approaches from Archaeometry.

Autores* (asistentes): Luis Berrocal-Rangel (on line)

Año: 01/05/2021

Nombre del congreso/conferencia/workshop:

Ciclo de conferencias del Museo Arqueológico Nacional 2019-2020 (Madrid, España).

Título de comunicación: Los Verracos Vettones: Geoquímica y contextualización de las esculturas célticas de la Meseta.

Autores*: Luis Berrocal-Rangel; Gregorio Manglano; Rosario García-Giménez

Asistentes: Luis Berrocal-Rangel; Gregorio Manglano; Rosario García-Giménez

Año: 16/01/2020

Nombre del congreso/conferencia/workshop:

I Congreso sobre el Castro de Las Cogotas. 90 años de las excavaciones en el castro de Las Cogotas (1930 – 2020) (Cardeñosa, Ávila).

Título de comunicación: Nuevas consideraciones sobre los verracos de Las Cogotas.

Autores*: Luis Berrocal-Rangel; Gregorio Manglano; Rosario García-Giménez

Asistentes: Luis Berrocal-Rangel; Gregorio Manglano

Año: 26/09/2020

Nombre del congreso/conferencia/workshop:

► Annual Meeting Europe Metal Age Reconsidering Migrations in the Metal Ages (Edinburgh, Reino Unido).

Título de comunicación: Celtic Migrations to Western Iberia.

Autores*: Luis Berrocal-Rangel; Lucía Ruano

Asistentes: Luis Berrocal-Rangel; Lucía Ruano

Año: 09/11/2019



Nombre del congreso/conferencia/workshop:

► ARCHEOMETRY SYMPOSIUM AT NORM 2019 (74th Northwest Regional Meeting of the American Chemical Society) – Portland (Estados Unidos).

Título de comunicación: Timber-laced walls of the Iberian Iron Age: identification of iron nails and wooden timber remains in vitrified stones.

Autores*: Luis Berrocal-Rangel; Rosario García Giménez; Raquel Vigil de la Villa; Lucía Ruano

Asistentes: Luis Berrocal-Rangel

Año: 19/06/2019

Nombre del congreso/conferencia/workshop:

► 43e colloque international de l'Association Française pour l'Étude de l'Âge du Fer (AFEAF) – Le Puy-en-Velay (Francia).

Título de comunicación: Les systèmes de fortification à poutrage interne de l'âge du Fer dans l'Ouest du Plateau ibérique : des analyses géochimiques à la restitution à 3D.

Autores*: L. Berrocal Rangel; Lucía Ruano Posada; Gregorio Manglano; Mario Ramírez Galán ; Gadea Cabanillas, Susana De Luis ; Fabián Ledo.

Asistentes: Luis Berrocal-Rangel, Lucía Ruano Posada; Gregorio Manglano

Año: 02/06/2019

Nombre del congreso/conferencia/workshop:

10th Annual International Fields of Conflict Conference (Norwich, Connecticut, Estados Unidos).

Título de comunicación: The Lusitanian Wars, a faceless conflict from the Archaeology of the 2nd century BC.

Autores*: Luis Berrocal-Rangel

Asistentes: Luis Berrocal-Rangel

Año: 29/09/2018

Nombre del congreso/conferencia/workshop

18è Congrès de l'UISPP - 18th UISPP Congress (París, Francia).

Título de comunicación: : Hill-forts with upright-stone bands in the Western Iberia Plateau: an approach to the warfare Iron Age Landscape Archaeology.

Autores*: Luis Berrocal Rangel; Lucía Ruano; Pablo Paniego Díaz; Gabriel Bartolomé Bellón, Luis Berrocal.

Asistentes: Luis Berrocal Rangel; Lucía Ruano

Año: 04/06/2018

Nombre del congreso/conferencia/workshop:

Ciudades y Estados en la Europa Céltica (MAN, Madrid, España).

Título de comunicación: Oppida y fortificaciones. El factor de la Poliorcética en la arquitectura defensiva de la Edad del Hierro europeo.

Autores*: Luis Berrocal-Rangel

Asistentes: Luis Berrocal-Rangel

Año: 30/05/2018

Nombre del congreso/conferencia/workshop:

International Colloquium Defensive Symbolic and Territorial Aspects (FORTMETALAGES) – Guimarães (Portugal).

Título de comunicación: From earth to wood: the ramparts of Ratinhos (Moura, Portugal) as example of transition between the Late Bronze Age to the Early Iron Age.

Autores*: Luis Berrocal-Rangel; António C. Silva; Rosario García-Giménez; Lucía Ruano

Asistentes: Luis Berrocal-Rangel

Año: 11/11/2017

Nombre del congreso/conferencia/workshop:

23rd Annual Conference of the European Association of Archaeologists (EAA), Session 119: Made from fire and stone. The Phenomenon of Vitrified Forts (Maastricht, Holanda).

Título de comunicación: Vitrified walls in the Iron Age of Western Iberia: New research from Archaeometry approaches.

Autores*: Luis Berrocal-Rangel; Lucía Ruano

Asistentes: Luis Berrocal-Rangel; Lucía Ruano

Año: 29/08/2017



Nombre del congreso/conferencia/workshop:

International Workshop Rural Settlement. Relating buildings, Landscape and People in the European Iron Age (Edimburgo, Reino Unido).

Título de comunicación: Rural domestic patterns in northwest Iberia. An ethno-archaeological approach to household layout.

Autores*: Lucía Ruano; Luis Berrocal-Rangel

Asistentes: Lucía Ruano; Luis Berrocal-Rangel

Año: 19/06/2017

* Resalte en negrita el/los IPs y miembros del equipo de investigación

Total congresos nacionales:	2
Total congresos internacionales:	16
Total conferencia/ workshop:	1

E7. Tesis doctorales directamente relacionadas con el proyecto.

Indique si están (en marcha) o finalizadas

Nombre:	Lucía Ruano Posada
Director:	Luis Berrocal-Rangel
Título:	<i>Arqueología de los espacios domésticos. Lectura social de la arquitectura protohistórica en el Cantábrico occidental (IX a. C. - II d. C.)</i>
Organismo:	Universidad Autónoma de Madrid
Defendida :	07-09-2020
Calificación:	Sobresaliente cum laude. Mención internacional.
Nombre:	Pablo Paniego Díaz
Director:	Luis Berrocal-Rangel y Sebastián Celestino Pérez
Título:	<i>Del castro al oppidum. El poblamiento fortificado en la Cuenca del Ardila (s. III a.C. – I d.C.).</i>
Organismo:	Universidad Autónoma de Madrid
Defendida:	25-01-2021
Calificación:	Sobresaliente cum laude. Mención internacional.
Nombre:	Gabriel Bartolomé Bellón
Director:	Gonzalo Ruiz Zapatero y Luis Berrocal-Rangel
Título:	<i>Poblamiento, Paisaje y Territorio Protohistórico en las estribaciones occidentales del Sistema Ibérico</i>
Organismo:	Universidad Complutense de Madrid
Estado:	En marcha

Total tesis en marcha:	1
Total tesis finalizadas:	2

F. Impacto de los resultados del proyecto

Indicar el impacto científico-técnico, económico y social de los resultados de la investigación identificando el principal impacto científico-técnico y socio-económico derivado del proyecto de acuerdo con lo indicado en la solicitud y posibles impactos no previstos, el sector o sectores sobre los que tendrán impacto los resultados y actividades realizadas en el proyecto que puedan dar lugar a transferencia de conocimiento.

F1. Descripción y justificación del avance del conocimiento dentro de la temática del proyecto que suponen los resultados del proyecto.

El proyecto se presentó con el objetivo principal de abrir nuevas vías de investigación sobre la arquitectura protohistórica del occidente de la Meseta española a fin de paliar deficiencias o ausencias en nuestros conocimientos que, en opinión de este IP, lastran gravemente la difusión y musealización de algunos de sus restos principales. Para ello se plantearon una serie de objetivos concretos y unas actividades específicas para alcanzarlos, o descartarlos, cuya relación se ha incluido en los apartados C y D de esta Memoria. Las referencias bibliográficas que introduzco son las recogidas en las aportaciones de los apartados E1-E3.

El estudio de la arquitectura protohistórica del occidente meseteño se veía constreñido por cuatro condicionantes -deficiencias- en cuya resolución, este proyecto, ha contribuido determinadamente:



1. *La disposición de viejas planimetrías, obsoletas y con errores notables.*
2. *El desconocimiento de contextos cronoestratigráficos.*
3. *El escaso conocimiento de las técnicas constructivas y de los materiales utilizados.*
4. *La falta de hipótesis reconstructivas sobre la funcionalidad de sus construcciones.*
5. *La ausencia de un estudio coordinado sobre la gestión y conservación del patrimonio construido y musealizado de época protohistórica en este territorio.*

1. Respecto a la primera deficiencia, se han actualizado las planimetrías de Irueña (Fuenteaguinaldo, Salamanca), Las Merchanas (Lumbrales, Salamanca), Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila) y El Freíllo (El Raso de Candeleda, Ávila), que eran los objetivos programados. De paso se actualizaron las de Yecla la Vieja (Yecla de Yeltes) y La Mesa de Miranda (Ávila). Estos trabajos han sido específicamente realizados bajo la dirección de **Luis Berrocal-Rangel**, IP de este proyecto. De todo ello, no sólo cambió nuestra información sobre la extensión de alguno de estos poblados, caso de Irueña, sino que se encontraron nuevas ocupaciones como el posible campamento romano hallado junto a dicho *oppidum* (Berrocal-Rangel *et al.* 2017), hoy en estudio por parte de un equipo de la universidad de Salamanca liderado por la profesora Cruces Blázquez. Otra de las aportaciones importantes de esta actuación ha sido la mejor comprensión de los valores defensivos y simbólicos de estas murallas, como es el caso de Las Merchanas con su campo de piedras hincadas, verracos y grabados, un caso que vimos repetido en Yecla de Yeltes y la Mesa de Miranda, al menos (Berrocal-Rangel *et al.* 2018). Por último, el estudio de Las Cogotas nos ha aportado un magnífico ejemplo para analizar su planimetría desde el punto de vista cronoestratigráfico gracias a las labores de limpieza y restauración realizadas en las últimas décadas (resultados presentados al *Annual Meeting* de la BASG celebrado en Durham, en mayo, y que se presentará con mayor desarrollo en el Congreso Mundial de la UISPP a celebrar en Meknès, en septiembre). Todo ello ha redundado en la obtención de una información de calidad mucho más detallada, sólida y contrastada, apoyada en las nuevas tecnologías, entre las que destacamos las combinaciones homográficas de ortofotos PNOA y levantamientos LiDAR, toma de puntos topográficos y de puntos georreferenciados por GPS.

2. El desconocimiento de ciertos contextos estratigráficos es otra de las carencias de la investigación en este período y territorio. En él existen incógnitas que, hasta tiempos recientes, eran una de las constantes de la Protohistoria peninsular, como el contexto original de las esculturas conocidas como verracos que jalonan esta región y que son un referente en nuestra cultura y nuestra historia. Los hallazgos recientes de dos de estas manifestaciones en contexto original, bajo la puerta medieval de San Vicente de Ávila, nos ha permitido desarrollar una serie de hipótesis que se han visto confirmadas gracias a la combinación de análisis de los materiales pétreos, granitoides fundamentalmente, con los que se tallaron estas esculturas, análisis de sus canteras y el estudio micro espacial de sus lugares de aparición. Estos trabajos han sido realizados por los investigadores **Luis Berrocal-Rangel, Raquel Vigil de la Villa y Gregorio Manglano**, y la colaboración de la profesora Rosario García-Giménez. El caso de Lumbrales ha sido más que elocuente en cuanto a la obtención de resultados positivos. Hoy en día, uno de sus verracos, reconstruido fielmente gracias a nuestras analíticas, se muestra en su lugar original, junto a la puerta principal del *oppidum* de Las Merchanas, dónde debía compartir funciones profilácticas junto a su hermano gemelo, aún situado en su emplazamiento tradicional en la población de Lumbrales.

El descubrimiento de las canteras de producción nos permitió, así vez, diferenciar diversos talleres que ha servido para presentar en 2021, dentro del coloquio 43 de la AFEAF (Association Française pour l'étude de l'âge du Fer) celebrado en Gijón el mes de mayo pasado, una primera propuesta de redes de distribución de los verracos, avanzando con datos contrastados en nuestro conocimiento sobre estas emblemáticas esculturas. Pero la ausencia de contextos se hace evidente, también, en algunas construcciones emblemáticas de los vettones, caso de la llamada sauna de Ulaca y su cercano santuario



escalonado. Mediante el estudio de la fotogrametría, hemos podido generar sendos modelos 3D de ambas construcciones rupestres, en las que la ausencia de estratigrafías conservadas impide obtener datos específicos sobre su uso. Lo que hasta el momento se ha planteado, el uso de sauna de la primera y de altar de sacrificios del segundo, no son más que meras hipótesis, bien fundamentadas en paralelos y deducciones lógicas, pero especulaciones. Ante la ausencia de estratigrafías conservadas en este berrocal de Ulaca sin sedimentos en el lugar, el modelo 3D de ambos nos ha permitido plantear y comprobar hipótesis sobre el uso y la cronología de ambos edificios, confirmando las funciones antes supuestas y aportando diversas fases y detalles desconocidos hasta el momento. **El desgraciado incendio de Navalacruz, el pasado mes de Agosto, calcinó el yacimiento por completo aumenta la importancia de los trabajos realizados en él.**

3. El tercer avance importante producido por los resultados de este proyecto se refiere al conocimiento de las técnicas y de los materiales de construcción: la presencia de indicios y de referencias construcciones de estructura armada, al estilo del *murus gallicus*, había surgido en la década de los años noventa del pasado siglo tras el estudio detallado de Pierre Moret de la arquitectura defensiva ibera y el descubrimiento de una muralla con signos de vitrificación en el Suroeste, región del Alentejo, por parte de un equipo anglo-portugués dirigido por Colin Burgess. Estos datos no habían sido debidamente contrastados, aunque sí había suscitado un interés por el tema, apareciendo otros yacimientos con tales vitrificaciones como el Volcán del Gasco (Cáceres), cuyo refrendo era necesario. Pero tales informaciones en realidad debían contrastarse y contextualizarse en lo que verdaderamente podían significar: la existencia de una tradición arquitectónica desconocida hasta entonces en la Península ibérica, basada en la utilización de un armazón de vigas de madera para la elevación de los paños murarios. Esta tradición ha podido ser confirmada con los trabajos de este proyecto, si no completamente, al menos con un alto grado de certeza. Para ello se han aplicado análisis geoquímicos a media docena de yacimientos con mampuestos y adobes afectados por “vitrificación” y, de estos, se han prospectado los concernientes al proyecto: El Volcán del Gasco, Villasrubias y, colateralmente, Sabugal Velho (en Portugal). Lo que se ha realizado es la identificación de elementos traza que pudieran ser usados como “geotermómetros” para conocer el grado de temperatura y por tanto el tipo de fuego al que se vieron afectados, todo ello bajo la dirección de las profesoras **Raquel Vigil de la Villa** y Rosario García-Giménez, del departamento de geología y geoquímica de la UAM. Sus resultados demostraron que algunos de ellos, como El Volcán, no eran yacimientos arqueológicos y lo constatado por los geólogos debe tener otra casuística, mientras otros sí fueron consecuencia de unas murallas construidas con fuerte componente lúneo, descubriéndose, además, indicios sólidos de la existencia de clavos de hierro (por las microhuellas dejadas en los mampuestos alterados), al modo del *murus gallicus*. Todo ello se llevó el 42 congreso de la AFEAF 42, celebrado en Le Puy en-Velai (Auvergne, Francia en 2019) y recientemente publicado (Berrocal-Rangel *et al.* 2021), lo que garantiza su reconocimiento internacional, aunque el impacto de sus datos ya se había puesto de manifiesto en 2019, con la publicación en la revista *Journal of European Archaeology* (Q1) de una síntesis de todos ellos (Berrocal-Rangel *et al.* 2019). De su importancia se deriva la invitación que nos cursó la Universidad de Portland (EEUU), en ese mismo año, para participar e inaugurar la sesión dedicada a la Arqueometría del 74th Northwest Regional Meeting (NORM 2019) de la American Chemical Society. A ella llevamos las últimas aportaciones, así como un interesante estudio de microhuellas dejadas por las vigas en las piedras, publicado en 2020 (Berrocal-Rangel *et al.* 2020).

De la misma manera, bajo la dirección del **profesor Blanco García -con la colaboración de la Dras. Lucía Ruano y Raquel Vigil**, se han analizado otros elementos constructivos como adobes, revocos y ladrillos, cuya existencia en la Mesa de Miranda, Casa “C”, había sido propuesta pero no se había comprobado científicamente. Los resultados logrados en el estudio de la composición geoquímica de sus componentes, usando la misma metodología que para las piedras, no dejan lugar a dudas, adelantándose en su uso al menos dos siglos respecto a los conocimientos previos sobre este material latericio.



4. Como cuarta aportación referimos la encaminada a paliar la ausencia o escasez de hipótesis sobre la funcionalidad de sus construcciones. Esta carencia la hemos intentado subsanar mediante las reconstrucciones en 3D de los edificios comentados en el punto 2. Así, la sauna demuestra haberse usado con el sistema de “sudor seco”, pero en un esquema a mucho más complejo de lo supuesto anteriormente, con tres estancias diferenciadas y un acceso que no se realizaba por la “pedra formosa”. Su interpretación nos llevaría a una datación paralela a la fundación del *oppidum* de Ulaca, a finales del siglo III a. C. (Berrocal-Rangel *et al.* e.p.). Igual ocurre en el santuario escalonado, confirmando su función de altar de sacrificios, pero también avanzando que este debió existir previamente a la fundación del *oppidum*, tras el cual fue rediseñado y notablemente modificado, cerrándose su espacio al menos parcialmente. Algo parecido, la ausencia de estratigrafías, pero, en este caso por haber sido objeto de excavaciones antiguas, acontece con el llamado “cuerpo de guardia” de la Mesa de Miranda, construcción que tras su levantamiento fotogramétrico y generación del modelo 3D permitió identificar hasta tres fases de uso, revelando una funcionalidad como puerta y una historia mucho más compleja de lo que se suponía previamente. Sus resultados fueron presentados al citado 42 congreso de la AFEAF (Berrocal-Rangel *et al.* 2021), pero se han enriquecido notablemente después de ello, y los nuevos datos se presentaron en nuestro coloquio de Ávila el mes de junio pasado y se publicarán en las actas de éste en los próximos meses. Estos trabajos han sido dirigidos por este IP, **Luis Berrocal-Rangel**, con la colaboración de los miembros del Equipo de Trabajo **Lucía Ruano, Mario Freire y Luis Basabe**.

5. Por último, pero no por ello menos importante, han sido los resultados de un extenso estudio dirigido por la profesora **Raquel Castelo Ruano** referido a la conservación y gestión de este importante patrimonio construido. Fue poderosamente realizado por la Diputación de Ávila y Salamanca, así como por la misma Junta de Castilla y León, a lo largo de la primera década de este milenio, mediante la compra de yacimientos, su limpieza y adecuación para la visita pública. En algunos casos se implementaron centros de interpretación (La Mesa de Miranda, Ulaca), en otros, verdaderos museos locales (Candeleda, Yecla, Las Cogotas), que ha sido un verdadero acicate turístico y cultural para unas comarcas deprimidas, económica y demográficamente hablando. Sin embargo, pese a este enorme esfuerzo público por potenciar el patrimonio cultural arqueológico faltaba, quince años después, un estudio detallado de cómo ha impactado y cómo podría impactar en la mejora de las condiciones de vida de sus habitantes, estudio que ha realizado la Dra. Castelo en colaboración con los miembros del Equipo de trabajo, también doctores, **González Casarrubios y Manglano Valcárcel**. Este estudio, que identifica las debilidades y las ventajas de la musealización actual de este importante patrimonio, ha sido presentado en el coloquio de Ávila *Scannin the hidden* organizado como colofón del proyecto y verá la luz próximamente en sus actas, así como ha sido remitido para su conocimiento a las autoridades de la Junta de Castilla y León.

F2. Impacto socio-económico de los resultados del proyecto

(descripción de las actuaciones de divulgación de los resultados a los colectivos más relevantes para la temática del proyecto y a la sociedad en general, justificación e identificación de los aspectos del proyecto que tienen o pueden tener impacto socio-económico por ejemplo incremento del bienestar, aumento de empleo y/o competitividad, aumento de seguridad, mejora del medioambiente, etc)

Como he explicado en el apartado anterior, el impacto socioeconómico de este proyecto se observa y observará en la calidad de la musealización futura de este rico patrimonio arqueológico, así como en su interpretación y difusión. La importancia de la valoración social y cultural de los recursos arqueológicos es doble, por cuanto nos encontramos entre las comarcas más aisladas y deprimidas de España y, sin embargo, son tierras especialmente ricas en dicho patrimonio y en otras riquezas culturales. La promoción de éstos como recursos sostenibles desde enfoques socioeconómicos supone una verdadera alternativa y un complemento imprescindible para una sociedad agroganadera, que se ve postergada en este mundo digital y de servicios, siendo, como son, la base de nuestra subsistencia. Por tanto, creemos que las



decisiones de la Junta de Castilla y León respecto a las fuertes inversiones realizadas en la musealización de estos castros de las provincias de Ávila y de Salamanca, como la Junta de Extremadura está haciendo en los de Cáceres y Badajoz, es una medida más que necesaria para conseguir que estas comarcas salgan del ranking de la “España despoblada”, sin abandonar idiosincrasia de vida y sin alterar el ecosistema.

Lo que aporta este proyecto ayudará notablemente a detectar debilidades y fallos, y corregirlos, y a identificar los logros habidos, facilitando datos e ideas para poder mejorarlos. Añade, a esto, un caudal de información técnica de calidad, de la que se carecía hace unas décadas, y, de ahí, algunos conceptos erróneos que se han materializado hace unos años en los centros de interpretación y en los yacimientos panelizados que se han analizado: por ejemplo, la maqueta de las murallas del *oppidum* de La Mesa de Miranda que se exhibe en el centro de interpretación de Chamartín (Ávila) muestra una multitud de enemigos a caballo atacando frontalmente la puerta del recinto bajero, defendida por un conocido campo de piedras hincadas. Esta idea, errónea a todas luces, debería descartarse tras nuestros estudios que reafirman una idea ya denunciada en trabajos aislados anteriores: las bandas de piedras hincadas no tenían la función de evitar un ataque frontal de caballería, por una parte porque es una estrategia militar absurda; por otra, porque entre las poblaciones vettonas no existía una caballería capaz de formar grupos armados, los caballos eran solo potestad de la elite y no se arriesgaban en una lucha directa; por último, porque las bandas de piedras hincadas se disponían no para cerrar los accesos al castro, sino para encauzarlos, tanto para infantes como para jinetes. En suma, una visión errónea que este proyecto debería corregir. Igualmente, la reconstrucción en paneles de las casas de Ulaca, con techumbres a un agua escasamente inclinadas, tiene escasa constatación etnográfica al pie de Gredos, donde las nevadas son habituales durante los inviernos y las precipitaciones abundantes obligarían a casas cubiertas con un sistema a dos aguas, elevado sobre un muro cumbrero longitudinal, similar a las casas reconstruidas al sur de Gredos, en El Freíllo, *oppidum* de El Raso de Candeleda (Ávila). De igual manera es frecuente representar el santuario escalonado reconstruido tal y como está conservado, porque se carecían de datos para proponer cómo podría haber sido este insólito lugar. Tras los estudios de este proyecto conocemos que el santuario debió estar techado, al menos en gran parte, durante su fase final, es decir en el momento en que tenía la complejidad que se observa actualmente. Como estos ejemplos se pueden alegar muchos otros que, debidamente corregidos, permitirán ofrecer al ciudadano una imagen mucho más sólida y coherente de nuestro pasado, permitiéndoles acceder a interpretaciones más verosímiles, cuando no veraces.

Como consecuencia, la mejora y la promoción de esta red de recursos arqueológicos ayudará a la promoción socioeconómica de estas comarcas, favoreciendo una explotación de recursos sostenibles que conllevará la recuperación y la salvaguarda de un riquísimo patrimonio histórico y cultural, mejorando con ello la calidad de vida de sus habitantes y concienciándolos de la importancia de su salvaguarda y promoción.

F3. Impacto no previsto derivado del proyecto

Un impacto no previsto durante la elaboración de la Memoria Científico-Técnica del proyecto, en el año 2016, es el que se puede deducir de la celebración del congreso internacional *Scanning the hidden. LiDAR and 3D technologies applied to architecture research in the archaeology of Metal Ages*, que se celebró el pasado mes de junio dentro de las actividades de la Comisión “Metal Ages in Europe”, de la Union International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques (UISPP). Gracias a este coloquio, y a los resultados de este proyecto, hemos podido destacar la potencialidad económica y científica que tiene la llamada Arqueología Virtual para la investigación en Arqueología. Esta idea, que ya ha sido debidamente destacada en diversos congresos internacionales desde las llamadas “cartas” de Londres y de Sevilla,



acordadas en 2009, tenía y tienen la debilidad de haber sido aplicada más a la difusión que a la investigación arquitectónica y arqueológica. Como consecuencia de lo debatido y aportado en este proyecto se han puesto de manifiesto, dentro de la investigación más rigurosa, las posibilidades de la tecnología digital, en general, y de la fotogrametría y de la arqueometría en concreto. Pero, por lo mismo, también se han detectado debilidades claras en el uso y abuso de esta tecnología para la difusión del conocimiento arqueológico.

A las cartas referidas, y a otros documentos similares surgidos posteriormente, añadimos una serie de conejos surgidos del debate del congreso acometido que, con el título de “Criterios de Ávila”, pretenden ayudar a contrarrestar estas disfunciones y sobre todo a potenciar el uso de las herramientas digitales en investigación de la mayor calidad posible. Estos criterios, que serán publicados en inglés, son una aportación no prevista del proyecto que, esperamos, ayuden a promocionar y potenciar estas tecnologías en nuevas líneas de investigación a la vez que consolidarlas en la difusión correcta de la ciencia, porque en este caso ya tienen suficiente recorrido como para mostrar sus fortalezas y debilidades.

F4. Sector de Impacto de los resultados del proyecto: industria, administración, política, aumento del conocimiento, salud, medioambiente....

Los sectores beneficiados de proyectos como éste pivotan en primer término en torno al patrimonio cultural, su conservación y difusión, pero también en torno a la “primera industria” de este país, que no es ni química ni mecánica, sino turística. Si las inversiones en proyectos de esta índole aumentaran en un grado mínimamente equiparable a cómo lo hacen en otros sectores económicos, España podría ofrecer una alternativa sostenible y competitiva al turismo de “sol y playa” que tanto nos favorece, pero que conlleva enormes inconvenientes y perjuicios medioambientales y de otras índoles. El turismo cultural y, específicamente, el arqueológico es un recurso aún por explotar en el que existe un equilibrio de reparto de riqueza, el interior peninsular ofrece tanto como el perímetro costero, dónde se concentra el desarrollo del país. La realidad es que la “España despoblada” (<https://www.xn--espaadespoblada-1qb.es/>) es la consecuencia de la incapacidad de posibilidades que tiene la mayor parte de las regiones interiores españolas para competir con el extrarradio, costero, no sólo por razones del turismo y playa sino por comunicaciones y riquezas agropecuarias. El mapa peninsular de la España vacía (<https://ethic.es/2019/04/el-mapa-de-la-espana-vacia/>) permite comprobar cómo estas regiones de Ávila, Salamanca y norte de la provincia de Cáceres están en claro descenso demográfico a causa de esta incapacidad y, sin embargo, con un turismo cultural como alternativa, la valoración social de riqueza escondida de Castilla y León, y Extremadura, sería un acicate para la repoblación y una auténtica alternativa a un turismo de masas que, antes de la pandemia, daba ya señales claras de agotamiento (como por ejemplo, los problemas de los pisos turísticos en Barcelona y otros lugares). Con iniciativas tan interesantes como *Rehabita Patrimonio* (<https://www.esmas-arquitectura.com/rehabitapatrimonio>), será posible cambiar esta trayectoria y alcanzar un progreso más equilibrado entre todos los territorios del estado español que, además, se apoye en bases más sostenibles y saludables.

Por todo ello, creemos que los resultados del proyecto ayudan de manera notable y categórica, mediante un aumento de los conocimientos de calidad contrastada, a la mejora de la calidad de los recursos arqueológicos en los que se invirtieron grandes cantidades del erario, pero en los que no se han realizado estudios de impacto y de mejora sobre los resultados de dichas inversiones. La necesidad de ir por este camino es evidente y, por lo tanto, no precisa de mayor explicación.



F5. ¿Cuenta con colaboraciones de entidades o empresas que puedan explotar los resultados? (Describe dicha colaboración, y en el caso de existir, el plan de explotación de los resultados)

Previo a la realización del proyecto obtuvimos los avales de las corporaciones municipales de las localidades en las que se emplazan los yacimientos objeto de estudio, como Fuenteaguinaldo y Lumbrales en Salamanca; Nuñomoral en Cáceres; Chamartín, Solosancho, Cardeñosa y Candeleda, en Ávila. Todos de ellos manifestaban su interés en la ejecución de este proyecto y en sus resultados, aunque en la realidad alguno de estos, sensiblemente Candeleda, no reflejó esta colaboración en modo alguno. Todo lo contrario tenemos que decir del resto, especialmente Fuenteaguinaldo, Lumbrales, Chamartín y Cardeñosa, que nos han apoyado en la realización de los trabajos y nos han pedido diversas colaboraciones en jornadas culturales de difusión como la que celebra anualmente la asociación “Amigos del castro de Iruña”, en la que participamos en 2019, o las que se celebran en Cardeñosa en torno a las excavaciones del castro de Las Cogotas, dónde participamos en 2020 y 2021 (26 de septiembre). Pero el interés principal de entidades públicas por los resultados de este proyecto, concretamente la Diputación de Ávila ha apoyado económicamente, con una subvención de 6000 €, la realización del congreso internacional *Scanning the hidden*, mediante la firma de un convenio con la Fundación de la Universidad Autónoma de Madrid. El congreso estaba previsto para el mes de junio del año 2020, a celebrar en la ciudad de Ávila durante los días 5,6,7,8, y 9 de junio, y en tal sentido se configuró en 2019 una web específica dentro del portal “eventos de la FUAM” (<https://eventos.uam.es/go/DigitalArchaeologyCongressUISPP>). Los resultados, que eran más que prometedores en febrero de 2020 con una cincuentena de inscritos procedentes de seis países europeos, se torcieron con la pandemia COVID19, con la posible suspensión del coloquio y una secuela de cancelaciones posteriores. Sin embargo, el interés de la Diputación de Ávila era tan evidente que no dudaron en apoyarnos en su celebración un año después, aunque limitado a dos jornadas y a un sistema semipresencial que no es, sin duda, lo más oportuno y atractivo para la celebración de ningún congreso. De esta manera, con la asistencia presencial de los organizadores y virtual, por Zoom, del resto de participantes se pudo celebrar dicho congreso, que ha sido fundamental para culminar el proyecto como estaba programado, con la presentación y defensa de sus resultados y la “cotejación” con las aportaciones de especialistas españoles, franceses, italianos y británicos en el tema tratado.

F6. ¿Qué actividades del proyecto pueden generar valorización y transferencia del conocimiento?

Prácticamente todas las actividades han generado transferencia de conocimiento y están en la línea de incrementar la valoración del patrimonio arqueológico y cultural de estas comarcas. Como pruebas concretas nos referimos al interés despertado por nuestras investigaciones arqueométricas aplicadas a los verracos, esculturas zoomorfas características de estas tierras y bien conocidas por su trascendencia en la historia de España (Guisando, puente de Salamanca...). Tras su publicación en el *Journal of Archaeological Science – Reports*, una de las revistas mejor indexadas europeas (nº 19 de la Q1 “Archaeology”), en 2018, fuimos invitados en 2019 a la impartición de esta conferencia que no sólo llenó literalmente el salón de actos del Museo Arqueológico Nacional el día de su impartición, 16 de enero del 2020 (<http://www.man.es/man/actividades/cursos-y-conferencias/anteriores/2020/20200116-verracos.html>), sino que tuvo una repercusión incuestionable en la prensa nacional como prueban las noticias, extensas, acogidas en El País (Vicente García Olaya: “Los toros de Guisando rejuvenecen un siglo”, 25/01/2020: https://elpais.com/cultura/2020/01/22/actualidad/1579683681_260912.html?prm=enviar_email) y en El Español (David Barreira: “La verdadera función de los verracos, las extrañas esculturas celtas únicas de la Península”, 20/01/2020: https://www.lespanol.com/cultura/patrimonio/20200120/verdadera-funcion-verracos-extranas-esculturas-celtas-peninsula/460954170_0.html). Una consecuencia más fue la invitación recibida por el ayuntamiento de Cardeñosa para impartir una versión específica de esta conferencia (“Nuevas consideraciones sobre los verracos de Las Cogotas.”) en el I Congreso sobre el Castro de Las Cogotas. 90 años de las excavaciones en el castro de Las Cogotas (1930 – 2020) (Cardeñosa, Ávila, 26/09/2020). Para la segunda edición de estos coloquios, a celebrar el próximo mes de octubre, también hemos sido invitados.



G. Dimensión de sexo y/o género en la investigación

G1. Análisis de género en la Investigación

Resuma brevemente cómo ha contemplado la Integración del análisis de género en la investigación (IAGI) en los distintos aspectos del proyecto: objetivos, metodología, resultados, aplicaciones e impacto social y económico de los mismos.

El análisis de género en la investigación sobre las técnicas arquitectónicas protohistóricas es difícil de aplicar, más allá de que este proyecto ha respetado una absoluta paridad tanto en su equipo investigador (2/2) como de trabajo (4/4), sin embargo, sí se ha tenido en cuenta en uno de los objetivos principales, el estudio de la gestión. En este caso, se ha llevado a cabo el monitoreo, diagnóstico y evaluación de la divulgación significativa en los museos de sitio, aulas arqueológicas y yacimientos visitables del proyecto, y alguno aledaño. El estudio se centró en los castros de Las Cogotas, Mesa de Miranda y El Freíllo (Ávila) y en Las Merchanas y Yecla la Vieja (Salamanca). Se detectaron fortalezas y debilidades de estos sitios patrimoniales, y se realizaron propuestas de mejora, analizando las diferentes estrategias de contextualización y de interrelación que, sin duda, contribuyen a potenciar el significado de los yacimientos abiertos al público, así como de los objetos exhibidos. Para ello, se trataron conceptos como divulgación, interpretación temática y divulgación significativa, esta última centrada en crear elementos de unión entre los valores patrimoniales y los conceptos que evocan emociones para crear empatía con el patrimonio y, en todo ello, se ha contabilizado específicamente la presencia del género y su repercusión en los resultados finales.

G2. Igualdad de género en la ejecución del proyecto

Resuma brevemente las actuaciones realizadas para promover la igualdad de género en la ejecución del proyecto: composición del equipo investigador y/o de trabajo, distribución de tareas, firma de las publicaciones y otros resultados, acciones para evitar posibles sesgos en la selección de personal con cargo al proyecto, o de contratados para la formación de doctores

Este proyecto se propuso, en 2016, en absoluta paridad cuando, por entonces, el interés de las administraciones públicas no era tan evidente. Los equipos actuantes han estado compuestos por dos investigadoras y dos investigadores (incluyendo el IP), en cuanto al primer equipo, y cuatro miembros femeninos por cuatro miembros masculinos en el Equipo de Trabajo. Dentro de su ejecución, la participación de las dos investigadoras ha sido permanente y constante, con resultados que se reflejan en publicaciones intermedias y en la publicación final de sus especialidades. En cuanto al Equipo de Trabajo, la mayoría de las actuaciones han sido acometidas por Lucía Ruano y Gregorio Manglano, y en menor medida por Pablo Paniego y Carlota Lapuente, con lo que el porcentaje paritario total con el que se propuso inicialmente se ha mantenido hasta su finalización.

La propuesta inicial es la siguiente:

Equipo de investigación

Dr. Luis Berrocal-Rangel ---- Dra. Raquel Castelo Ruano

Dr. Francisco Blanco García ---- Dra. Raquel Vigil de la Villa Mencía

Equipo de trabajo

Dra. Consolación González Casarrubios ---- Dr. Gregorio Manglano Valcárcel

Dra. Lucía Ruano Posada ---- Dr. Pablo Paniego Díaz

D. Mario Freire Ruiz ----- D^a Carlota Lapuente Martín

Dr. Rafael Garrido Pena (baja en 2019) ----- D^a María Azcona Antón (no participó en el proyecto)

El arquitecto superior D. Luis Basabe ha colaborado externamente en la última fase del proyecto.



H. Gastos realizados durante la ejecución del proyecto

Debe cumplimentarse este apartado **independientemente** de la justificación económica anual enviada por la entidad. Se deben incluir los principales conceptos de gastos con su importe, no el desglose de las facturas del proyecto, para valorar su adecuación a los objetivos y actividades realizadas en el proyecto.

Es **indispensable** especificar si el gasto estaba previsto en la solicitud original.

Cree tantas filas como necesite

H1. Gastos de personal

Indique número de personas, situación laboral y función desempeñada

	Nombre	Situación laboral	Función desempeñada	Importe	Previsto en la sol. original (S/N)
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
N	-	-	-	-	-
Total gastos de personal:					

H2. Material inventariable (describa el material adquirido)

	Equipo	Descripción del equipo	Importe	Previsto en la sol. original (S/N)
1	Informático	Dos ordenadores i5 e i7 con pantallas de 40 pulgadas, 2 sais UPS interactivos, discos duros suplementarios, usb, etc.	1634,53	S
2	Informático	Impresora HP Officejet 7110WFde tinta A3	338,36	S
3	Informático	Escáner Epson Perfection V550 Photo	373,98	S
4	GPS	GPS submétrico Thales Promark	1507,00	N
5	Fotográfico	Cámara Evil Canon	328,90	S
6	Fotográfico	Pértiga fotográfica Hague y material complementario	864,00	S
7	Fotográfico	Tablet Lenovo para el control a distancia la cámara	255,37	S
Total gastos material inventariable			5302,14	

H3. Material fungible

Describa el tipo de material por concepto o partida, p. ej., reactivos, material de laboratorio, consumibles informáticos, etc.

	Concepto	Importe	Previsto en la sol. original (S/N)
1	Informático: 2 ampliaciones de memoria RAM de 80 GB	396,00	S
2	Informático: licencia software Fastspring AGISOFT	479,11	
2	Topográfico: piquetas, metros, cuerda, baterías...	205,58	S
3	Análisis de materiales de construcción	237,67	S
4	Material de laboratorio: almacenamiento de muestras...	500,18	S
5	Topográfico: escalas, pizarra, jalones	145,00	S
Total gastos material fungible		1963,54	



H4. Viajes y dietas

Describe la actividad del gasto realizado y **las personas que han realizado la actividad**. Debe incluir aquí los gastos derivados de la asistencia a congresos, conferencias, colaboraciones, reuniones de preparación de propuestas relacionados con este proyecto, etc.

	Concepto Trabajos de campo y reuniones derivadas	Relación con el proyecto	Importe	Nombre del participante	Previsto en la sol. original (S/N)
1	Trabajos de campo (*)	Trabajos campo en el yacimiento de Iruña (Fuenteguinaldo, Salamanca), mayo 2017	963,13	LB-R, LR, PP, GM	S
2	Trabajos de campo (*)	Trabajos campo en el yacimiento de Las Merchanas (Lumbrales, Salamanca), mayo 2018	859,99	LB-R, PP, GM, RGP	S
3	Reunión de trabajo DGP Mérida (*)	Viaje a Mérida presentación solicitud proyecto El Gasco (Cáceres)	133,00	LB-R	S
4	Trabajo de campo (*)	Trabajos campo en el yacimiento de El Gasco (Nuñomoral, Cáceres), mayo 2018, y yacimientos cercanos	850,24	LB-R, LR, GM, PP	S
5	Trabajos de musealización (*)	Trabajos musealización en yacimientos de Las Merchanas y Yecla de Yeltes (Salamanca), septiembre 2019	418,37	RCR, CGC, GM	S
6	Reunión de trabajo DGP Salamanca	Presentación de la memoria de resultados DGP Salamanca (01/03/2019)	53,30	LB-R	S
7	Presentación solicitud DGP Ávila (*)	Trabajo de preparación del levantamiento de La Mesa de Miranda (Ávila), 16/04/2019	62,40	LB-R, GM	S
8	Reunión de trabajo en DGP Ávila (*)	Trabajo de preparación del coloquio Scanning the Hidden a celebrar en junio 2020, 26/04/2019	48,25	LB-R, GM	S
9	Comidas (*)	Reuniones anteriores: 16/04/19 y 26/04/2019	64,36	LB-R, GM	
10	Trabajos de campo (*)	Toma de muestras en los yacimientos de Las Merchanas (Salamanca) y Sabugal (Portugal): 02-03/05/2019	137,09	LB-R	S
11	Trabajos de musealización	yacimientos de Las Cogotas, La Mesa de Miranda y Ulaca (Ávila), septiembre-octubre 2019	614,46	RCR, GM, CGC	S
12	Reunión en la DGP Ávila	Jornada de preparación del trabajo en el yacimiento de Ulaca (20/09/2019)	64,30	LB-R	S



13	Trabajo de campo	Jornada de trabajo en Ulaca (30/10/2019)	77,21	LB-R	S
14	Trabajos de campo	Jornada de trabajo en Ulaca (22/09/2020)	229,55	LB-R, LR, GM	S
15	Trabajos de campo	Jornada de trabajo en Ulaca (23/10/2020)	236,15	LB-R, LR, GM	S
16	Trabajos de campo	Jornada de trabajo en Ulaca (12/12/2020)	205,30	LB-R, LR, MF	S
17	Trabajos de campo	Jornada de trabajo en El Freillo, Candeleda (18/03/2021)	397,78	LB-R, GM, PP, CL	S
18	Trabajos de campo	Jornada de trabajo en Las Cogotas (16/04/2021)	224,85	LB-R, GM, LR	S
19	Trabajos de campo	Jornada de trabajo en Las Cogotas (07/05/2021)	222,45	LB-R, GM, LR	S
20	Trabajos de campo	Jornada de trabajo en Las Cogotas (22-28/06/2021). Finalización de los trabajos.	958,40	LB-R, GM	S
	Asistencia congresos	Relación con el proyecto	Importe	Nombre del participante	Previsto sol. original
21	Dietas, alojamiento y desplazamientos	Congreso AFEAF 42 (Le Puy-en-Velai, Francia, 28/05/2019)	2532,56	LB-R, LR, GM	S
22	Desplazamiento (vuelos Madrid-Chicago-Portland-Chicago-Madrid)	Congreso NORM74 (Portland, EEUU, 14-15/06/2019)	1204,19	LB-R	S
23	Dietas, alojamiento y desplazamientos	Congreso Europe Metal Ages UISPP (Edimburgo, Reino Unido)	1675,73	LB-R, LR	S
24	Dietas, alojamiento y desplazamientos	Congreso Scanning the hidden - Europe Metal Ages UISPP (Ávila, España) – 6-9/06/2021)	1450,65	LB-R, RCR, PBG, GM, CG, LR	S
Total viajes y dietas			13683,71		

(*) = En estos desplazamientos no se cobraron las dietas oficiales, solo se reclamaron los gastos habidos. A partir del informe de mitad del proyecto (10 julio 2019), se cobraron las dietas preceptivas, dado que según se aconsejaba en el informe: “En general el proyecto avanza de forma satisfactoria. La ejecución del presupuesto es baja (en torno al 26%), y aunque no se aprecian desajustes los gastos deberían incrementarse de forma escalonada.”

LB-R = Luis Berrocal-Rangel, IP
RCR = Raquel Castelo Ruano, Equipo investigador
PBG = Francisco Blanco García, Equipo investigador
GM = Gregorio Manglano, Equipo de trabajo
CG = Consolación González Casarrubios, ET
RG = Rafael Garrido Pena, ET
LR = Lucía Ruano, ET
PP = Pablo Paniego, ET
MF = Mario Freire, ET
CL = Carlota Lapuente, ET



H5. Otros gastos					
<i>Describe la actividad del gasto por concepto, y si procede, las personas que han realizado la actividad.</i>					
	Concepto	Relación con el proyecto	Importe	Nombre del participante	Previsto en la sol. original (S/N)
1	Creación y mantenimiento página web	En esta página se ha ido volcando toda la actividad realizada, así como los resultados, publicaciones...	332,73		N
2	Publicaciones	Edición de las actas del congreso	1473,78		S
n	Publicaciones	Impresión de las actas del congreso	4550,66		S
Total otros gastos			6357,17		

I. Descripción de gastos no contemplados en la solicitud original	
<i>Si ha realizado algún gasto no contemplado en la solicitud original, es indispensable que justifique la necesidad de su ejecución en este apartado</i>	
Gasto	justificación
GPS submétrico Thales Promark	Se explicó en la memoria de mitad de proyecto, obteniéndose su aprobación. Su adquisición vino impuesta al comprobar en la primera actuación de campo que el aparato GPS que disponíamos daba un error de lectura excesivo para los objetivos que estaban planteados.
Web OPPIDUMUAM del proyecto: creación, mantenimiento y hosting del dominio: http://www.oppidumuam.com/	Se consideró necesario para una difusión completa y transferencia de los conocimientos la creación de esta web dónde se han volcado todos los objetivos, actuaciones y resultados anuales del proyecto. También aprobado en el informe de mitad de proyecto.

J. Resumen de gastos realizados durante la ejecución del proyecto	
Desglose los gastos por conceptos (costes directos únicamente):	Importe:
Personal:	-----
Inventariable:	5302,14
Fungible:	1963,54
Viajes y dietas:	13683,71
Otros gastos:	6357,17
Importe total ejecutado (costes directos únicamente):	27306,56
Importe total concedido:	29000,00



Instrucciones para la elaboración de los informes de seguimiento científico-técnico de proyectos Retos y Excelencia

Para el seguimiento científico-técnico de las convocatorias de Proyectos de I+D Excelencia, y Proyectos de I+D+i Retos, deberá presentarse:

- En proyectos con duración plurianual, un **informe de seguimiento científico-técnico de progreso intermedio**, cuando cumpla la mitad del período de ejecución del proyecto.
- Tanto en los proyectos de duración anual como en los de duración plurianual, un **informe científico-técnico final**.

Los informes de justificación científico-técnica deberán contener la siguiente información:

- Desarrollo de las actividades realizadas hasta el momento, cumplimiento de los objetivos propuestos en la actuación, así como el impacto de los resultados obtenidos evidenciados, entre otros, mediante la difusión de resultados en publicaciones, revistas científicas, libros, presentaciones en congresos, acciones de transferencia, patentes, internacionalización de las actividades, colaboraciones con grupos nacionales e internacionales y, en su caso, en la formación de personal investigador.
- Cualquier cambio que se haya producido respecto a los gastos contemplados en el presupuesto incluido en la solicitud inicial del proyecto, justificando adecuadamente su necesidad para la consecución de los objetivos científico-técnicos del proyecto.
- Cualquier modificación que se haya producido en la composición y/o dedicación del equipo de investigación. Estos cambios deben haber sido previamente autorizados por la Subdivisión de Programas Temáticos Científico-Técnicos.
- Cualquier modificación que se haya producido en la composición del equipo de trabajo respecto al inicialmente previsto en la memoria científico-técnica del proyecto. Estos cambios no necesitan autorización previa por parte de la Subdivisión de Programas Temáticos Científico-Técnicos.
- Cualquier modificación que se haya producido en los objetivos propuestos en la solicitud de la ayuda, detallando justificadamente los motivos que han llevado a ello.

En el caso de proyectos coordinados, se deberá presentar **un informe independiente** por cada uno de los subproyectos.

Elaboración del Informe Final científico-técnico

Los datos aportados en este informe deben coincidir con los introducidos en el formulario de indicadores que se encuentra en la aplicación de justificación.

Apartado A. Se debe indicar los datos actuales del proyecto. Si ha habido alguna modificación en los datos iniciales del proyecto debe indicarlo en el Apartado **A2**. Los proyectos que estén dirigidos por dos investigadores principales deberán rellenar también la casilla correspondiente al Investigador Principal 2.



Apartado B. Se debe relacionar la situación de **todo** el personal que haya realizado actividades durante la ejecución del proyecto, tanto si forma parte del equipo de investigación como del equipo de trabajo.

Apartado C. Se debe hacer un resumen de los principales avances y logros del proyecto durante su ejecución, teniendo en cuenta la relación de estos resultados con el Reto seleccionado en la solicitud

Apartado D: Se debe reflejar el progreso de las actividades del proyecto y el cumplimiento de los objetivos propuestos, desarrollándolos en los siguientes apartados:

D1. Se debe describir el grado de cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto.

D2. Se debe describir las actividades científico-técnicas desarrolladas para alcanzar los objetivos planteados en el proyecto indicando los miembros del equipo que han participado en cada una de las actividades, remarcando las realizadas por el/los investigadores principales.

Se debe informar sobre el progreso y la consecución de todos los objetivos inicialmente planteados con el detalle suficiente para poder valorar el grado de cumplimiento, así como las actividades realizadas y los resultados alcanzados.

D3. Se debe reflejar las dificultades o problemas que hayan podido surgir en el desarrollo del proyecto, así como su repercusión para el proyecto en su conjunto. Si se hubieran propuesto soluciones para superar dichas dificultades, también es necesario reflejarlas en este apartado.

Se entiende que estas situaciones son inherentes a la propia actividad científica, pero se debe informar y ayudar a valorar su alcance.

D4. y D5. Se debe relacionar, en el apartado correspondiente, las colaboraciones con otros grupos de investigación que tengan **relación directa** con el proyecto y las colaboraciones con empresas o sectores socioeconómicos.

Las actividades de colaboración deben detallarse y justificarse adecuadamente, especialmente cuando hayan implicado gasto o cuando no estuvieran contempladas en la solicitud original.

D6. Se debe detallar las actividades de formación y movilidad del personal que participa en el proyecto.

D7. Se debe describir las actividades de internacionalización y otras colaboraciones relacionadas con el proyecto.

Apartado E. Se debe reflejar las actividades realizadas de difusión de los resultados del proyecto.

E1. Se debe relacionar **únicamente** las publicaciones en revistas indexadas en Web of Science o Scopus relacionadas directamente con el proyecto indicando autores, título, referencia, año, índice de impacto de la publicación, cuartil..., remarcando los investigadores del proyecto.

E2. Se debe relacionar otras publicaciones en revista científico-técnicas no indexadas directamente relacionadas con los resultados del proyecto, indicando autores, título, referencia, año..., remarcando los investigadores del proyecto.

E3. Se debe relacionar las publicaciones en libros/capítulos de libros directamente relacionadas con los resultados del proyecto, indicando autores, título, referencia, año..., remarcando los investigadores del proyecto.

E4. Se debe relacionar las publicaciones "open acces" relacionadas directamente con el proyecto indicando autores, título, referencia, año..., remarcando los investigadores del proyecto.

E5. Se debe relacionar las patentes relacionadas directamente con el proyecto indicando autores, título, referencia, año..., si están licenciadas y/o en explotación, remarcando los investigadores del proyecto.

E6. Se debe relacionar la asistencia a congresos, conferencias o workshops relacionados con el proyecto con indicación, si procede, del título de la ponencia, nombre del congreso/conferencia y de las personas del equipo que hayan asistido.

E7. Se debe relacionar las tesis doctorales relacionadas directamente con el proyecto llevadas a cabo o en marcha.

Apartado F. Se debe detallar el impacto de los resultados del proyecto, desarrollado en los siguientes apartados:

F1. Avance del conocimiento dentro del área.

F2. Impacto socio-económico

F3. Impacto no previsto derivado del proyecto.

F4. Sector de Impacto de los resultados del proyecto, indicando el sector: industria, administración, política, aumento del conocimiento, salud, medioambiente....

F5. Se debe indicar los socios existentes o potenciales que pueden explotar los resultados.

F6. Se debe indicar las actividades del proyecto pueden generar valorización y transferencia del conocimiento.

Indicar el impacto científico-técnico, económico y social de los resultados de la investigación identificando el principal impacto científico-técnico derivado del proyecto de acuerdo con lo indicado en la solicitud y posibles impactos no previstos, el sector o sectores sobre los que tendrán impacto los resultados y actividades realizadas en el proyecto que puedan dar lugar a transferencia de conocimiento.

Apartado G. Dimensión de sexo y/o género en la investigación

Incorporando información tanto de la Integración del análisis de género en la investigación (IAGI) en los distintos aspectos del proyecto: objetivos, metodología, resultados, aplicaciones e impacto social y económico de los mismos; como las actuaciones realizadas para promover la igualdad de género en la ejecución del proyecto

Apartado H. Gastos realizados durante la ejecución del proyecto

Se pretende poder relacionar el gasto realizado en el proyecto con el presupuesto solicitado inicialmente y valorar su adecuación a los objetivos y actividades realizados en el proyecto. En el caso de que el gasto no estuviera previsto inicialmente, deberán justificarse detalladamente las razones de dicho gasto.

En cada uno de sus apartados: **H1.** Personal, **H2.** Material inventariable, **H3.** Material fungible, **H4.** Viajes y dietas; y **H5.** Otros gastos, se deben mencionar los gastos realizados agrupados por tipo de gasto. Se trata de conocer los principales conceptos de gasto, **no** el desglose de todas las facturas del proyecto.



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



DIVISIÓN DE COORDINACIÓN,
EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO
CIENTÍFICO Y TÉCNICO

SUBDIVISIÓN DE PROGRAMAS
TEMÁTICOS CIENTÍFICO-
TÉCNICOS

AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN

Apartado I. se debe indicar los gastos no contemplados en la solicitud original, es **importante** que se detalle las necesidades de la ejecución del gasto para el desarrollo del proyecto.

Apartado J. Se debe detallar de forma general los gastos realizados durante el total del periodo de ejecución del proyecto, agrupados por tipo de gasto.