

TELEDETECCIÓN Y
LIDAR
EN EL MUNICIPIO DE
URUEÑA
(VALLADOLID)

REMOTE SENSING AND LIDAR IN THE MUNICIPALITY OF URUEÑA (VALLADOLID)



MANUEL MORENO CANOSA

Fundación Joaquín Díaz • 2024
Publicaciones Digitales
funjdiaz.net

TELEDETECCIÓN Y
LIDAR
EN EL MUNICIPIO DE
URUEÑA
(VALLADOLID)

REMOTE SENSING AND LIDAR IN THE MUNICIPALITY OF URUEÑA (VALLADOLID)

MANUEL MORENO CANOSA

Esta edición es de libre distribución, siempre que se respete en formato y contenido como conjunto íntegro y se nombre la fuente original, tanto edición como autoría, si se cita en otras publicaciones.

© de los textos: Manuel Moreno Canosa

© de la edición: Fundación Joaquín Díaz

Diseño y maquetación: Luis Vincent 2024

ISBN: 978-84-126425-5-1



Universidad Complutense de Madrid
Facultad de Geografía e Historia
Grado en Arqueología

Trabajo Fin de Grado

MANUEL MORENO CANOSA
DIRECTOR: ENRIQUE CERRILLO CUENCA



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

CURSO 2022-2023

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a mi tutor Enrique Cerrillo, por la ayuda, interés y confianza mostrados tanto al inicio como a la finalización de este trabajo. Por otro lado, a todas las personas que han colaborado a lo largo del proyecto. A los vecinos de Urueña, Sinforiano Rodríguez y Cele, por trasladarme a los recuerdos que conservan del pueblo. A Joaquín Díaz y Carlos Mier por brindarme parte de sus conocimientos históricos, sin los cuales habría sido imposible caracterizar la zona de estudio. A Diego Vincent, por dedicar parte de su tiempo en la realización de las fotografías mediante dron. A Luis Miguel por ayudarme a realizar unas últimas correcciones, que dan forma a este trabajo.

Por último, no puedo olvidarme de mi familia, quienes no solo me han apoyado desde el primer día que di un paso en la facultad de Geografía e Historia, sino que además han dedicado gran parte de su tiempo en ayudarme para poder alcanzar este momento y los que faltan por llegar. Gracias.

El LiDAR (*Light Detection and Ranging*), es una técnica de teledetección que permite calcular la distancia entre dos puntos mediante la emisión de pulsos de luz a través de un escáner láser. Al emitirse de forma ininterrumpida gran cantidad de pulsos en múltiples direcciones se obtiene como resultado un escaneo 3D del terreno. En la actualidad, esta herramienta es parte esencial de la topografía, y desde principios de siglo de la arqueología. A través de un procesamiento de los datos LiDAR se generan imágenes monocromáticas que permiten mediante su visualización la localización de anomalías, que se pueden corresponder o no con lugares de interés arqueológico. En este trabajo, la interpretación de datos LiDAR, la observación de ortofotos y la comprobación visual en campo, han sido parte de la metodología empleada, con el objetivo de elaborar un catálogo donde se recojan diferentes puntos de interés arqueológico dentro del municipio de Urueña (Valladolid). Además, se busca reseñar la gran variedad de enclaves que faltan por estudiar, comprobando a la vez la idoneidad de esta metodología aplicada a los paisajes de la meseta.

ABSTRACT

LiDAR (Light Detection and Ranging) is a remote sensing technique that makes it possible to calculate the distance between two points by emitting light pulses through a laser scanner. When many pulses are continuously emitted in multiple directions, a 3D scan of the terrain is obtained. Nowadays, this tool is an essential part of topography, and since the beginning of the 21st century, of archaeology as well. By processing LiDAR data, monochromatic images are generated and through their visualization it is possible to locate anomalies, which may or may not correspond to archaeological sites. In this report, the interpretation of LiDAR data, the observation of orthophotos and visual verification on the field, were part of the methodology. The main objective is to develop a catalogue in which different areas of archaeological interest within the municipality of Urueña (Valladolid) are collected. In addition, it seeks to review the great variety of sites that remain to be studied, while checking the suitability of this methodology applied to the landscapes of the plateau.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	7
2. METODOLOGÍA	11
2.1. Procesamiento de los datos LiDAR	12
2.2. Fotointerpretación.....	15
2.3. Empleo del dron.....	16
3. ZONA DE ESTUDIO	17
3.1. Contexto histórico.....	18
3.2. Usos del suelo	19
4. DESCRIPCIÓN DE LUGARES DOCUMENTADOS PREVIAMENTE	21
4.1. Monasterio de Nuestra Señora de El Bueso	22
4.2. Ermita de la Magdalena	23
4.3. Ermita de San Bartolomé	23
4.4. Casas del monte	23
4.5. La Trinchera	24
4.6. Vía romana.....	25
5. RESULTADOS	28
5.1. Monasterio de Nuestra Señora de El Bueso	29
5.2. Ermitas de San Bartolomé y de La Magdalena	30
5.3. Casas del monte.....	33
5.4. La Trinchera	37
5.5. Monte de Almaraz.....	39
5.6. Vía romana.....	41
5.7. Camino de Humor	41
6. CONCLUSIONES.....	44
BIBLIOGRAFÍA.....	47

I. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se centra en la aplicación de diferentes métodos de teledetección en el término municipal de Uruña (Valladolid). Como señalan Rejas y Burillo, entendemos por teledetección: «la ciencia de adquirir y procesar información a distancia sobre la Tierra u otros cuerpos planetarios sin entrar en contacto directo con los objetos medidos» (Rejas y Burillo, 2016: 3). El análisis de los datos LiDAR conformará, junto con la fotointerpretación, la base metodológica de este trabajo, que tiene como principal objetivo la obtención de un catálogo que recoja los diferentes puntos de interés arqueológico dentro del municipio. En otras palabras, lo que pretendemos es comprobar la idoneidad de esta metodología aplicada a los paisajes de la meseta. Debemos tener en cuenta la realidad de partida: un marco interpretativo sumamente complejo fruto de la disparidad existente entre los diferentes lugares a estudiar, y la parca información arqueológica que de ellos poseemos. Este trabajo busca de alguna forma reseñar la gran variedad de enclaves que faltan por estudiar y por ende reivindicar la continuidad de las líneas clásicas de investigación en el valle medio del Duero, estancadas actualmente. Las herramientas propias de la arqueología del paisaje, por tanto, se aplican con el objetivo de renovar en cierta manera el estudio de los Montes Torozos, comenzando en este caso en una escala menor, aportando una base arqueológica que permita desarrollar una investigación de futuro.

1.1. ¿QUÉ ES EL LIDAR?

El LiDAR (*Light Detection and Ranging*), es una técnica que permite calcular la distancia entre dos puntos, un emisor y su receptor. El proceso consiste en la emisión de pulsos de luz por parte de un sensor o escáner laser. La luz, al chocar con una superficie se ve reflejada, lo que le permite al emisor captar el rebote de dichos pulsos, midiendo a su vez el tiempo que tarda en completarse este proceso (Wandinger, 2005: 2). Este tiempo facilita la distancia presente entre dos puntos. Al emitirse de forma ininterrumpida gran cantidad de pulsos en múltiples direcciones se obtiene como resultado un registro geométrico de la superficie de los elementos que han recibido dicha emisión, es decir, un escaneo 3D. En la actualidad, el LiDAR es parte esencial de la topografía mediante su uso en aviones, los cuales generan modelos de nubes de puntos 3D del paisaje. Estos modelos se denominan MDE o Modelo Digital de Elevaciones. El resultado es una imagen, siendo cada uno de sus píxeles puntos georreferenciados del terreno (Berrocal et al, 2017: 196). En función de varios factores, como el alcance del pulso o la velocidad de registro, los mapas de puntos pueden devolver uno u otro resultado. Junto con el posterior procesamiento de los datos se generan imágenes monocromáticas muy exactas que permiten, habiéndose realizado un solo vuelo, obtener diferentes mapas de puntos, tanto de la vegetación arbórea, como de edificaciones o del propio suelo (Berrocal et al, 2017: 196).

Aunque pueda parecer que esta técnica forma parte del ámbito de la investigación desde hace poco, lo cierto es que se lleva utilizando desde mediados del siglo xx, cuando Goyer y Watson la emplearon para la detección meteorológica de nubes de forma remota (Chase et al, 2017: 90). Desde entonces, la incorporación de algoritmos de filtrado y programas que permiten procesar los datos han supuesto la aparición de numerosas oportunidades y posibilidades de trabajo en diferentes disciplinas o áreas técnicas. Así, en agricultura el LiDAR, gracias a su capacidad para medir las pendientes del terreno y la intensidad del sol mediante la creación de mapas de sombras, determina cómo emplear u organizar el uso de diferentes productos como puedan ser los fertilizantes. También, sumándose a los trabajos de Goyer y Watson en meteorología, autores como Rees y McDermid o Ansmann y Muller han empleado esta tecnología para medir vientos o estudiar la composición atmosférica. Encontramos más ejemplos en biología, física, geología e incluso en medicina, para la detección de agentes biológicos (Chase et al, 2017: 91).

En arqueología, uno de los procedimientos más empleados para el reconocimiento de entornos y yacimientos arqueológicos ha sido la fotografía aérea. Su uso se remonta a comienzos del siglo xx, aunque fue a partir de la década de 1920 y de la mano de O. G. S. Crawford (Crawford, 1923), cuando las guerras europeas fomentaron el uso de la fotointerpretación. Más tarde, en la década de 1950, ciertos programas de estudios aéreos impulsarían la detección y cartografía de sitios arqueológicos, aunque en este momento el acceso a dichos datos se encontraba restringido solamente a grupos de investigación (Devereux et al, 2005: 649). A pesar de que en la práctica la fotointerpretación no es considerada un proceso de teledetección, debido a su naturaleza meramente interpretativa, el reconocimiento de huellas y patrones permitió a esta alzarse como una de las herramientas más usadas en la arqueología del paisaje, siendo la única técnica de teledetección empleada hasta la década de 1970 (Montufo Martín,

1991-1992: 434). A partir de la década de 1990, el acceso a fotografías aéreas se generaliza, coincidiendo con la introducción del LiDAR en disciplinas como las ciencias atmosféricas (Rees y McDermid, 1990), lo que supondría un cambio de paradigma.

Actualmente, su uso en Europa está más que extendido, siendo una de las principales herramientas para la mejora de la interpretación de paisajes históricos. El desarrollo y evolución de algoritmos de filtrado por parte de investigadores europeos como Devereux, Risbol o Sittler ha permitido facilitar su uso en gran medida, proporcionando a cualquier persona la capacidad de emplear dicha herramienta (Chase et al, 2017: 90). Desde sus primeras aplicaciones en sitios como Stonehenge, el uso del LiDAR en Europa no ha cesado. Destacan los trabajos de investigación realizados en Italia por Gabriele Cifani (Cinfani et al, 2007), los cuales resultaron efectivos dentro de lo que denominó «un paisaje mediterráneo complejo», y los realizados por Bernardini, quien analizó en 2013 un total de 212 km², dentro de los cuales pudo identificar estructuras fortificadas, terrazas agrícolas y túmulos funerarios entre otros (Chase et al, 2017: 94). En Noruega sobresalen los trabajos de Risbøl (Risbol et al, 2013) que han permitido una mejor comprensión de la herramienta, además de un acercamiento a la efectividad que esta tiene a la hora de detectar estructuras de diferentes tamaños (Chase et al, 2017: 95).

En España, la aplicación del LiDAR en la arqueología ha seguido un camino difícil de interpretar. Tal y como comentan Cerrillo Cuenca y López López, esta aplicación ha seguido unos patrones de análisis muy desiguales, destacando trabajos puntuales de zonas muy concretas (Cerrillo Cuenca y López López, 2020: 225). Su uso quedaría reseñado en un marco temporal reciente, teniendo ejemplos de su uso a partir de la década de los 2010 (Sánchez Rincón, 2011). En la meseta ocurre un fenómeno muy similar, pudiendo reseñar algunos trabajos que centran sus objetivos en la caracterización de sitios concretos (Berrocal et al, 2017) o trabajos

que realizan caracterizaciones generales de la región (Costa-García y Casal-García, 2015).

1.2. ÁREA DE ACTUACIÓN

En total hemos determinado siete zonas diferentes de interés dentro del propio término municipal de Uruña (Fig. 1). Dichas zonas agrupan dos clases de lugares, los documentados en estudios previos y los de nuevo descubrimiento. Dentro de estos últimos, el empleo de la información oral ofrecida por algunos vecinos ha sido de gran ayuda a la hora de determinar la ubicación y toponimia de las localizaciones. La primera zona se encuentra en la zona sur del municipio, en las laderas de El Páramo, donde encontramos las ruinas de un antiguo monasterio (Mier Leal, 2013: 379). En dicho monasterio la realización de varias prospecciones arqueológicas sirve como principal fuente de información. La segunda se ubica en las inmediaciones de la villa, en la zona noreste, en las denomina-

das Eras Viejas, donde Carlos Mier indica una posible ubicación en su libro *Uruña y su historia* (Mier Leal, 2013: 375). En el monte de Uruña, al este, situamos la tercera zona de estudio que agrupa un total de tres edificaciones, las tres reseñadas únicamente en una planimetría de 1909. Una estructura alargada situada al noreste ocupa la cuarta zona de estudio, la cual no ha sido estudiada previamente y es mencionada únicamente en la toponimia local. A esta le siguen una serie de anomalías presentes en el denominado Monte de Almaraz donde además de estas encontramos muy cerca las huellas de una antigua calzada romana, la zona seis, estudiada por Isaac Moreno en su estudio de las calzadas romanas en Castilla y León (Moreno Gallo, 2011). Por último, nos dirigimos al noreste, a la denominada Mesa de Humor, donde la presencia de una anomalía conforma la séptima zona de estudio, reseñada por primera vez en este trabajo.

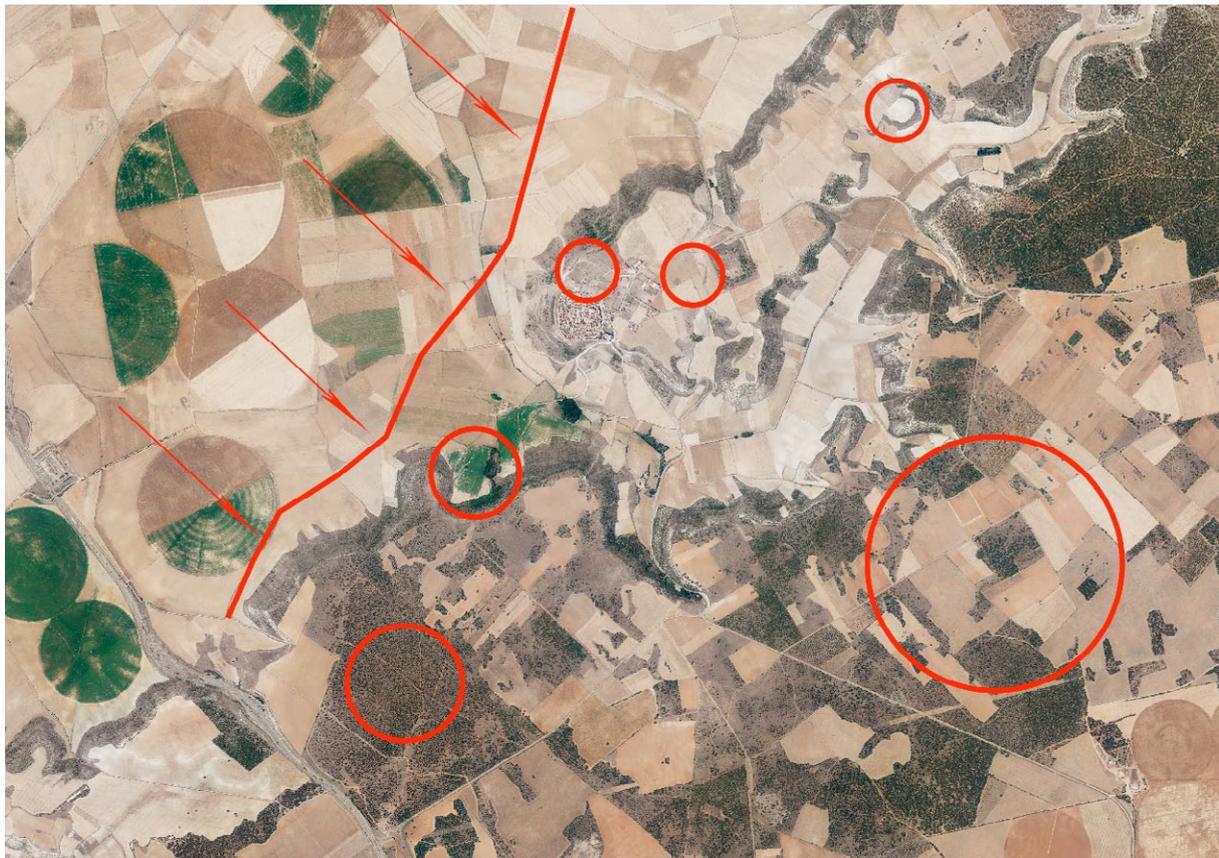


Figura 1. Ortofoto de Uruña con las zonas de estudio señaladas (Cartografía del IGN)

2. METODOLOGÍA

2. METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos planteados para este caso de estudio, la metodología empleada consistió en la elaboración de un protocolo de trabajo mixto que unifica un uso inicial de los datos LiDAR, seguido por un empleo de la fotointerpretación, junto con la comprobación visual en campo.

2.1. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS LIDAR

Dentro de esta primera fase de trabajo encontramos 4 pasos: descarga y obtención de datos LiDAR, creación de un archivo ráster, obtención de un Modelo Digital del Terreno (MDT) y visualización del MDT mediante filtros. El resultado que se persigue es un barrido completo del área seleccionada que permita la visualización y localización de estructuras arqueológicas.

Obtención de datos LiDAR

Los datos LiDAR se sirven para toda España desde plataformas institucionales, aunque existen proyectos que buscan agrupar estos datos a nivel mundial. Dependiendo del país, esta gestión se realiza a través de los institutos de geografía o geología. En países como Suecia, es el servicio catastral el que se encarga de los datos geográficos y, por tanto, de los datos LiDAR, mientras que en el Reino Unido es el Departamento de medio ambiente, alimentación y asuntos rurales. En España, la búsqueda y descarga de datos LiDAR se realiza a través del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), encargado en 2009 de desarrollar un proyecto para la realización de una cobertura en

todo el territorio nacional de modelos digitales del terreno. Este proyecto, denominado PNOA-LiDAR, ha permitido que los datos LiDAR recopilados pasen a disposición pública para su uso en abierto, siendo este uno de los motivos que explican la rápida difusión que ha tenido dentro del mundo de los profesionales de la arqueología (Del Cueto y Carrero Pazos, 2021: 13). A través del Centro de Descarga del CNIG se accede a dichos datos, teniendo a disposición tanto los relativos a la primera cobertura (2008-2015), con una densidad de puntos de 0,5 m² por píxel, como a los de la segunda cobertura (2015-2021), con una densidad que varía entre los 0,5-4 m² por píxel. Dicha información se encuentra agrupada en ficheros digitales o cuadrículas de 2x2 km² en formato «.LAZ» (nube de puntos comprimida). El territorio municipal de Urueña agrupa un total de 18 cuadrículas, las cuales pueden descargarse en dos formatos diferentes de coloración, RGB (Red, Green and Blue) o IRC (Índice de reproducción cromática). Los datos seleccionados para el estudio del caso presentado pertenecen a la segunda cobertura (2019) y cuentan con una densidad de puntos LiDAR de 1 pt/m².

Creación de un archivo ráster

Para el primer procesamiento de los datos se empleó el software de acceso libre CloudCompare v2.13 (Girardeau-Montaut, 2016). A través de este, los archivos descargados en formato «.LAZ» son rasterizados. Este proceso consiste en ordenar todos los puntos de la nube de forma regular en cuadrículas o celdas, los cuales vienen inicialmente agrupados de forma irregu-

lar, creando un ráster, en concreto un Modelo Digital de Elevaciones (MDE). Por lo tanto, un ráster es una matriz con valores de altura asignados a cada celda. La ordenación se lleva a cabo mediante el uso de algoritmos de interpolación, que se encargan de asignar valores de altura en función de los puntos dispersos conocidos, estructurando todo en forma de matriz (Fig. 2).

Previamente, los puntos del suelo que están presentes en la nube de puntos se seleccionan a través del comando «Classification» con el objetivo de obtener un Modelo Digital del Terreno (MDT), produciéndose de esta forma un filtrado de datos. La resolución de los ráster creados es de 0.5 steps, el tamaño de la celda en metros.

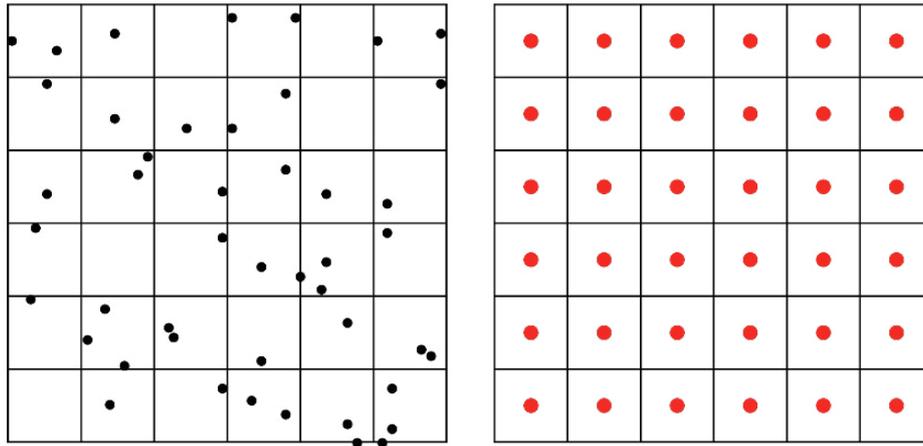


Figura 2. Representación del proceso de rasterización

El LiDAR, en contraposición a otros métodos de teledetección, nos aporta una serie de ventajas. Gracias a la naturaleza numérica y métrica de los propios datos, la creación y aplicación de algoritmos resulta más que posible, pudiendo filtrar gran cantidad de información, que puede corresponder con objetos o superficies del terreno no deseadas, como pueden ser edificios o la propia vegetación. La eliminación de esta última suele ser uno de los aspectos más destacados a la hora de referirse al empleo del LiDAR en arqueología. La oportunidad de contar con un Modelo Digital del Terreno (MDT), es decir, un MDE sin puntos correspondientes a edificios o vegetación que puedan interferir en la visualización de formas interesantes en el terreno, supone una amplificación de las capacidades para la detección de posibles lugares de interés arqueológico (Cerrillo y López, 2020: 222).

Visualización del MDT

El MDE es trasladado al software QGIS 3.26.3 (QGIS Development Team, 2023) con objeto de visualizar el ráster con formato «geotiff» anteriormente creado. Para llevar a cabo esta tarea es necesaria la creación de un mapa de sombras (*hillshade*) a partir del mencionado archivo. Los mapas de sombra o *hillshade* se encargan de crear un sombreado de las laderas presentes en el MDE, generando así un efecto de profundidad (Fig. 3). De esta forma, observando la superficie terrestre se genera la capacidad de captar relieves o microrelieves, que pueden corresponder con anomalías arqueológicas. Empleamos el término «anomalía» porque en muchos casos es factible que no correspondan a sitios arqueológicos y sean, por tanto, «falsos positivos», es decir, estructuras que en un principio podrían identificarse como

lugares de interés arqueológico, pero que en el momento de corroborarse no dejan de ser estructuras modernas o contemporáneas. Para evitar estos «falsos positivos» la forma y tamaño de las anomalías localizadas debe de ser tomada en cuenta. Este es el principio básico de la fotointerpretación.

Empleo de filtros RVT

El empleo de filtros de visualización sobre modelos de elevación ráster es esencial para maximizar la tarea de teledetección y, por tanto, la obtención de mejores resultados. A través de la extensión *Relief visualization toolbox* (RVT) (Žiga Kokalj *Et al.*, 2019), que ha sido

previamente instalada en el software de QGIS, se obtienen un total de 13 filtros, de los cuales el uso del «RVT *Multiple directions hillshade*» resultó ser más satisfactorio que el resto (Fig. 4). Los parámetros de este se mantuvieron por defecto, contando, por lo tanto, con un factor de exageración vertical de 1, un total de 16 direcciones o ángulos diferentes y un ángulo solar vertical de 35°. Tal y como se indica en el manual del software: «La configuración pre-determinada supone trabajar con modelos de elevación digital de alta resolución, derivados de misiones de escaneo láser aerotransportado (lidar).» (Žiga Kokalj *Et al.*, 2019: 1).



Figura 3. *Hillshade* realizado en el denominado «Teso de San Cristóbal»

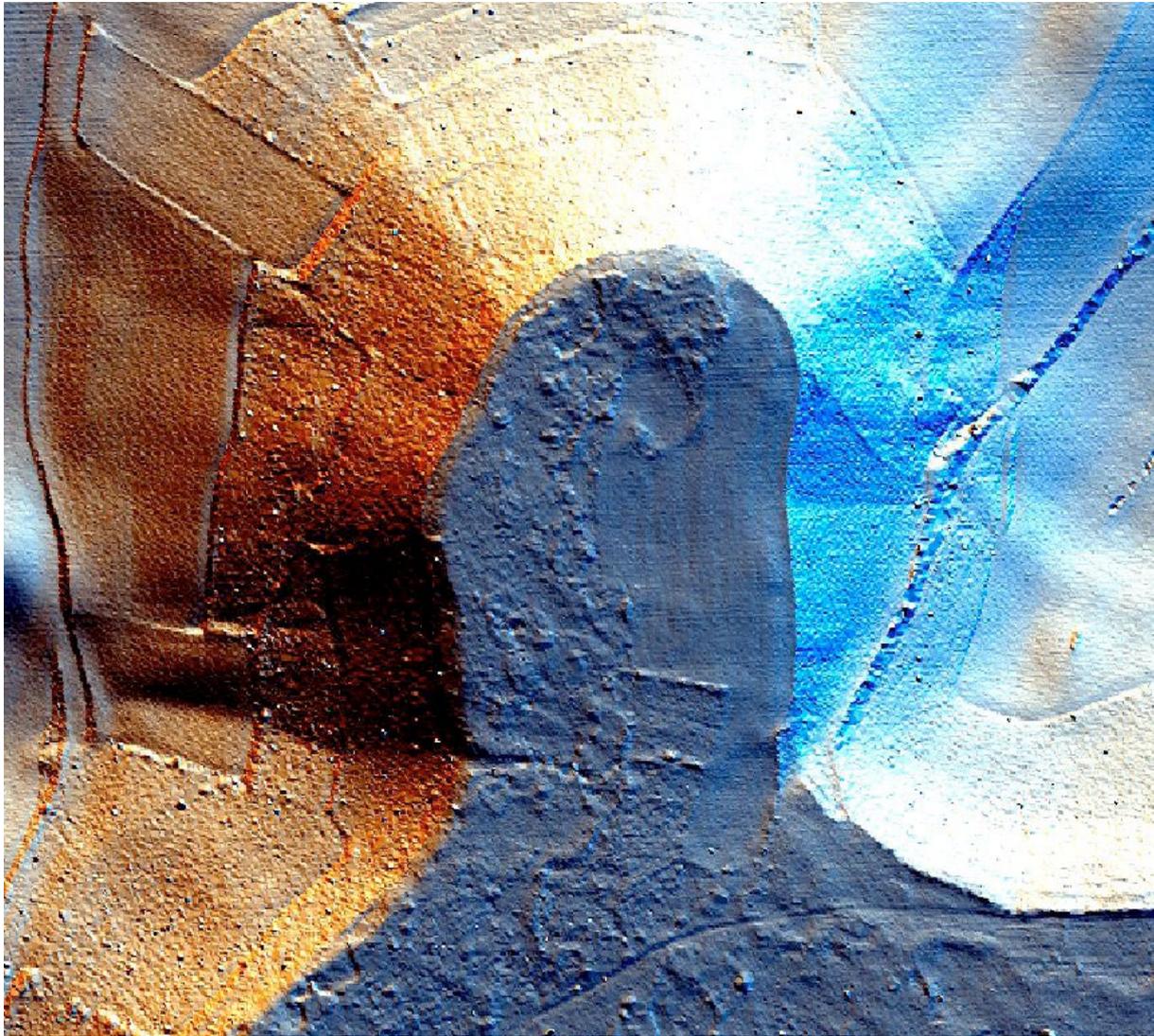


Figura 4. Vista del «Teso de San Cristóbal» a través de RVT *Multiple directions hillshade*

Cabe destacar que, durante el proceso de teledetección, además de intentar hallar anomalías que se puedan corresponder con estructuras de interés arqueológico no conocidas, también se han observado estructuras ya documentadas anteriormente, con el objetivo de tener una nueva perspectiva acerca de ellas, medir sus proporciones o corroborar el buen funcionamiento del protocolo.

2.2. FOTOINTERPRETACIÓN

El empleo de esta herramienta sirvió, al igual que las prospecciones pedestres, para corroborar la posible existencia de estructuras en el

terreno. El empleo de las ortoimágenes facilitadas por el PNOA no deja de ser un aporte positivo. Al igual que los datos LiDAR, el acceso a dichas ortoimágenes es abierto y se puede realizar a través de la conocida Fototeca Digital del CNIG. De forma más cómoda y empleando el navegador disponible dentro del software de QGIS, se puede añadir una conexión WMS (*Web Map Service*) a la web publicada por el IGN en la que se presentan tanto a las fotos actuales del PNOA como a las del archivo histórico. Para el área seleccionada contamos con los vuelos americanos de Serie A (1945-1946) y Serie B (1956-1957), el vuelo Interministerial (1973-1986), vuelo Nacional (1980-1986), vuelo

Quinquenal (1998-2003) y por último los vuelos realizados por el PNOA en 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2011, 2014, 2017 y 2020. La georreferenciación tanto de los ráster creados como de las fotos aéreas será imprescindible para realizar una visualización a modo de capas, pudiendo combinarlas mediante transparencias.

En segundo lugar, pero no menos importante, debemos destacar el empleo de planimetrías, en concreto la realizada en el término municipal de Urueña en 1909. Esta planimetría, en escala 1:25000, forma parte de los Trabajos Topográficos realizados por el Instituto Geográfico y Estadístico, firmadas por el topógrafo auxiliar 2º de geografía Antonio Ulierte y el ingeniero jefe de la 1ª brigada Ramón Mª Herrera. Su empleo nos da una información muy valiosa acerca de la toponimia reciente del municipio, respectiva a los caminos, pagos, fuentes y puentes.

2.3. EMPLEO DEL DRON

Aplicado en dos de las siete zonas de estudio, los vuelos de dron son empleados para obtener una vista de la planta de dichas zonas. Además de ello, el uso de esta herramienta permite realizar un barrido fotográfico, el cual suele utilizarse para realizar fotogrametrías. Tal y como define Guillermo Acosta: «La fotogrametría puede definirse como la técnica cuyo objeto es estudiar y definir con precisión la forma, dimensiones y posición en el espacio de un objeto cualquiera utilizando esencialmente medidas hechas sobre una o varias fotografías» (Acosta *et al*, 2017: 192). Para el tratamiento digital de las imágenes se empleó el software Agisoft Metashape 2.0.2 (AgiSoft PhotoScan Standard (Software). (2023). El dron pesaba menos de 250 gr, por lo que pertenece a la categoría C0. Al no encontrarnos tampoco en espacio aéreo restringido, la actividad pudo realizarse sin mayor preocupación.

3. ZONA DE ESTUDIO

3. ZONA DE ESTUDIO

Dentro de la provincia de Valladolid, en el extremo noroeste de los Montes Torozos, encontramos ubicado en lo alto de un cerro el pequeño pueblo de Urueña. Obviando las razones sentimentales del autor hacia dicho lugar, el término municipal de Urueña aún una serie de características que hacen de este un área apta para la realización del trabajo propuesto. En el ya citado paraje encontramos plasmada una mezcla interesante de historia y geografía, siendo estos, dos factores esenciales en el estudio del paisaje, campo al cual quedan adscritos los métodos de trabajo mencionados en el apartado anterior.

3.1 CONTEXTO HISTÓRICO

La historiografía de los Montes Torozos es cuando menos compleja, atribuyendo dicha problemática no a la numerosa cantidad de sucesos que la conforman, que también, sino a la inmensa falta de información con la que contamos. Tal y como comentan Rodríguez Calleja y Amayra Caro: «... Todavía quedan importantes espacios en sombra en la historiografía... Este sería el caso del sector centro meridional de los Montes Torozos y las tierras que lo bordean.» (Rodríguez Calleja y Amayra Caro, 2019: 10). En este párrafo, los autores hacen referencia a la marginación que ha sufrido esta zona en el estudio del marco temporal que define la transición entre los periodos culturales Cogotas I y Soto. Lo cierto es que dicha afirmación puede extenderse desde los orígenes poblacionales en los Torozos hasta el comienzo de la Edad Media.

La obra de Federico Wattenberg es considerada aún por muchos como el trabajo más completo que aborda el poblamiento en la región de los Torozos durante el primer milenio a. C. A pesar de que la metodología empleada es ya considerada «de otro tiempo», su obra sigue siendo reconocida como un referente en el estudio de los poblamientos prerromanos (Rodríguez Calleja, 2014: 173). Desde entonces, no han sido muchos los autores que han continuado con este intento de investigación geográfico-histórica regional, destacando la labor de Germán Delibes (1986, 2016). De su extensa lista de intervenciones arqueológicas podemos rescatar la realizada en el yacimiento de «El Miradero», situado en el límite que separa los municipios de Villanueva de los Caballeros y Urueña, junto al Molino de las Cuatro Rayas, en el río Sequillo. Este enterramiento de carácter megalítico confirma la presencia del hombre desde el año 4000 a. C, siendo uno de los pocos ejemplares encontrados en la cuenca media del Duero (Mier Leal, 2013: 25).

En torno al primer milenio a. C., son varios los trabajos que reseñan la problemática anteriormente mencionada. Así, autores como Calleja (2014) indican que el origen de las poblaciones que habitan el valle medio del Duero en este momento es incierto, en contraposición al conocimiento que, si se tiene de ellos a finales de este periodo, ya en plena Edad del Hierro (Rodríguez Calleja, 2014: 172). En otra publicación, realizada por el mismo autor (Rodríguez Calleja y Amayra Caro, 2019), se investiga a través de escalamientos multidimensionales estas poblaciones, llegando a la conclusión de que

en los montes Torozos existe una ocupación fragmentada, encontrando algunas zonas despobladas como los páramos y otras donde la ocupación se agrupa, como en los valles fluviales (Rodríguez Calleja y Amayra Caro, 2019: 31). Dicha agrupación sería en grandes núcleos de 5 a 20 hectáreas, con una distancia mínima entre ellos de 10 kilómetros, conformando lo que se ha denominado modelo de población vacceo (Vaca Alonso y Ferreras Ruiz, 2017: 187) (Sacristán de Lama, 2011: 187).

A pesar de lo ya mencionado, ciertamente existiría una preferencia por localizaciones como los bordes de los páramos, donde las condiciones geográficas otorgan una fácil defensa (Vaca Alonso y Ferreras Ruiz, 2017: 188). Es por este motivo por el que ya desde el siglo xvii diversos autores, como Méndez Silva (1645), señalan un origen vacceo para Urueña, aunque los hallazgos arqueológicos aún no han podido confirmar esta teoría (Mier Leal, 2013: 28).

Ya en época romana, sabemos que la localización actual de Urueña se ubicaba en la provincia Tarraconense, dentro de un área administrada por el *Conventus Cluniensis* (Mier Leal, 2013: 29), aunque de nuevo, los hallazgos arqueológicos en este periodo son mínimos, resaltando la presencia de una calzada romana en las inmediaciones del municipio. Tenemos que remontarnos a época medieval para encontrar las primeras menciones relacionadas con la villa, en concreto al año 954. A este mismo siglo queda adscrita una ermita que fue localizada y excavada en la década de los años 1990. Esta ermita, denominada de Santiago y encuadrada en el yacimiento de Los Pedregales, se sitúa en el este del municipio. Dentro de los hallazgos más importantes realizados durante las distintas campañas, destacan los de una lápida, una pila bautismal, silos y un total de 57 enterramientos (Mier Leal, 2013: 47). Urueña aparece mencionada por primera vez como Oronna u Oronia en 1181, en el tratado de Medina de Rioseco, donde se revela que Urueña queda integrada en el reino de Castilla. En el Tratado de Fresno-Lavandera de 1183 ya aparece como

población fronteriza de los reinos de Castilla y de León, perteneciendo esta al reino de Castilla (Mier Leal, 2013: 56). Es en 1230 cuando Fernando III une definitivamente los reinos de Castilla y León. Es este mismo momento, la villa de Urueña forma parte del infantado de Campos, bajo el dominio de doña Sancha, hermana de Alfonso VII. En esta época se comenzaron a levantar las murallas, terminándose de fortificar en el siglo xiii, ya en el reinado de Alfonso VIII (Mier Leal, 2013: 60).

En el siglo xiii la villa adquiere la categoría de real, en cuya jurisdicción se encontraban Villardefrades y Villanueva de los Caballeros. Con la creación de estas villas reales se realiza una concentración de habitantes, con lo que a su vez se produce el abandono de algunos poblados como Pozolos o Villarmar (Mier Leal, 2013: 60). En 1345 el arciprestazgo de Urueña contaba con un total de tres iglesias parroquiales: San Andrés en el centro de la villa, Santa María del Azogue en la puerta norte y San Juan en extramuros. Posteriormente (1410-1435), Urueña formó parte de la Corona de Aragón, concretamente desde la coronación del infante Fernando de Antequera hasta Juan II de Castilla. En 1445, mediante un privilegio otorgado en Medina de Rioseco, el príncipe Enrique IV concede a Pedro Girón la villa y señorío de Urueña, y queda en manos de los Téllez Girón, bajo el título de Condes de Urueña (Mier Leal, 2013: 77). En época moderna destaca la concesión en 1562 del título de duque de Osuna, por parte de Felipe II al conde don Pedro Téllez Girón y de la Cueva, quinto conde de Urueña (Mier Leal, 2013: 110).

3.2 USOS DEL SUELO

A través de las denominadas «Respuestas Generales» de 1753, presentes en el catastro del Marqués de la Ensenada, podemos conocer información relativa al terreno propiedad de Urueña en el siglo xviii. Así, sabemos que el término ocupaba dos leguas y media de levante a poniente y dos leguas y cuarto de norte a sur (Respuesta N.º 2). En cuanto al tipo de cul-

tivos, predominaban las tierras de secano, las viñas, los prados de guadaña, además de huertos de álamos y olmos (Respuesta N.º 4). Las de secano ocupaban un total de 400 iguadas, las de primera calidad, 1.500 de segunda calidad, 1.600 de tercera calidad y 400 de hortalizas (Respuesta N.º 10). Las medidas de la iguada variaban dependiendo del municipio. En el caso de Urueña sabemos que una unidad de iguada equivalía a 3.750 m² (Díaz, 2019). Al respecto de estas medidas, Joaquín Díaz realiza el siguiente comentario: «La importante cifra de más de 500 hectáreas dedicadas a la vid no es extraña si se tiene en cuenta que hasta comienzos del siglo xx el pago a los jornaleros se hacía en «vino y compango» según se especifica en los contratos que se extendían a los segadores por San Juan.» (Díaz, 2019).

4. DESCRIPCIÓN DE LUGARES DOCUMENTADOS PREVIAMENTE

4. DESCRIPCIÓN DE LUGARES DOCUMENTADOS PREVIAMENTE

En el siguiente apartado mostramos los lugares que han formado parte de la investigación y que ya contaban con un análisis y documentación previa, obviando, por tanto, las zonas que han sido documentadas por primera vez tras la realización de este estudio, las cuales veremos reseñadas en el siguiente apartado.

4.1 MONASTERIO DE NUESTRA SEÑORA DE EL BUESO

Localizado en el suroeste del término municipal de Uruña, concretamente en las laderas del denominado «Páramo», a 1,1 Km de distancia del núcleo poblacional (fig. 5). Actualmente, se

conservan pocos restos de lo que fue uno de los monasterios más representativos de la comarca. Anteriormente ermita y casa del beato Bueso, este monasterio benedictino fue fundado a mediados del siglo xv, cuando una vez obtenido el permiso otorgado por el obispo de Palencia, don Pedro de Castilla, se construye una iglesia, un claustro, un cementerio y un espacio reservado para el huerto (Mier Leal, 2013: 381). En los años 2019 y 2020 se llevarían respectivamente a cabo dos campañas de excavación en las que se realizaron varios sondeos, concretamente en el pasillo sur del claustro. Dichos sondeos permitieron ampliar el área conocida localizando varios tramos nuevos de muro (Arranz Mínguez y Gómez Pérez, 2020).

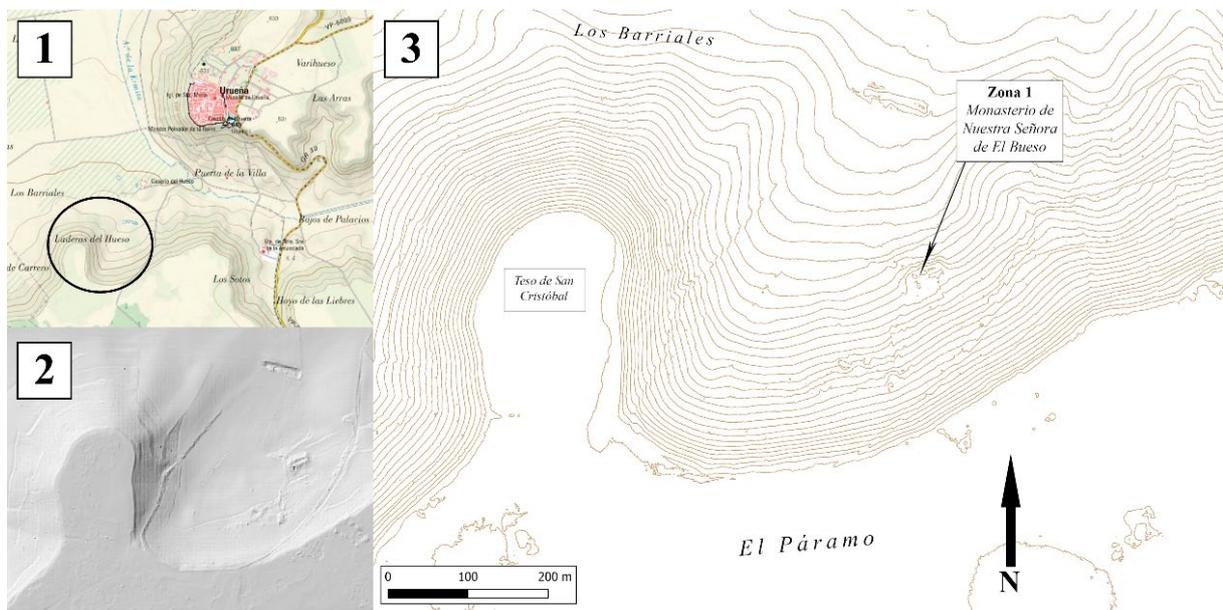


Figura 5. Monasterio de El Bueso: 1) Plano topográfico (Cartografía del IGN); 2) MDT de la Zona 1; 3) Mapa de curvas de nivel con toponimia y Zona 1 de estudio señalada

A finales del siglo xv alcanza el que será su mayor número de frailes, 14. A partir de este momento, esta cantidad se irá reduciendo hasta finales del siglo xviii, cuando el abad será el único residente del monasterio (Mier Leal, 2013: 382). Pese a ello, la actividad siempre fue constante, manteniendo relaciones económicas tanto con Urueña como con los municipios circundantes. El gran número de prerrogativas otorgadas por la realeza permitió a este monasterio hacerse con una ingente cantidad de propiedades, las cuales le reportaban una gran hacienda. Gracias a la recopilación de documentos realizada por Carlos Mier Leal sabemos que a finales del siglo xviii el monasterio contaba con numerosas tierras, viñas, herreñales y prados repartidos en 8 municipios. Retrotrayéndonos al siglo xvi se conoce, gracias a una visita realizada por el abad de Silos, la situación económica del monasterio. Este contaba en sus arcas con «una renta de 47.000 maravedíes, 48 cargas, dos fanes y nueve celemines de trigo y cebada; 300 cántaras de vino; y 28 gallinas» (Mier Leal, 2013: 385).

Su final llegaría a lo largo del siglo xix, cuando tras la supresión de la abadía años antes, en 1789, el ahora denominado priorato fue perdiendo sus propiedades pasando a depender del monasterio de San Benito de Valladolid (Mier Leal, 2013: 392). Desde ese momento el cenobio fue abandonado, llegándose a conservar hoy en día tan solo los muros de algunas de sus dependencias. En la actualidad, el paraje es empleado como ruta de senderismo desde que hace unos años, el antiguo camino que discurre por las proximidades del monasterio, denominado en las planimetrías como «Camino de Tierra o del Hueso», fuera limpiado y despejado para su uso, además de ser rebautizado como Sendero de Valdefuentes.

4.2 ERMITA DE LA MAGDALENA

Ubicada en los alrededores de la zona actualmente denominada «Pedregales de la Mota», cerca del desvío de la carretera que se dirige a La Espina (fig. 6), esta ermita, de la que

hoy no quedan restos, data de mediados del siglo xv. Esta información es conocida gracias a varios documentos que mencionan su existencia, además de su cercanía a otros edificios como la ermita de San Bartolomé. Otro documento indica su pertenencia en 1717 a la cofradía de San Blas, la cual llevó a cabo una reedificación dentro de la propia ermita (Mier Leal, 2013: 376). El único vestigio que queda hoy en día es la denominación de la calle que se dirigía desde la localidad hacia dicha ermita, conocida como «Calleja de la Malena», además de varios testimonios de los propietarios de los terrenos circundantes, quienes aseguran haber extraído grandes sillares mientras araban.

4.3 ERMITA DE SAN BARTOLOMÉ

Situada muy cerca de la ermita de la Magdalena, esta iglesia recibía el nombre de San Bartolomé, el cual ha permanecido así debido a la conservación de un documento que indica la existencia de una cruz que portaba el mismo nombre y que se localizaba en el mismo lugar. Gracias a otro documento, sabemos que, en el año 1562, debido al crecimiento poblacional de la villa y, por tanto, la necesidad de contar con más espacios de trabajo, el consejo decidió «eliminar cualquier atisbo poblacional existente en dicho lugar» (Mier Leal, 2013: 320) y con él la ermita de San Bartolomé, dejando en su lugar una pequeña cruz.

4.4 CASAS DEL MONTE

El primer contacto con este espacio surgió gracias al interés mostrado por el vecino carrasqueño Sinfiriano Rodríguez, quien al enterarse de la realización de este trabajo no dudó en preguntar si las «casas del monte» se encontraban integradas en el estudio. Ante el desconocimiento de la existencia de dichos edificios, se consultaron las fuentes escritas que ya habían sido empleadas para la búsqueda del resto de lugares de interés, obteniendo un completo vacío de información.

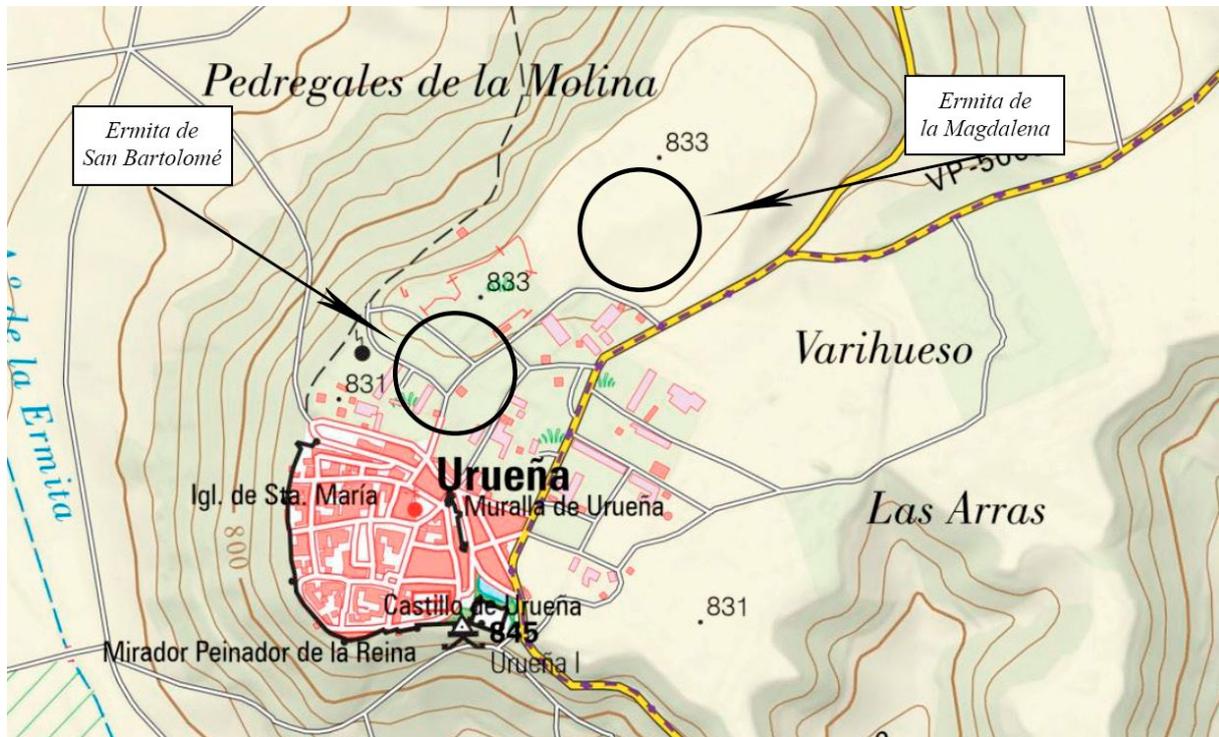


Figura 6. Ubicación hipotética de las ermitas de San Bartolomé y la Magdalena. Plano topográfico (Cartografía del IGN)

Las casas, en concreto tres: Casa del Cura, Casa de Don Gabriel o del Majuelo y Casa de los Frailes, son referenciadas únicamente en la planimetría realizada en 1909 por parte del Instituto Geográfico y Estadístico, que se elaboró siguiendo la ley del 27 de marzo de 1900. En dicha planimetría se recogen los caminos, pagos, fuentes, regatos y toponimia de todo el término de Uruena. Así, en la zona correspondiente al monte de Uruena, situada al sureste del municipio, encontramos nombradas dichas edificaciones (fig. 7).

4.5 LA TRINCHERA

Este muro, catalogado así por la disposición de piedras colocadas y tierra que lo conforman, se encuentra situado a tan solo unos pocos metros del ya mencionado yacimiento de Los Pedregales, en la zona noreste del municipio denominada Pedregales de los hitos. Con unos 190 metros de longitud, contando únicamente la parte que se encuentra sobre la superficie,

La Trinchera es uno de los puntos elegidos que más incógnitas presenta. Es inevitable obviar su posible vinculación con la ermita de Santiago, siendo una de las interpretaciones adjudicar su función a la de una especie de recinto del complejo religioso. Por otra parte, y siguiendo un planteamiento totalmente distinto, se cree que podría tratarse de los restos de una antigua fortificación, la cual habría formado parte de un recinto primigenio en el que se habrían asentado los antiguos pobladores de la villa. Esta teoría vendría respaldada tanto por la toponimia del lugar como por varios estudios de fotografía aérea.

En primer lugar, esta zona también es denominada los Castellares. Tal y como comenta Carlos Mier: «Este nombre, de origen medieval, hace referencia a determinados lugares en los que se erigió una fortificación muy antigua» (Mier Leal, 2013: 29). En cuanto al análisis de fotografías aéreas, es mencionada la continuidad del muro por su lado septentrional, en dirección sureste-noroeste, obteniendo así una longitud



Figura 7. Plano geométrico del término municipal de Uruña (Cartografía del IGN). 1909. a) Casa de Don Gabriel o del Majuelo; b) Casa del Cura; c) Casa de los Frailes

total de 600 metros, demasiados para corresponder con el recinto de una ermita. Observando la ortofoto realizada por el PNOA en el año 2011 distinguimos claramente la presencia de *soil marks* o marcas de suelo (fig. 8) que forman una línea alargada y grosor similar al de La Trinchera. Esto podría hacernos pensar que estamos ante el vestigio de un emplazamiento vacceo, ya que las características de este coinciden con la clásica acomodación de ciudades vacceas a los bordes de los páramos, como en el caso del yacimiento de Viminatio, Palencia, descrito por Sacristán de Lama. Principalmente aprovecharían las condiciones estratégicas otorgadas por el relieve, obteniendo tanto un buen control visual como una fácil defensa (Sacristán de Lama, 2011: 191). Sin embargo, la historiografía, sobre la base de los hallazgos arqueológicos realizados, ha obviado esta posibilidad, situando los principales asentamientos vacceos de la zona en municipios como Tordehumos, Villagarcía de Campos, Mota de Marqués y Tiedra.

4.6 VÍA ROMANA

Esta calzada, identificada como la vía que unía Ocelum Durii (Villalazán) y Amallobriga (Montealegre), cuenta con un total de 81 km de longitud. Gracias a los estudios realizados por Isaac Moreno sabemos que en total partían

tres vías de Villalazán, una que la conectaba con Salamanca, la segunda con Castrogonzalo y la ya mencionada, que seguía el paso del río Duero hacia el este (Moreno Gallo, 2011: 3). Así transcurría por municipios como el de Toro, punto en el que se desviaba hacia el noreste. Pasando cerca de Benafarces y Tiedra, donde encontramos un gran yacimiento, se dirigía al ya despoblado Almaraz de la Mota. Observando y comparando las huellas de la calzada con la planimetría realizada en 1909 (fig. 9), vemos como su paso por el término municipal de Uruña se realizaba por los que fueron conocidos posteriormente como «Camino de Almaraz», «Carre Toro» y «Camino Real de Villagarcía».

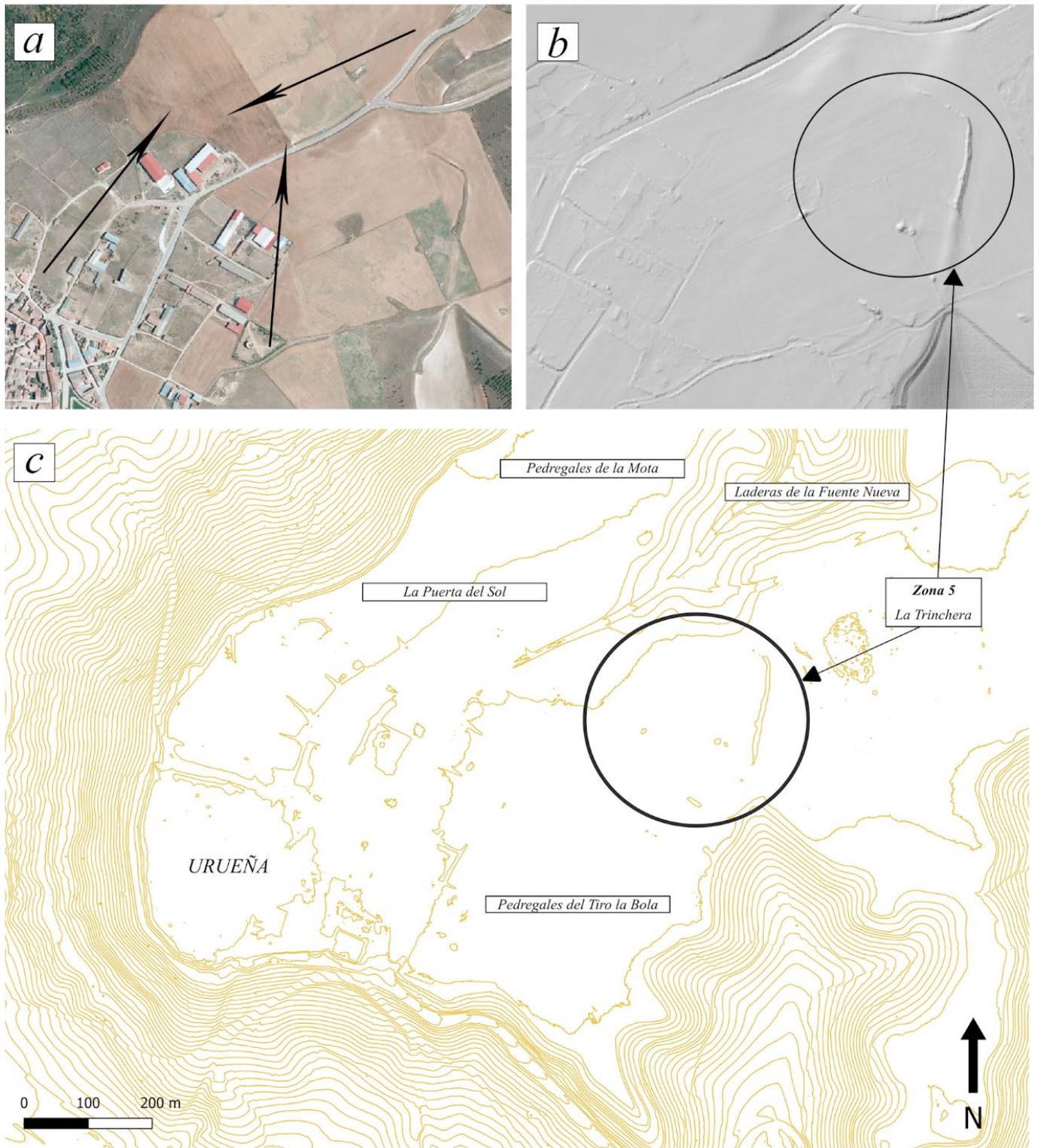


Figura 8. La Trinchera: a) Soil Marks detectadas en La Trinchera (Ortofoto PNOA 2011); b) MDT de la zona 5; c) Mapa de curvas de nivel con toponimia y Zona 5 de estudio señalada

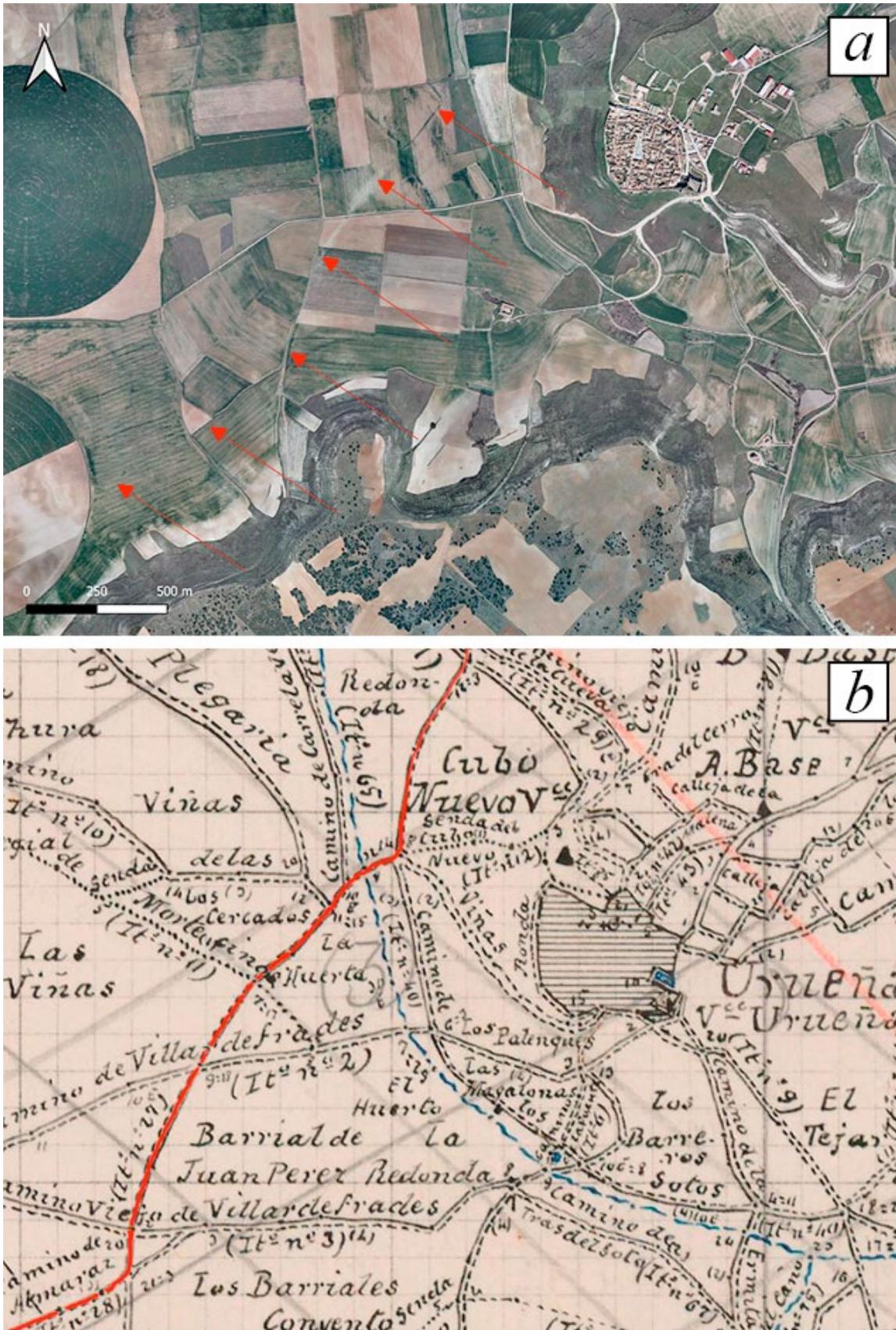


Figura 9. a) Ortofoto del PNOA de 2007 donde se observa la huella de la Vía Romana. b) Plano geométrico del término municipal de Uruña de 1909 con el reaprovechamiento de la calzada señalado en rojo

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1 MONASTERIO DE NUESTRA SEÑORA DE EL BUESO

En la primera zona de estudio, el MDT generado permitió observar las ruinas del monasterio de tal forma que se pudieron delimitar las dos grandes naves que todavía se conservan. En este aspecto, no se obtiene ningún tipo de aporte, ya que dicha estructura se encuentra reseñada en los diversos trabajos de excavación que se han realizado. En lo alto del

denominado Páramo, el empleo de esta técnica permitió documentar la presencia de dos canteras de caliza (fig. 10), roca que predomina en todo el término debido a la situación geológica del mismo, que genera formaciones como dolinas o la presencia regular de fósiles de invertebrados pertenecientes al Plioceno. Dichas canteras se encuentran actualmente cubiertas de vegetación, por lo que su visualización a través de fotografías aéreas es difícil.

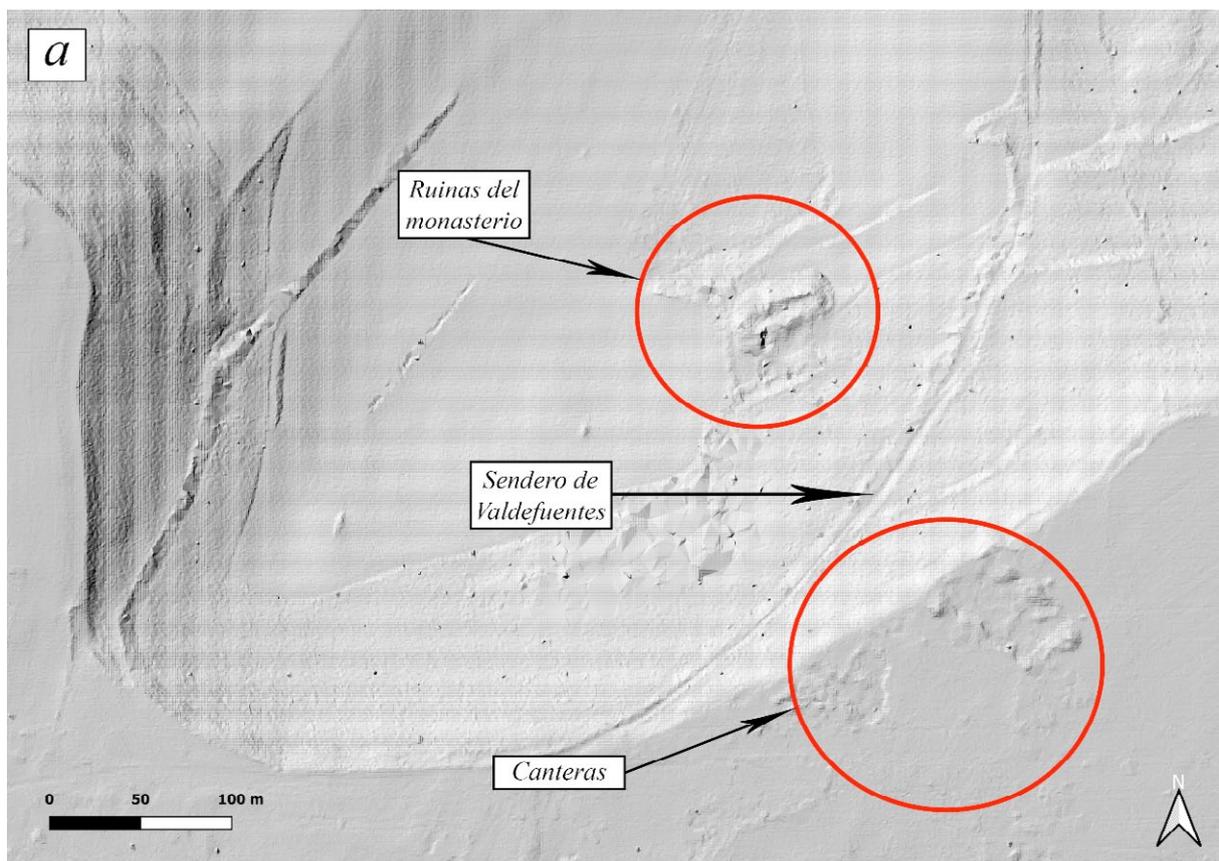


Figura 10. Hillshade del MDE del área circundante al Monasterio de El Bueso

El empleo del filtro de visualización RVT *Multiple directions hillshade* permitió obtener un mejor sombreado del relieve gracias, tal y como dice su nombre, a las múltiples direcciones de luz generadas, en concreto 16. Tanto las canteras como las ruinas logran destacar por encima del resto del terreno, obteniéndose una mejor delimitación de estas. De la misma forma, el antiguo camino de Tiedra, ahora renombrado Sendero de Valdefuentes, obtiene una visualización óptima, pudiendo comparar los resultados con la planimetría de 1909. A través de esta comparación se produce el hallazgo de una anomalía situada en el lado occidental del pequeño valle. La presencia de un relieve paralelo, alargado y de ancho similar al sendero apunta a la existencia de un segundo camino. Sin embargo, tras revisar de nuevo la planimetría y confirmar la ausencia de dicha posibilidad, se procede a la realización de una comprobación visual, en la cual se logra documentar un muro incrustado en el terreno.

La primera interpretación señala la posibilidad de que se trata de un camino aterrazado, para cuya construcción se empleó un muro de fijación del terreno. La ausencia de una ruta señalada en los mapas, que es además corroborada por los pastores del pueblo, nos dirige a una segunda suposición, esta vez relacionada con las ruinas. Así, este muro habría sido parte del recinto monacal, el cual se ha podido reconstruir gracias al empleo de los datos LiDAR (fig. 11). En la parte este del monasterio, el recinto habría discurrido en dirección noreste-suroeste, coincidiendo con el camino de Tiedra, el cual seguramente habría sido empleado para acceder al propio monasterio. El recinto coronaría en el este, en lo alto del páramo donde aún se conservan restos de piedra. Continuando en dirección suroeste-noreste, este muro descendería por la colina, siendo este el segmento que mejor se conserva. En la parte baja del valle, continuando en la misma dirección que el muro, se observa una formación en forma de L que

correspondería con la esquina noroeste del recinto monacal.

Como elemento extra, en la parte superior este del valle, denominada Teso de San Cristóbal, aparecen dos muros paralelos, los cuales podrían relacionarse con la ya desaparecida ermita de San Cristóbal (fig. 11), que se ubicaba en esa misma zona y está documentada entre los siglos XIV y finales del XV (Mier Leal, 2013: 377). Sin embargo, la gran dimensión del espacio situado entre ambos muros hace pensar que se pueda tratar de un recinto para ganado de época moderna, información que podría ser corroborada mediante el correspondiente análisis arqueológico.

5.2 ERMITAS DE SAN BARTOLOMÉ Y DE LA MAGDALENA

La segunda área de estudio, situada en las inmediaciones del municipio, agrupa las tierras y parcelas ubicadas entre el inicio de la Calleja de la Malena y el cruce que separa las carreteras que se dirigen al molino de las Cuatro Rayas y a la Espina. En dicha área, los puntos de interés se corresponden con las ya descritas ermitas de la Magdalena y de San Bartolomé. La aplicación de procedimientos para el tratamiento de datos LiDAR en esta zona resultó ser altamente positiva, ya que al menos una de las dos ermitas pudo ser detectada con certeza.

Comenzando por la ermita de San Bartolomé, su hipotética situación geográfica, ya descrita en el anterior apartado, no presenta las mejores características para ser detectada debido a la alta concentración de parcelas y naves de aprovechamiento agrícola. En este momento, el empleo de la fotointerpretación adquiere cierto valor debido a la captura de momentos temporales precisos. Dicho de otra forma, observar una fotografía te permite visualizar el terreno tal y como era en el momento en el que se capturó la instantánea, en contraposición del empleo de datos LiDAR los cuales te otorgan

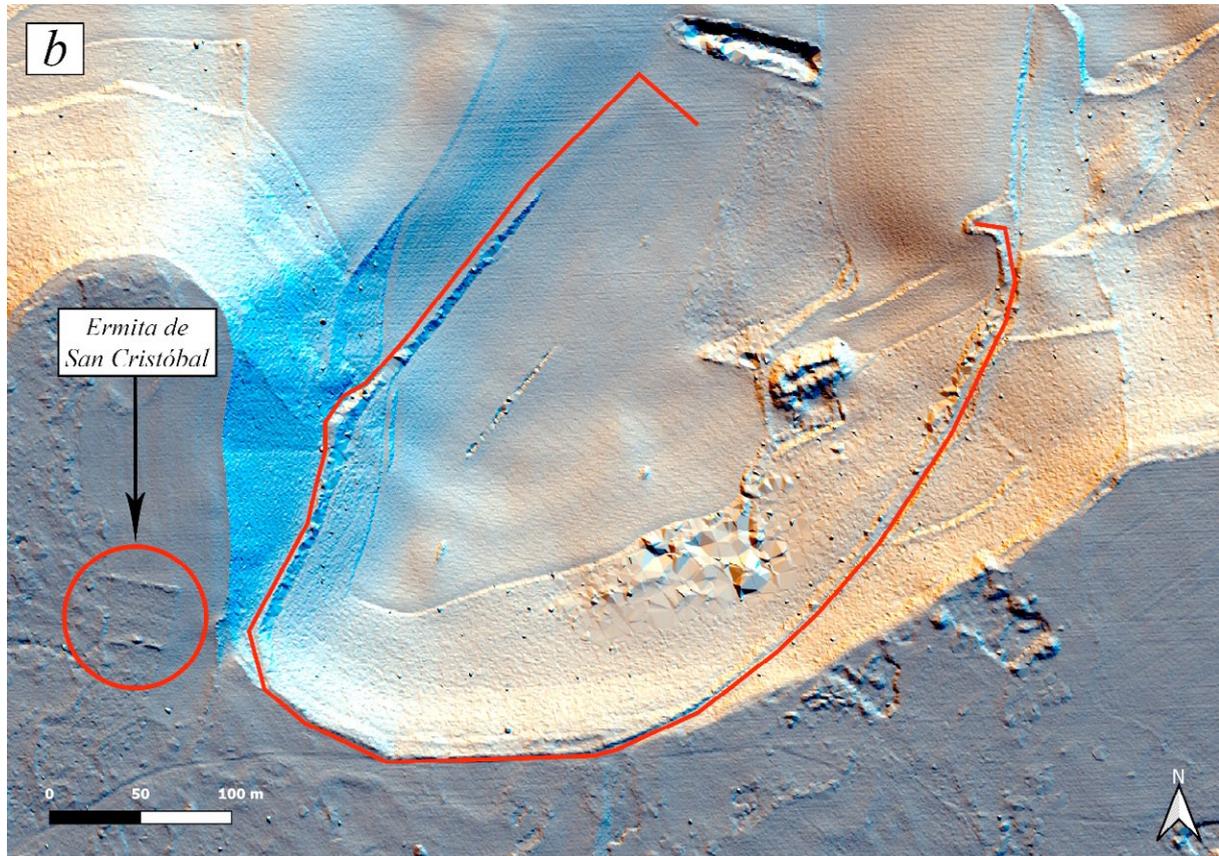


Figura 11. RVT *Multiple directions hillshade* del área circundante al Monasterio de El Bueso. En la imagen se señala el posible recinto del monasterio, al igual que la situación de unos muros que podrían adjudicarse a la ermita de San Cristóbal

una visión del terreno en cierta medida atemporal, ya que objetos o estructuras que no se pueden ver en una simple fotografía debido a su abandono o destrucción, sí que se pueden distinguir en softwares de procesamiento debido a la pervivencia de microrelieves. Esta variación de propiedades es beneficiosa a la hora de analizar el paisaje, ya que dependiendo del caso o intenciones podemos emplear una técnica u otra o ambas a la vez.

Para este caso concreto se optó por una observación comparativa entre las fotografías realizadas por el PNOA y la información capturada por los vuelos LiDAR, que sirvió para detectar la presencia de dos muros o estructuras alargadas perpendiculares (fig. 12). La confirmación del hallazgo de dicha anomalía llega al no detectar la presencia de dichos muros en ninguna de

las fotografías aéreas realizadas por el PNOA, incluso remontándonos al primer vuelo americano de Serie A (1945-1946). Esta estructura podría ser interpretada de dos formas. En primer lugar, y de forma muy optimista, podríamos relacionarla con los muros que conformarían la planta de la ermita de San Bartolomé. Una segunda opción, mucho menos optimista, pero más realista, indicaría que esta estructura rectangular se corresponde con la continuación de la parcela situada al lado este de la calleja de la Malena y que en un momento pasado la construcción de dicha calleja supuso la división de la parcela en dos, una a cada lado. Siguiendo esta teoría, la parcela situada más a oeste, por motivos desconocidos, habría mantenido la presencia del muro, mientras que la parcela oriental no, seguramente tras haber sido incorporada a una propiedad más grande.

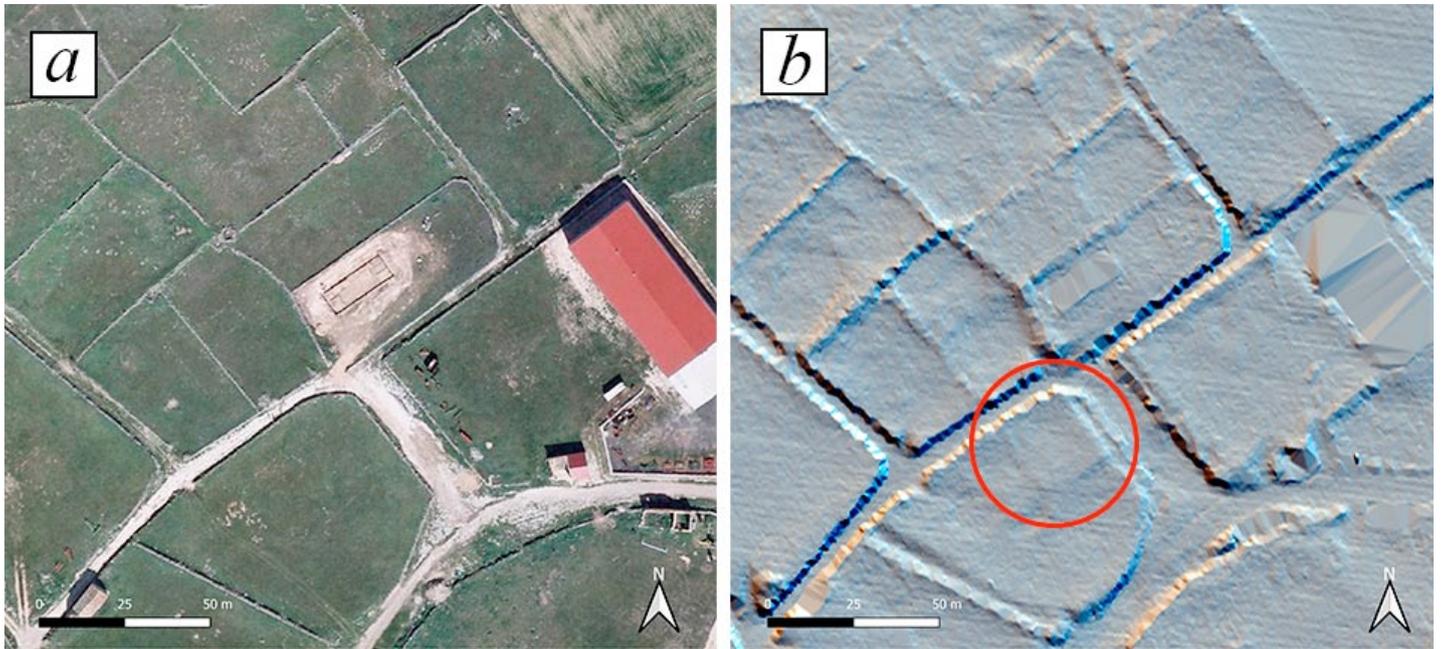


Figura 12. Las eras viejas: a) Ortofotografía PNOA 2007. b) RVT *Multiple directions hillshade*. En la imagen se señalan los muros localizados

Además de esta, se localizan dos estructuras más en el área, empleando únicamente en ambos casos la fotointerpretación. La primera de ellas a tan solo unos metros de la anterior, conformada por un total de 6 paredes en forma de L (fig. 13). Gracias a la georreferenciación de los datos LiDAR podemos medir el área que

ocupa, siendo esta de unos 275 m², medida y formas considerables para corresponderse con una residencia o pequeña ermita. La segunda estructura está formada por dos largos muros, de 30 m cada uno, relacionándose en este caso con la delimitación de una finca.

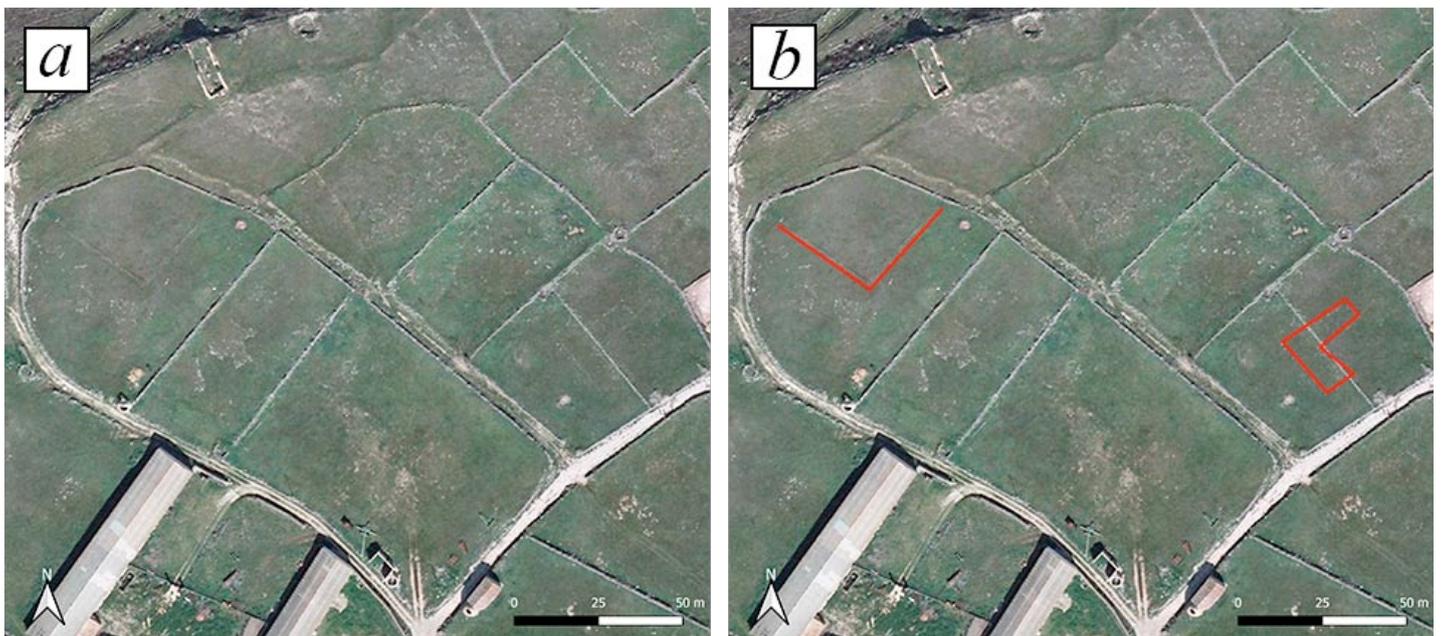


Figura 13. Las eras viejas: a) Ortofotografía PNOA 2007. b) Ortofotografía PNOA 2007 con estructuras señaladas

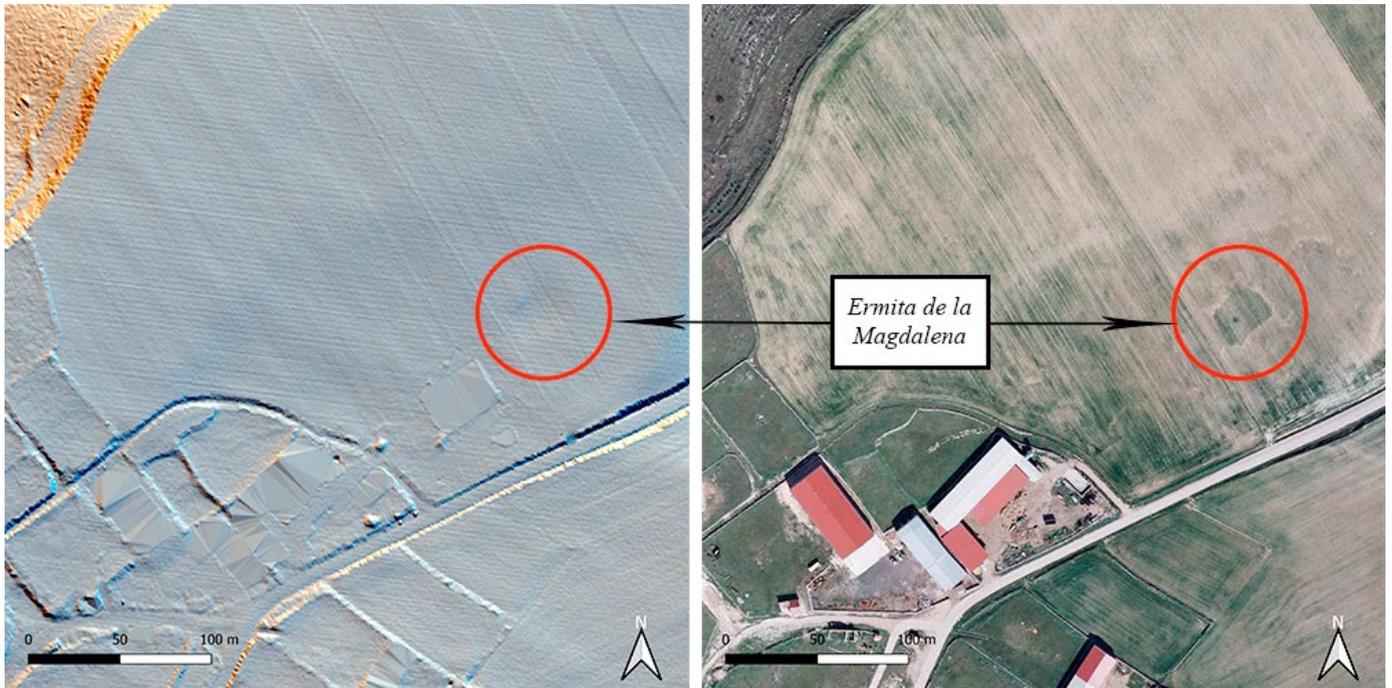


Figura 14. Ermita de la Magdalena: a) RVT *Multiple directions hillshade*. b) Ortofoto PNOA 2007

Continuando con el segundo punto de interés, la ubicación de la ermita de la Magdalena ha sido una de las cuestiones que menos debate ha supuesto. Esto se debe en primera instancia a la toponimia, que relaciona la ermita a una zona muy concreta, y en segunda instancia a los testimonios de agricultores que afirman haber encontrado dificultades a la hora de pasar el arado por esa misma zona, además de, en algunos casos, haber levantado grandes sillares de piedra que fueron trasladados a las lindes para evitar colisionar con ellos. Teniendo esta información a mano se lleva a cabo una comprobación rápida tanto en el MDT como en las fotografías del PNOA, obteniendo un resultado muy positivo (fig. 14).

5.3 CASAS DEL MONTE

Ante el tercer conjunto de localizaciones, debido a su carácter histórico desconocido y a la falta de información que se dispone de ellas, la metodología empleada consistió en la documentación completa de las estructuras en cuatro ámbitos diferentes: prospección pedes-

tre, fotointerpretación, empleo de datos LiDAR y realización de una fotogrametría mediante el uso de un dron.

Comenzando por la denominada Casa de Don Gabriel o Casa del Majuelo, esta pequeña estructura de 20x6 metros, es reseñada en la planimetría de 1909 justo al límite sureste del término municipal, accediendo a ella a través del desvío que parte del camino de San Cebrián, actual carretera, hacia el camino de Valcuevo, situado al noroeste. Por dicho desvío, denominado Las Carreteras, cruzaban de forma perpendicular diversos caminos, siendo uno de ellos el camino de la casa del Majuelo, término que se empleaba para designar las zonas de viñedo. En cuanto a la función de esta pequeña casa, de dos habitaciones con pozo, el vecino Sinfriano Rodríguez indica su empleo como zona de descanso para los pastores, quienes podían acceder en caso de que necesitaran refugiarse durante las noches. El empleo de datos LiDAR sirvió en este caso para localizar un palomar que se ubicaba en las inmediaciones de la casa, no conservado desde hace décadas (fig. 15).

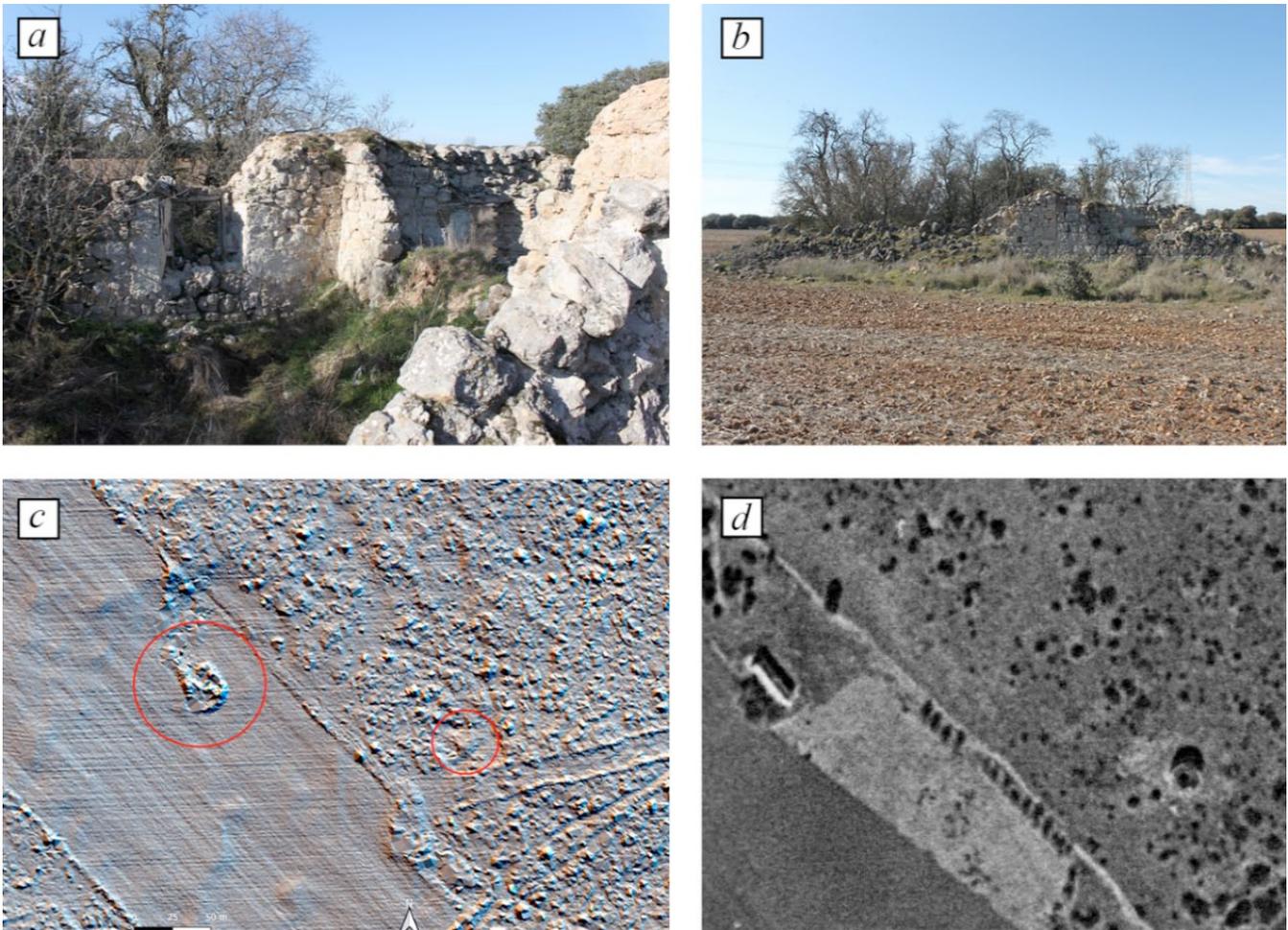


Figura 15. Casa del Majuelo: a) Vista interna. b) Vista externa. c) RVT *Multiple directions hillshade* en el que se señalan la casa y el palomar. d) Ortofoto Vuelo Americano Serie B

Continuando con la Casa de los Frailes, esta recibe toda su importancia en la propia toponimia, ya que es la única fuente de información disponible. Situada en el ya mencionado camino de Valcuevo, justo antes de entrar en el término de Castromonte, este edificio solo conserva una de las cuatro paredes que fueron documentadas en el Vuelo Americano de Serie B (1956-1957). Tras haber pasado por varias etapas de abandono y reutilización reciente, la función inicial de dicha edificación es hoy en día una incógnita, obviando que, efectivamente, fuera la casa de unos frailes (fig. 16).

Finalizando con esta tercera área de estudio, se encuentra la Casa del Cura. Ubicada entre las dos anteriores, en el camino de Las

Carreteras, esta edificación de grandes dimensiones es idónea para la aplicación de diversas técnicas de análisis de paisaje. En primer lugar, el tratamiento de los datos LiDAR permitió obtener una información muy valiosa acerca de las dimensiones de la construcción, además de delimitar de forma muy precisa el posible cercado de la propiedad. La composición y estado de las ruinas indica una antigüedad superior al de las dos casas anteriores, aunque la persistencia de los muros hace todavía posible la reconstrucción del espacio y, por tanto, el aprovechamiento que este tuvo (fig. 17). La ausencia de esta demarcación en las respuestas generales del Catastro de la Ensenada hace pensar que su construcción fue posterior a 1750. Teniendo en cuenta que en la planimetría de 1909 ya se



Figura 16. Casa de los Frailes: Fotografías tomadas del estado y reciente reutilización

menciona el estado en ruina del paraje, podemos establecer que dicha hacienda estuvo en activo durante el siglo XIX.

La zona de la vivienda, que es el espacio donde se sitúan los muros que se corresponde-

rían con las habitaciones, cuenta con un total de 2.800 m². Teniendo en cuenta además la longitud actual del vallado conservado, la hacienda dispondría de 2,7 hectáreas, tamaño que la otorgaría el carácter de un caserío.



Figura 17. Casa del Cura: Fotografía de la planta cedida por Diego Vincent Negro

La existencia de un camino privado que conducía a la casa ha sido probada gracias al empleo de los datos LiDAR (fig. 18), sin los cuales, la documentación del perímetro de forma remota habría sido tarea imposible. En este momento cabe recalcar la importancia de la teledetección. Además, la posibilidad de observar un espacio muy extenso puede generar situaciones en las

que se encuentran relaciones entre distintas estructuras, situaciones que de forma presencial no se producirían debido a la pobre observación del paisaje que tenemos a ras de suelo. Si a esto le sumamos la habilidad de poder filtrar la vegetación, obtenemos una herramienta diseñada para el éxito en arqueología.

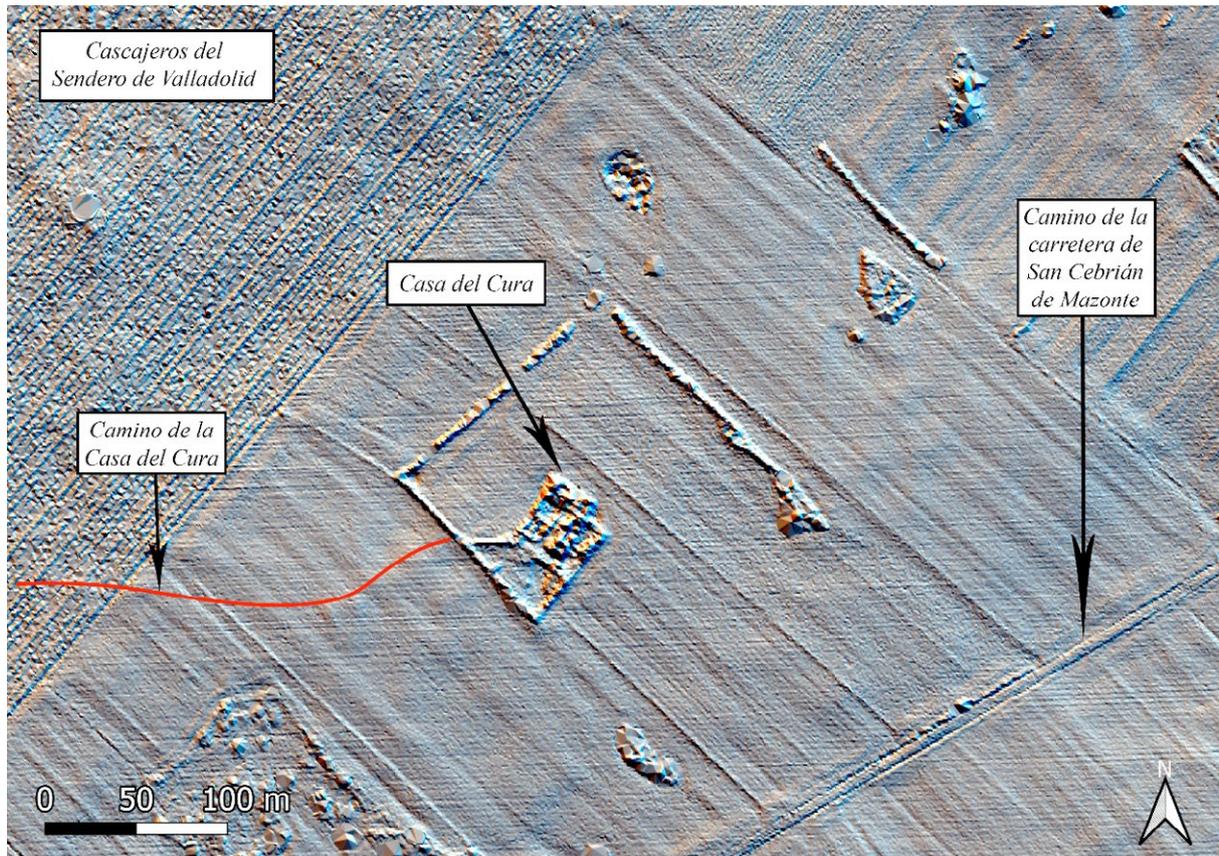


Figura 18. Casa del Cura: RVT *Multiple directions hillshade*

Una vez documentada la zona mediante tecnología LiDAR, se procedió a analizar las fotografías históricas del PNOA, encontrando una estructura de dos habitaciones a tan solo 300 metros de la casa en dirección noreste. Dicha estructura es documentada por última vez en el vuelo americano de la Serie B (1956-1957). Tras varias comprobaciones *in situ*, se decide realizar una última en la que poder aplicar una metodología diferente. Esta consistió en la realización de un barrido fotográfico mediante el

empleo de un dron, a través del cual se generó una fotogrametría del entorno (fig. 19). Además de incorporar una nueva técnica al estudio, esta actividad permitió realizar una observación diferente del paisaje. Debido a su única intervención en este estudio no se han podido sacar demasiadas conclusiones acerca de su uso, destacando únicamente la posibilidad de crear nubes de puntos y a partir de ellas MDE de pequeña cobertura.

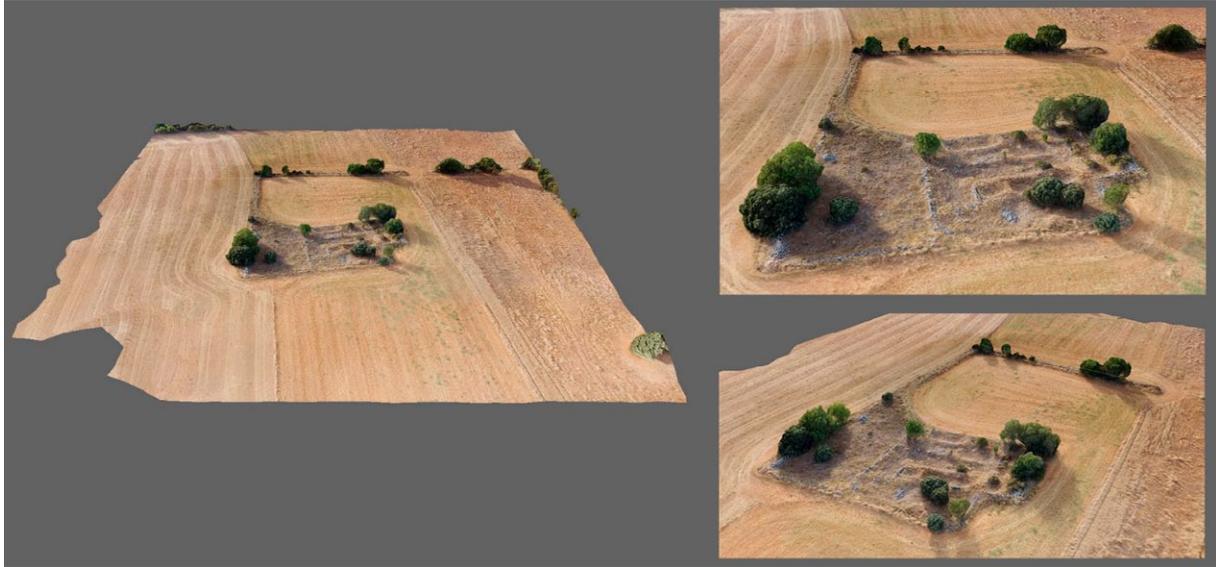


Figura 19. Casa del Cura: Mapa de Texturas realizado en Agisoft Metashape 2.0.2

5.4 LA TRINCHERA

Tras haber finalizado este tercer bloque, nos dirigimos de nuevo a las inmediaciones de Urueña, concretamente al área denominada Los Pedregales de los hitos. En ella habíamos mencionado la presencia de dos puntos de interés, el yacimiento arqueológico de la ermita de Santiago, ya documentado en las campañas realizadas, y la Trinchera. Como bien dijimos en el apartado anterior, la presencia de *soil marks* indican la existencia de una estructura mayor a la conservada, siempre y cuando relacionamos dichas marcas a la Trinchera. En el momento de consultar los archivos históricos del PNOA se observa como dicha Trinchera presenta una forma distinta a la planteada anteriormente.

Gracias a los vuelos americanos podemos afirmar que en el momento de la captura de dichas fotografías este muro continuaba en dirección suroeste y no en dirección oeste como sí hacen las *soil marks*, haciéndonos pensar que se trata meramente de la linde entre dos terrenos. Sin embargo, si nos retrotraemos más en el tiempo vemos como en la planimetría de 1909, esa parte del muro que se dirigía en dirección suroeste no es una linde entre tierras, sino la demarcación de un camino, la antigua Calleja de los hitos, ya desaparecida (fig. 20). Esta pe-

queña pero clave observación permite afirmar que efectivamente La Trinchera continuaba en dirección oeste y no suroeste, habiendo sido pues cortada para dejar paso al camino. Tras la concentración parcelaria, este camino sufriría el mismo destino que el resto de las sendas rurales, absorbidos por parcelas de gran tamaño y sustituidos por pistas forestales. Esta situación provocaría la desaparición del fino muro que hacía de linde con el camino, al contrario que en la Trinchera donde el tamaño de los sillares habría impedido su retirada y, por tanto, su pervivencia hasta nuestros días.

Si lo ya mencionado adquiría un carácter medianamente complejo, el empleo de la tecnología LiDAR supuso una complicación mayor a la hora de validar las conjeturas. Observando el sombreado de pendientes, detectamos la presencia de una larga línea, de grosor similar al de la Trinchera (fig. 21). El origen de dicha línea se sitúa en el otro lado de la carretera, dibujando a lo largo de su recorrido una forma similar a la del ya conocido muro. Sin embargo, la ausencia de *soil marks*, en dicho recorrido nos hace optar por la ya mencionada hipótesis, adjudicando esta anomalía a una posible división entre tierras, conjetura que sería solucionada tras llevar a cabo de nuevo la comprobación directa correspondiente.

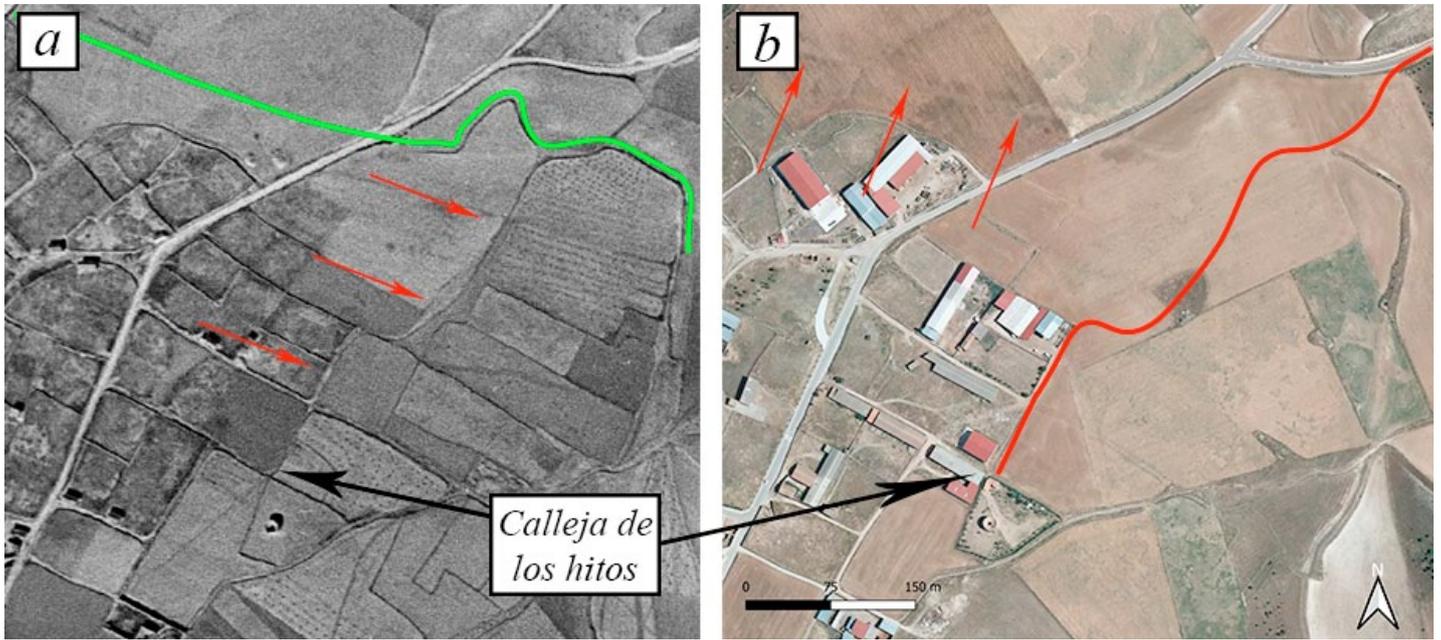


Figura 20. La Trinchera: a) Vuelo Americano Serie B (1955-1956). Situación de la Trinchera. b) Ortofotografía PNOA 2011. Situación de la Calleja de los Hitos

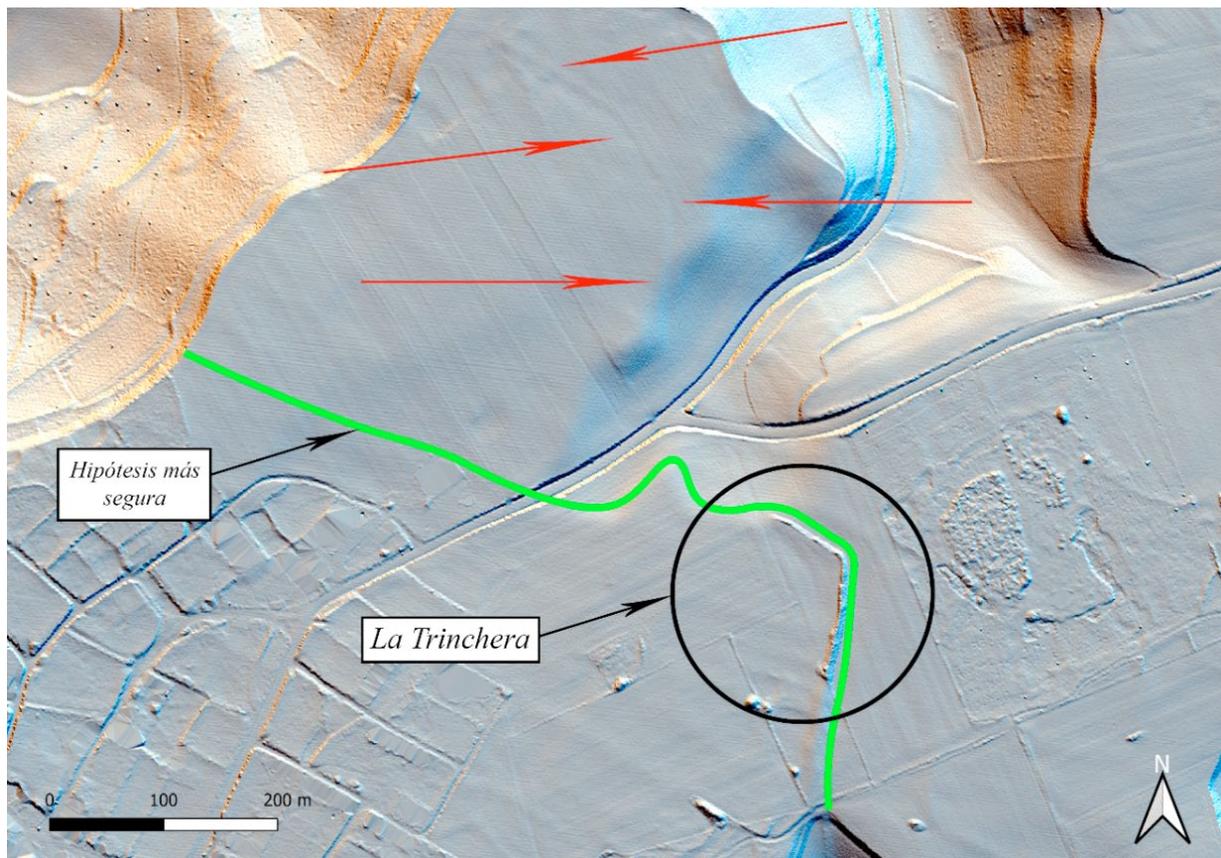


Figura 21. La Trinchera: RVT Multiple directions hillshade

Lamentablemente, en el momento de realización de este trabajo llega la notificación de que la ya conocida Trinchera ha sufrido el peor de los destinos, siendo desmontada por una excavadora con el fin de emplear las piedras que la conformaban en una obra pública dentro de la propia villa. Esta situación, desagradable para algunos y no tanto para otros, sienta un precedente en la conservación del patrimonio del pueblo. Hace cincuenta años esta acción no habría supuesto mayor queja, ya que durante la concentración parcelaria era un continuo. Sin embargo, en los días que corren, donde la gran difusión de hallazgos arqueológicos y conocimiento histórico están al día, resulta sorprendente que estas acciones prosigan. Tal vez no sea momento de buscar culpables, aunque si hay que señalar a alguien es a la gestión de patrimonio histórico, incapaz hasta la fecha de proteger el paisaje de los Montes Torozos, cada vez más plagado de aerogeneradores. Tal vez el problema es solamente nuestro, de los que nos preocupamos por un simple montón de piedras.

5.5 MONTE DE ALMARAZ

La quinta zona de estudio la conforma una parte del Monte de Almaraz, monte que perteneció al ya despoblado Almaraz de la Mota, actual jurisdicción de Villardefrades. Este espacio se encuentra al otro lado de la raya que separa los actuales términos municipales de Urueña y Villardefrades, al norte de la carretera que se dirige desde la villa murada a la autovía del Noroeste. A pesar de que esta zona se escapa del área inicialmente planteada (término municipal de Urueña), el hallazgo de una gran cantidad de anomalías ha supuesto su incorporación en el estudio. Dichas anomalías fueron descubiertas mientras se estaba observando el MDT del antiguo pueblo de Almaraz, esperando documentar algunas de las estructuras del despoblado. En un momento determinado, la aparición de una circunferencia en medio de un bosque de encinas fue sorprendente debido al alto volumen de vegetación. Más sorprendente fue comprobar que no se trataba de un hallazgo

aislado, sino que dichas circunferencias se extendían a lo largo y ancho del monte. En total se han llegado a documentar más de una decena de círculos combinando las herramientas LiDAR y las fotografías pertenecientes al vuelo Americano de Serie B (1955-1956) pudiendo reseñar a continuación algunos de ellos (fig. 22).

El tamaño de estos varía entre los 12 y 15 metros, manteniendo en la mayoría de los casos un diámetro similar. En un primer momento se pensó que dichas circunferencias se podían adjudicar a una especie de apriscos circulares para guardar el ganado. Sin embargo, el hecho que fuera un fenómeno generalizado y que algunas de ellas se encontraran muy próximas, hizo que se optara por una explicación diferente, muy vinculada al gentilicio de Urueña. Así, carrasqueños y carrasqueñas reciben su gentilicio de la denominada carrasca, variedad de nombre que se emplea para designar un tipo de encina que predomina en el interior peninsular. La gran abundancia de encinas en esta zona supuso la creación de un oficio encargado de su aprovechamiento, el cisquero, también llamado carbonero. Este se encargaba de elaborar el cisco, una variedad de carbón vegetal que servía, con la madera, como el principal combustible para las casas (Acosta Naranjo, 2005: 216), aunque en otras regiones de España, el término «cisco» se emplea para designar la tierra quemada que aparecía tras la elaboración del carbón vegetal. Autores como Eugenio Monesma (Monesma, 1993), conocido por su recopilación en documentales de oficios y costumbres en el mundo rural, han documentado el proceso que se seguía para la obtención del carbón. En dicho proceso, en el que no incidiremos demasiado, se excavaban círculos en el suelo con el objetivo de colocar la madera en el interior y así evitar que sufriera fuertes vientos, además de extraer más tierra que poder utilizar posteriormente para llevar a cabo el apagado del fuego. Durante este proceso de extracción de la tierra, esta se iba depositando alrededor del primer círculo, generando una circunferencia mayor, siendo esta a la que atribuimos las anomalías detectadas (fig. 23).

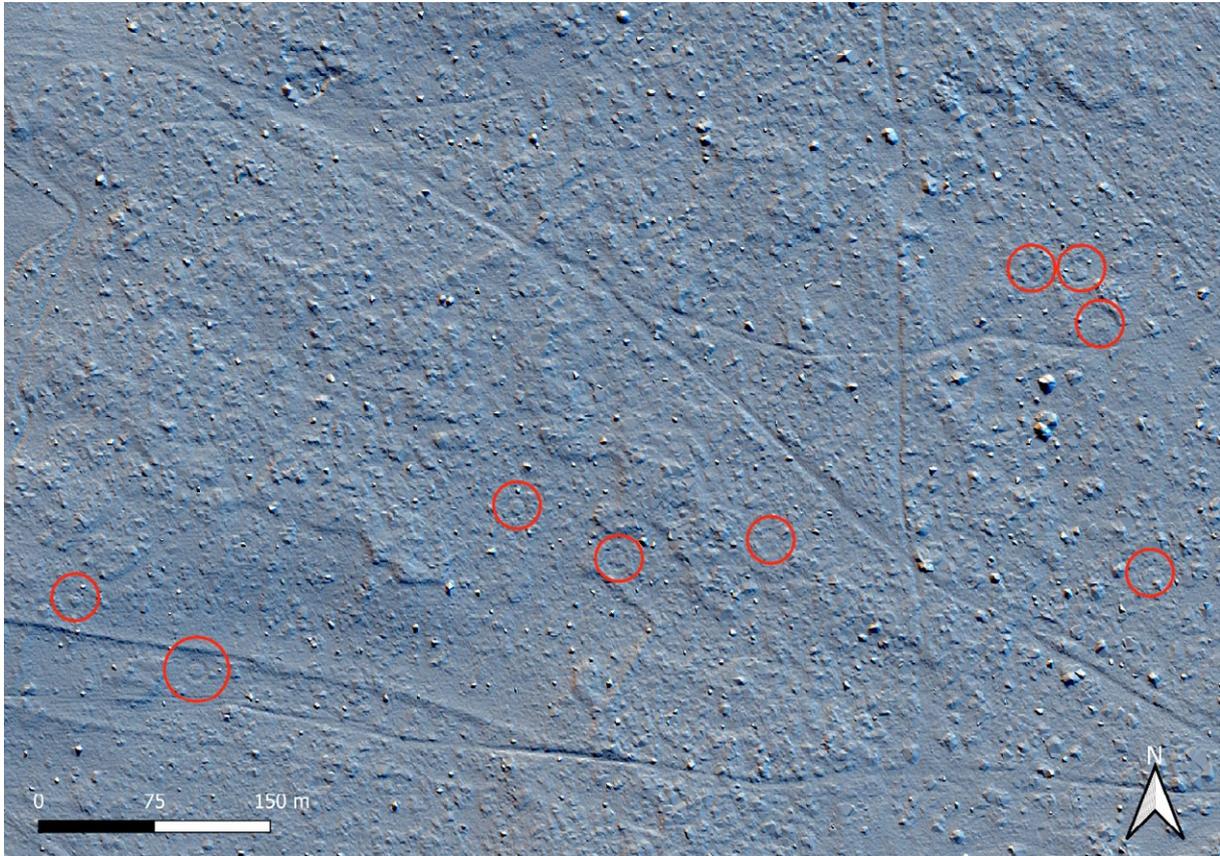


Figura 22. Monte de Almaraz: RVT *Multiple directions hillshade* con algunos de los círculos señalados



Figura 23. Elaboración del cisco o picón: Eugenio Monesma (1991). Disponible en: https://www.documentalesetnograficos.es/es/el_picon_o_cisco_elaboracion_tradicional_de_carbon_vegetal_los_carboneros_oficios_perdidos.php [Acceso 23 de agosto de 2023]

5.6 VÍA ROMANA

En el apartado anterior mencionamos la existencia de una vía romana en las proximidades de Urueña, la vía que unía Ocelum Durii (Villalazán) y Amallobriga (Montealegre). Para el tratamiento de datos LiDAR optamos por emplear un filtro diferente en este caso, ya que el *RVT Multiple directions hillshade* no estaba dando los resultados deseados. Para ello se empleó el filtro de visualización *RVT Slope*, donde la

modificación de los valores «brillo y contraste» supuso una mejora de los resultados (fig. 24). A pesar de dichas mejoras la visibilidad de la calzada es realmente pobre, no destacando por encima del resto de caminos y sendas que fueron abandonados en época moderna. Para este tipo de anomalías apuntamos un mejor funcionamiento de la fotointerpretación, herramienta sin la cual Moreno Gallo habría podido realizar sus investigaciones.

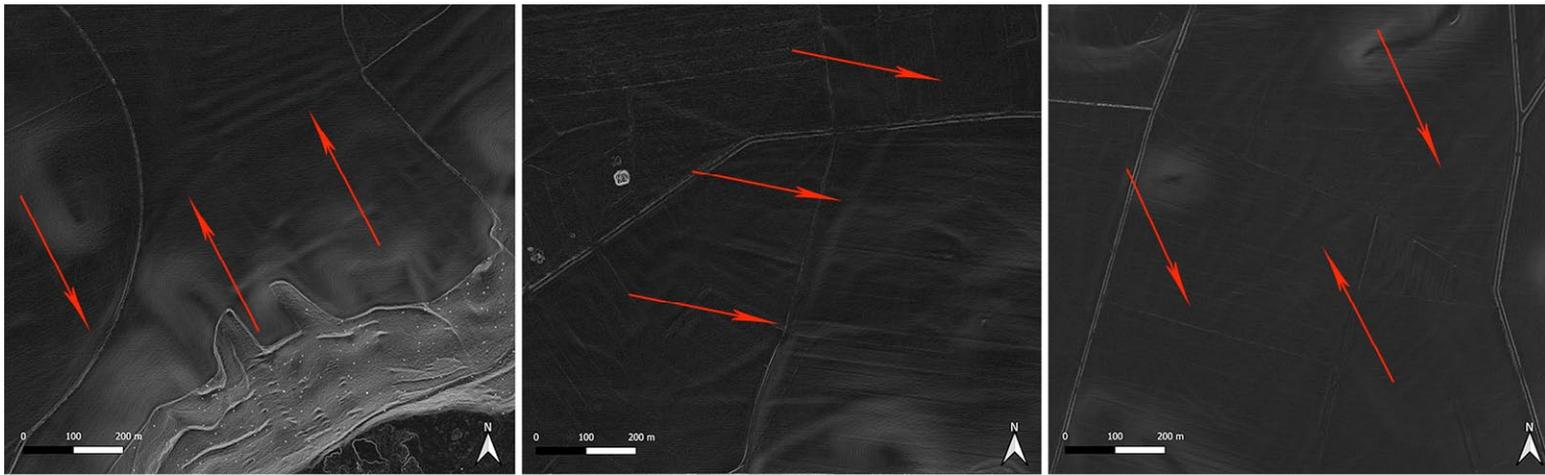


Figura 24. Vía romana a su paso por Urueña. *RVT Slope*

5.7 CAMINO DE HUMOR

Para finalizar, nos dirigimos a la última zona de estudio, el camino de Humor. Situado al noroeste de Urueña, este camino de tierra parte a tan solo 600 metros del cruce entre la carretera que se dirige al Molino de las Cuatro Rayas y la carretera de La Espina, siguiendo esta segunda. A pesar de que ya es nombrado en la planimetría de 1909, el recorrido ha variado desde entonces siguiendo en todo caso la misma dirección. A lo largo de este camino, que va cruzando el monte en dirección a la carretera que se dirige desde La Espina hacia Villagarcía de Campos, encontramos diferentes pagos: Pedregales de los Colorados, Los Campos del Concejo, La Mesa de Humor, etc.

En un primer momento, el análisis de este espacio se debía al intento de documentar me-

dante el LiDAR las fuentes que son nombradas en la planimetría de 1909, un total de diez. En esta zona en concreto encontramos la Fuente de las Raposeras, de la que partía el Arroyo de las Raposeras en dirección oeste, ladera abajo hacia el pago de Marfeliz. Debido a la baja densidad de puntos por m^2 que presentan los datos LiDAR en esta zona de España ($1 \text{ pt}/m^2$), la documentación de lugares pequeños es muy complicada, más si se encuentran en un relieve abrupto. Por ello esta tarea fue rápidamente desechada. Sin embargo, observando el MDT del camino de Humor se produjo la mayor sorpresa hasta el momento, el hallazgo de una verdadera anomalía. Así, en el centro del denominado Teso Blanco, llamado de esta forma por el color de su tierra, resalta un extraño relieve circular de unos 22 metros (fig. 25).

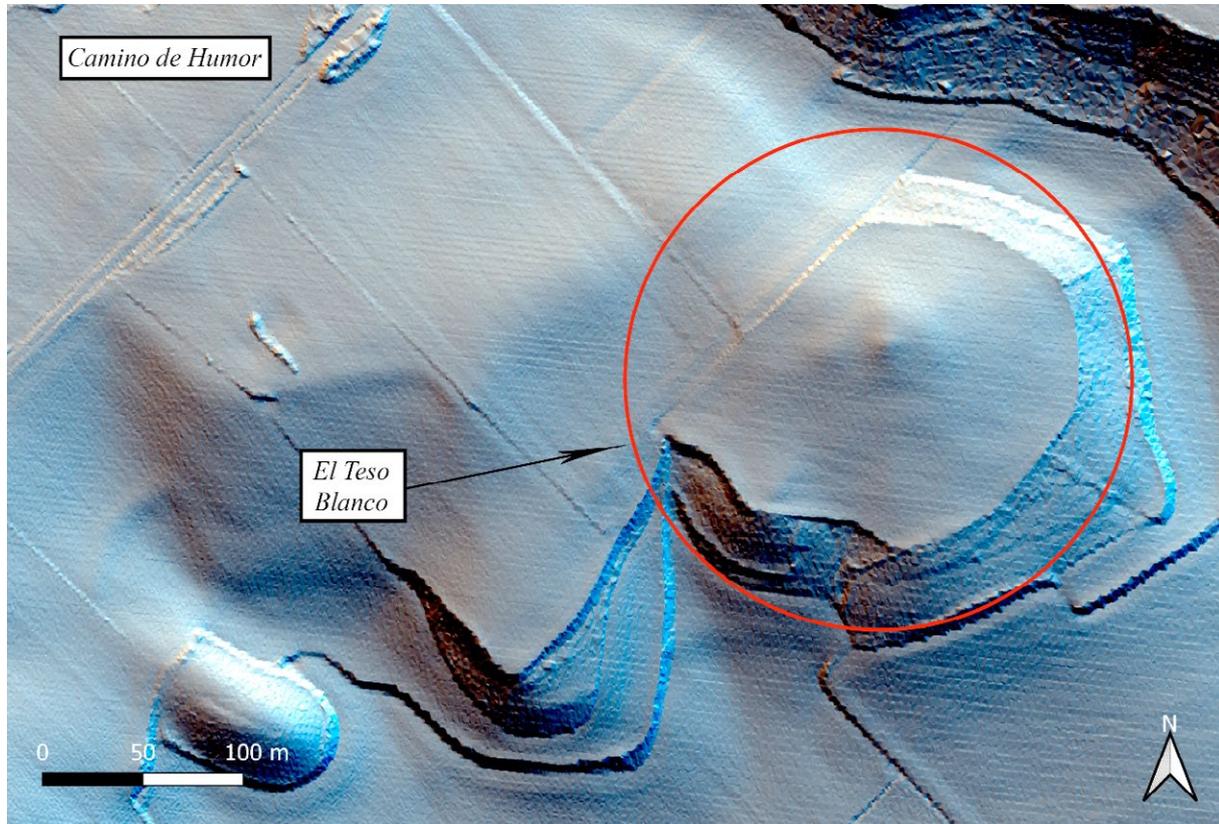


Figura 25. Teso Blanco: RVT *Multiple directions hillshade*

La forma inevitablemente nos recuerda a la de un túmulo. Rápidamente, se realizó una comprobación hacia el lugar, comprobando la situación privilegiada del emplazamiento frente al valle que se sitúa a los pies de la ladera (fig.26). Debido a la inexistencia de información histórica o referencias arqueológicas en esta zona, se acudió al estudio de la toponimia. El análisis realizado por el músico y folclorista Joaquín Díaz indica una posible relación entre el término *humor* y el topónimo *morea*, siendo el primero, según esta teoría, un posible deje del lenguaje y, por tanto, una variación del segundo. Tal y como comenta José María Iraburu en su interpretación de la palabra: «more es el nombre de algo, dado que *morea* ha de ser un sustantivo más el artículo determinado. Que *mora* está evidentemente relacionado con la voz alavesa *almora* «majano o montón de cantos sueltos» según Baraibar, quien añade que *almora* es denominación allí empleada para designar túmulos pedregosos bajo los cuales se

han descubierto dólmenes.» (Ibarburu Mathieu, 1972: 321).

Sea o no verdadera esta hipótesis, no se puede obviar el hecho de que esta anomalía presenta unos rasgos posiblemente artificiales, es decir, un origen antrópico. Observando las ortofotos realizadas por el PNOA en los años 2014, 2011 y 2007, se percibe la presencia de *soil marks*, con una clara forma de anillos concéntricos (fig. 27). Dichas marcas, al igual que en los casos anteriores, no se trasladan a los datos LiDAR, incapaces de captar esta posible formación. Esto, seguramente es causa del desgaste del terreno, erosionado por los pesados arados desde hace más de medio siglo. Los testimonios de los agricultores arrojan algo de información, reseñando cierta dificultad para arar la cumbre de este pequeño tesoro, siendo la erosión de la roca caliza una posible explicación al color del terreno. Todos estos análisis generan un gran interés por la zona indicada, de la que esperamos obtener respuestas en un futuro.



Figura 26. Teso Blanco: Fotografía del Teso Blanco frente al valle cedida por Diego Vincent Negro



Figura 27. Teso Blanco: Comparación por años (Fotografías PNOA)

6. CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

El estudio aquí presentado supone una introducción al empleo de métodos de teledetección en la investigación del patrimonio histórico y arqueológico de Uruña. Este se suma a una corta lista de trabajos en los que el empleo de datos LiDAR es la principal herramienta para investigar la región de Los Torozos. Los resultados mostrados demuestran por sí mismos la efectividad de esta técnica, pudiendo ampliar en gran medida el catálogo de lugares con potencial arqueológico. Encontrándose este análisis en una primera fase de desarrollo, es decir, visualizando los datos de forma manual, la posible incorporación de análisis semiautomáticos en un futuro, mediante la programación de rutinas para detectar sitios arqueológicos mediante técnicas de computación (Cerrillo Cuenca y López López, 2020: 224), supondría la posibilidad de realizar estudios a gran escala, pudiendo cubrir así toda la región y no solamente términos municipales de forma individual.

En este punto es importante recalcar que la detección de anomalías a gran escala supone inconvenientes para algunos autores, debido en primera instancia a la obtención de gran cantidad de espacios de los que no se obtiene un conocimiento realista, es decir, una producción de grandes volúmenes de datos que no llegan a ser revisados (Cerrillo Cuenca y López López, 2020: 229). Así, autores como Enrique Cerrillo y Adara López señalan la necesidad de contar con protocolos de actuación para evitar estos problemas, siendo uno de ellos el empleo del término «anomalía». De esta forma se señala la identificación de una forma reconocible dentro

del paisaje sin otorgar un carácter histórico-arqueológico a la misma (Cerrillo Cuenca y López López, 2020: 230). Por otra parte, también se puede pensar que la elaboración de una extensa base de datos no tiene por qué suponer un problema, sirviendo como referencia para investigadores que deseen tomar dichas ubicaciones como puntos de partida en un estudio propio.

La propuesta de trabajo aquí planteada ha cumplido con los objetivos iniciales, logrando recoger más de una decena de anomalías, algunas correspondientes a lugares ya documentados y otras que no lo estaban, sumando una buena cantidad de nuevos puntos de interés al municipio. En este momento, y tras haber vivido un ejemplo de ello, planteamos la necesidad de obtener protección para los lugares documentados. Haciendo referencia al ejemplo ya mencionado en el anterior apartado y constatando cómo un muro de 3 metros de altura, que lleva reposando en el mismo lugar durante más de una decena de siglos, puede ser removido en un corto espacio de tiempo; ¿cuáles son los motivos para creer que esto mismo no va a suceder en el resto de los lugares reseñados que conservan estructuras? Teniendo en cuenta que la realización de una excavación arqueológica puede servir para la localización de restos con el suficiente interés para otorgar al lugar un carácter de yacimiento arqueológico, se plantea esta posible solución, ya que no solo se conservarían los materiales, sino que dicha conservación sería *in situ*. Sin embargo, haciendo referencia al anterior párrafo, un conocimiento real no tiene por qué obtenerse solamente de una excavación, además de que no todos los lugares

tienen por qué ser excavados. Al contrario, la protección de dichos espacios debería provenir por parte de los ayuntamientos o diputaciones, interesados en su conservación, con el objetivo de mantener la posibilidad de un futuro estudio, y no necesariamente inmediato.

En cuanto al desarrollo de la metodología, cabe destacar ciertas limitaciones en cuanto al uso de los datos LiDAR en este trabajo. Para empezar, debemos comprender que los vuelos LiDAR se realiza por sectores en España, dependiendo en la mayoría de los casos de las Comunidades Autónomas. Es por este motivo por el cual encontramos gran diferencia entre ellas si nos referimos a la calidad de los datos. En casos como el de Navarra contamos una densidad de 14 puntos por metro cuadrado, gran diferencia si comparamos dicha densidad con otras regiones como Murcia o Galicia, que cuentan con una densidad de 0,5 pt/m². Es cierto que, en la tercera cobertura, ya iniciada por el CNIG, se plantea obtener una densidad de puntos mayor en todas las regiones, aunque desde un principio encontramos ya diferencias en cuanto a las fechas estimadas para obtener estos nuevos datos, con comunidades como Cataluña, donde ya se está llevando a cabo y otras como Castilla y León donde se estima que dichos datos estarán publicados para 2025.

En lo referente al procesamiento de los datos, destacamos la rapidez del trabajo, pudiendo analizar grandes extensiones de terreno en cuestión de minutos. Esta rapidez, en parte depende del tamaño de los archivos, encontrando ciertas discrepancias con lo anteriormente mencionado. Así, la descarga de datos en lugares que cuentan con una menor densidad de puntos por metro cuadrado se realiza de forma más rápida que en zonas donde estos cuentan con una mayor resolución. Véase una comparación entre los datos referentes al área estudiada, con una densidad de 1 pt/m², frente a lugares como Burgos, donde algunas zonas cuentan con una densidad de 4 pt/ m². Así, a pesar de las diferencias en cuanto a calidad o resolución se refiere, la descarga de los archivos en el área de

Urueña se realiza en menos tiempo, además de que las tareas de procesamiento: creación del ráster, empleo de filtros, son mucho más rápidas.

Respecto a la visualización de las zonas de estudio, queda demostrado que el empleo de datos LiDAR es en ocasiones determinante, aunque usualmente no con la suficiente claridad, dependiendo, obviamente, de las características geomorfológicas del lugar. Ejemplo de ello es el caso de estructuras no conservadas sobre la superficie, donde es interesante sustituir el LiDAR en pro de otras técnicas más adecuadas, como la fotointerpretación, siendo esta la mejor herramienta para detectar la presencia de marcas en el terreno, consecuencia de la humedad generada por estructuras subterráneas. De la misma forma, la visualización de microrelieves en la zona de trabajo no resulta muy satisfactoria, debido a las alteraciones que sufre el terreno a lo largo del año, confundiendo posibles caminos o sendas con los surcos que dejan los grandes arados.

Finalmente, recalcar la importancia del empleo de una metodología mixta, donde la combinación de herramientas resulta imprescindible, no solo para maximizar el trabajo realizado, sino para una obtención de mejores resultados. De esta forma no se ve únicamente beneficiada la investigación aquí reseñada, siendo la obtención de un conocimiento útil para reconstruir la historia del municipio uno de los objetivos no mencionados.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, G., MCCLUNG, E., JIMÉNEZ, G. y V. H. GARCÍA (2017): «El empleo de fotogrametría mediante vehículos aéreos no tripulados (VANT/dron) como herramienta de evaluación del patrimonio en riesgo: chinampas arqueológicas de Xochimilco», *Revista Española de Antropología Americana*, 47, pp. 185-197.
- ACOSTA NARANJO, R. (2005): «La cultura de la dehesa», en Rodríguez Becerra, S, ed., *Proyecto Andalucía. Antropología, Tomo XI. Publicaciones Comunitarias*, Sevilla, pp. 209- 246.
- ARRANZ MÍNGUEZ, J. A. y A. GÓMEZ PÉREZ (2020): *Informe de los trabajos de investigación arqueológica en el Monasterio de Ntra. Sra. De La Anunciación de El Bueso (Urueña, Valladolid)*, Urueña, Fundación Centro Etnográfico Joaquín Díaz.
- BERROCAL-RANGEL, L., PANIEGO DÍAZ, P., RUANO, L. y G. R. MANGLANO VALCÁRCCEL (2017): «Aplicaciones LiDAR a la topografía arqueológica: El Castro de Iruña (Fuenteguinaldo, Salamanca) / LiDAR applications to the archaeological topography: The Iruña Hillfort (Fuenteguinaldo, Salamanca)», *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, (43), pp. 195-215.
- CERRILLO CUENCA, E. y A. LÓPEZ LÓPEZ (2020): «Evaluación y perspectivas del uso del LiDAR en la arqueología española», *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, (39), pp. 221-238
- CHASE, A. S. Z., CHASE, D. Z., y A. F. CHASE (2017): «LiDAR for Archaeological Research and the Study of Historical Landscapes», en MASINI, N. y F. SOLDOVIERI, ed., *Sensing the Past: From artifact to historical site*, Springer Cham, pp. 89-100.
- CIFANI, G., OPITZ, R. & S. STODDART (2007): «LiDAR survey in southern Etruria, Italy: a significant new technique for the study of cultural landscapes», *European Journal of Archaeology*, 27, pp. 2-3.
- COSTA-GARCÍA, J. M. y CASAL GARCÍA, R. (2015): «Fotografía aérea histórica, satelital moderna y lidar aéreo en algunos recintos militares romanos de Castilla y León», *Portugalia*, (36), pp. 143-158.
- CRAWFORD, O. G. S., (1923): «Air Survey and Archaeology», *The Geographical Journal*, 91 (5), pp. 342-360.
- DEL CUETO, F. R. y M. Carrero Pazos (2021): «Límites y posibilidades de los análisis Lidar aplicados al megalitismo asturiano. Revisión de cuatro conjuntos tumulares prehistóricos en el concejo de Salas (España)», *Veleia*, (38), pp. 9-31.
- DELIBES DE CASTRO, G., CRESPO DÍEZ, M. y J. A. RODRÍGUEZ MARCOS (2016): «Anatomía de un recinto de fosos calcolítico del valle medio del Duero: el Casetón de la Era (Villalba de los Alcores, Valladolid)», en Bonet Rosado, H. ed., *Del Neolítico a l'Edat de Bronze en el Mediterrani occidental estudis en homenatge a Bernat Martí Oliver*, Diputación Provincial de Valencia, pp. 387-402.
- DELIBES DE CASTRO, G., ALONSO DÍEZ, M. y R. GALVÁN MORALES (1986): «El miradero: un enterramiento colectivo tardoneolítico de Villanueva de los Caballeros (Valladolid)», en Beltrán Martínez ed., *Estudios en homenaje al Dr. Antonio Beltrán Martínez*, Universidad de Zaragoza, pp. 227-236.
- DEVEREUX, B. J., AMABLE G. S., CROW P. y A.D. CLIFF (2005): «The potential of airborne lidar for detection of archaeological features under woodland canopies», *Antiquity*, 79 (305), pp. 648-660.
- DÍAZ, J. (2019): *Parpalacio 98*. Disponible en: <https://funjdiaz.net/parpalacios.php?numero=98> [Consulta: 8 de septiembre de 2023].
- GIRARDEAU-MONTAUT, D. (2016). «CloudCompare», *France: EDF R&D Telecom ParisTech*, 11.
- IBARBURU MATHIEU, J. M. (1972): «En torno al topónimo «Morea», *Fontes linguae vasconum: Studia et documenta*, 4 (12), pp. 321-344.
- KLEMEN Z., KRIŠTOF O., y Ž. KOKALJ (2011): «Sky-View Factor as a Relief Visualization Technique», *Remote Sensing*, 3(2), pp. 398-415.
- KOKALJ, Ž. y M. SOMRAK (2019): «Why not a single image? Combining visualizations to facilitate fieldwork and on-screen mapping», *Remote Sensing*, 11 (7), pp. 747.
- MÉNDEZ SILVA, R. (1645): *Población general de España*, Madrid.
- MIER LEAL, C. (2013): *Urueña y su historia*, Valladolid, Diputación Provincial de Valladolid.
- MONESMA, E. (1993): «Carbón vegetal», *Temas de antropología aragonesa*, 4, pp. 60-75.
- MONTUFO MARTÍN, A. M. (1991-1992): «Aplicaciones de la teledetección en arqueología. Una revisión crítica», *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 16, 17, pp. 425-451.
- MORENO GALLO, I. (2011): «10 Vía Romana desde Villalazán a Montealegre», en *Vías Romanas en Castilla y León*. Disponible en: <https://www.viasromanas.net/> [Consulta: 20 de agosto de 2023].

QGIS DEVELOPMENT TEAM (2023): QGIS Geographic Information System. Open-Source Geospatial Foundation Project.

REES, D. & MCDERMID, I. S. (1990): «Doppler lidar atmospheric wind sensor: reevaluation of a 355-nm incoherent Doppler lidar», *Aplic Opc*, 29 (28), pp. 4133–4144.

REJAS AYUGA, J. G. y F. BURILLO MOZOTA (2016): «Teledetección aplicada a la Arqueología», en MINGUEZ GARCÍA, M. C. y E. CAPDEVILA MONTES, ed., *Manual de Tecnologías de la Información Geográfica aplicadas a la Arqueología*, Comunidad de Madrid, pp. 241-270.

SACRISTÁN DE LAMA, J. D. (2011): «El urbanismo vacceo», *Complutum*, 22 (2), pp. 185-222.

SÁNCHEZ RINCÓN, R. (2011): «La evolución del hábitat en el yacimiento de San Andrés (Salinas de Añana, Álava). Primeras aproximaciones», *Estudios de Arqueología Alavesa*, 27, pp. 217-228.

RISBØL, O., BOLLANDSÅS, O. M., NESBAKKEN, A., ØRKA, O. H., NÆSSET, E. & GOBAKKEN, T. (2013): «Interpreting cultural remains in airborne laser scanning generated digital terrain models: effects of size and shape on detection success rates». *Journal of Archaeological Science*, 40 (12), pp. 4688–4700.

RODRÍGUEZ CALLEJA, R. y I. AMAYRA CARO (2019): «El escalamiento multidimensional aplicado a los estudios de poblamiento antiguo: un ejemplo en los Montes Torozos y su periferia (Zamora y Valladolid, España) durante la transición del Bronce Final a la Primera Edad del Hierro», *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 29, pp. 9-44.

RODRÍGUEZ CALLEJA, R. (2014): «El poblamiento de las gentes del Hierro al sur de los Montes Torozos (desde el s. IX a. C. hasta el s. I d. C.): bases para una propuesta de investigación desde la Arqueología», en GONZÁLEZ DE LA FUENTE, F. J., PANIAGUA VARA, E. y P. de INÉS SUTIL ed., *Investigaciones Arqueológicas en el valle del Duero. Del Paleolítico a la Antigüedad Tardía*, Glyphos, pp. 169-187.

SACRISTÁN DE LAMA, J. D. (2011): «El urbanismo vacceo», *Complutum*, 22 (2), pp. 185-222.

VACA ALONSO, A. y S. FERRERAS RUIZ (2017): «Poblamiento y explotación del territorio en la Región Vaccea», en Álvarez Rodríguez, A., Tejedor Rodríguez, C. y I. García Vázquez ed., *Investigaciones arqueológicas en el valle del Duero*, Glyphos, pp. 175-191.

WANDINGER, U. (2005): «Introduction to Lidar», en Weikamp, C., ed., *Lidar*, New York, Springer Series in Optical Sciences, pp. 1-18.

TELEDETECCIÓN Y
LIDAR
EN EL MUNICIPIO DE
URUEÑA
(VALLADOLID)

REMOTE SENSING AND LIDAR IN THE MUNICIPALITY OF URUEÑA (VALLADOLID)

MANUEL MORENO CANOSA

