

## La aplicación del georradar sobre el yacimiento<sup>1</sup>

Una vez analizada la aplicación de la magnetometría, se pasa a la interpretación de otra de las técnicas aplicadas al estudio de las instalaciones productivas de Torregarcía, la exploración georradar. El objetivo de esta exploración no era sino obtener mayor información de los potenciales elementos arqueológicos existentes en el subsuelo de la Zona A del yacimiento, que no hayan sido afectados y documentados aún mediante la técnica arqueológica tradicional. Entre estos elementos, la técnica georradar puede documentar vestigios constructivos que completen la información sobre la arquitectura conocida del yacimiento, pero también elementos arqueológicos de carácter negativo que ofrezcan una baja resistividad o amplitud a la onda electromagnética. De la misma manera, se obtiene información sobre el sustrato natural y geológico sobre el cual se asentó la instalación en el período romano.

En el caso que nos ocupa, se han analizado tres áreas dentro del conjunto arqueológico definido por las estructuras actualmente visibles: el patio interior del implante edilicio productivo; el sector sureste del cerramiento arqueológico; y, dentro del mismo, el sector este. Los tres espacios reunían condiciones adecuadas para la aplicación de la técnica, aunque al mismo tiempo limitaba el tipo y modelo de georradar aplicado, como se ha detallado anteriormente (capítulo 5).

Es importante indicar que las áreas exploradas con georradar en este complejo productivo han sido igualmente objeto de estudio con la técnica geofísica de la magnetometría, por lo que es necesario realizar un análisis comparativo de los resultados de ambas técnicas sobre los mismos espacios como se ha realizado en otros contextos arqueológicos (Peña Ruano *et al.* 2007; Linford *et al.* 2019a; 2019b; Murín *et al.* 2022).

### 9.1. Método y equipamiento GPR

La exploración geofísica GPR, aplicada con fines histórico-arqueológicos, tiene como fundamento la medición de un campo artificial que modifica las propiedades físicas del suelo y los elementos que lo componen. Desde una perspectiva práctica, la antena emisora del equipo transmite una onda electromagnética que se propaga por el subsuelo, y parte de esa energía emitida es transmitida, disipada y reflectada. Esta última es captada por la antena receptora aportando información sobre los componentes del suelo. La velocidad de propagación de la onda emitida se ve modificada según las diferentes propiedades

fisicoquímicas del subsuelo, la permisividad eléctrica, la conductividad, la permeabilidad magnética o las propias características de las ondas emitidas. Esas diferencias arrojan lecturas diferentes, de tal manera que las señales son decodificadas y las reflexiones geofísicas pueden ser interpretadas (Annan 2003, 1-30; Daniels 2004, 1-11; Jol, 2008, 5-8).

La aplicación de esta herramienta para trabajos histórico-arqueológicos, desde la perspectiva de la metodología no invasiva, quizás sea la de más amplio desarrollo en los últimos años. Por ello, se ha ido enriqueciendo y han ido aumentando las publicaciones teórico-prácticas con el georradar como protagonista, desde el enfoque de nuestra disciplina (Conyers 2011, S13-S22; Zhao *et al.* 2013, 107-117; Manataki *et al.* 2015, 13-24).

Respecto a los equipamientos y *softwares* empleados en el asentamiento de Torregarcía, se ha utilizado el equipo RIS Hi-Mod 1A de la casa italiana IDS (*Ingegneria dei Sistemi*). El equipo adquiere los datos de forma manual, es decir, la antena va incorporada en un carro traccionado por un operador. Este georradar, de un solo canal, está compuesto por dos antenas que emiten los pulsos electromagnéticos en dos frecuencias centrales de forma simultánea, 200 y 600 MHz. Que el equipo sea de bifrecuencia redundante en la calidad de los datos obtenidos, de tal manera que en el procesado de los datos es posible visualizar los radargramas o secciones con la frecuencia de 200 MHz, donde la onda consigue penetrar a mayor profundidad, y con 600 MHz con la que se consigue mayor resolución en los radargramas. La velocidad máxima de adquisición de datos en esta configuración es de 9 km/h, las dimensiones de la caja de antena son de 38 x 43 cm, con 512 muestreos por barrido (@512 Sample/Scan), intervalo de escaneado 42 scans/m y polarización de antena horizontal (HH).

Como *software* de captura de datos se ha utilizado el programa ONE VISION y como *software* de procesado GPR el GRED HD, ambos desarrollados por IDS.

Como se ha indicado, en el interior de la Zona A del conjunto arqueológico se definieron tres áreas de trabajo que ofrecieron condiciones adecuadas para su ejecución. Estas áreas fueron exploradas con el equipo con apoyo del GPS-GNSS centimétrico, de manera que los resultados de la prospección quedaron georreferenciados con precisión. En otro apartado se ofrecerán más detalles descriptivos de las áreas cubiertas por los proyectos GPR realizados.

### 9.2. Objetivos

Los principales objetivos concretos de la exploración

<sup>1</sup> Este capítulo ha sido coordinado por Lázaro G. Lagóstena Barrios.

GPR, realizada en las diferentes parcelas del interior del conjunto delimitado por los elementos edificados romanos, fueron:

- El conocimiento del sustrato geológico y la topografía subyacente sobre la cual se implantó el asentamiento antiguo.
- La identificación y caracterización de potenciales elementos arqueológicos constructivos, que complementaran la información sobre el conjunto actualmente disponible.
- La exploración de áreas colindantes, con objeto de conocer potenciales extensiones superficiales del conjunto arqueológico.
- La confirmación o desestimación de evidencias de potenciales fases de ocupación previas, amortizadas bajo el conjunto productivo actualmente conocido.
- El estudio del patio interior del conjunto productivo con objeto de conocer potenciales elementos de su organización interna y uso.
- La detección de potenciales estructuras negativas asociadas al implante y a sus procesos productivos, como pozos, zanjas, canalizaciones, etc.
- La obtención de datos del subsuelo que pudieran ser combinados con los arrojados por la técnica de la magnetometría.

### 9.3. Caracterización de las parcelas estudiadas

#### 9.3.1. Proyecto 1

El Proyecto 1 se desarrolló con orientación S-N y está compuesto de pasadas distanciadas 20 cm aproximados entre sí. El proyecto tiene una anchura E-W de 21,5 m, y una longitud S-N de 22 m. Cubre una superficie de 406 metros cuadrados (Fig. 9.1).

Se realizó al interior del conjunto edilicio principal del yacimiento, en el patio interior, sobre las áreas que permitían el paso del equipo GPR sin grandes obstáculos. Dado que los *swaths* de la exploración se iniciaron en el exterior del área construida, parte de los resultados se corresponden a la zona de contacto con la línea costera actual. A lo largo de la superficie explorada, se evitaron varias masas arbustivas de pequeña entidad. Corresponde superficialmente con el Proyecto 05 de los trabajos magnetométricos (capítulo 8). Por lo demás, no se presentaban obstáculos relevantes en la exploración.

#### 9.3.2. Proyecto 2

El Proyecto 2 se desarrolló al sureste del conjunto edilicio principal, con orientación S-N, y está igualmente compuesto



Figura 9.1. Representación esquemática de las líneas de trabajo del GPR en el Proyecto 1.