



# PROSPECCIÓN GEOFÍSICA PARA LA DESCRIPCIÓN Y DELIMITACIÓN DE ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS EN EL CASTRO DE VILADONGA

---

Roger Sala Bartrolí, Pedro Rodríguez Simón (SOT Prospecció Arqueològica)

---

## Introducción. Objetivos de la investigación

El castro de Viladonga, tanto por entidad y tamaño como por el largo recorrido de su trayectoria investigadora, puede considerarse como uno de los más importantes de Galicia. Declarado BIC en 2009, los trabajos de investigación arqueológica se han sucedido casi ininterrumpidamente en el tiempo desde los primeros hallazgos producidos por labores agrícolas previas, con las primeras excavaciones sistemáticas desde inicios de los 70, continuadas por diferentes direcciones y equipos en las siguientes décadas hasta la actualidad.

Aunque la atención principal de estos trabajos se ha centrado en la *croa*, excavada casi en su totalidad, otras zonas extramuros y periféricas han sido igualmente investigadas. Es el caso de la zona de la entrada este (Arias, 1995 y 2000; Arias y Ramil, 2003; Tomás, 2006; Ramil, 2007 y 2008; López Marcos, 2019), antecastro oeste (Chamoso, 1995; Arias y Ramil, 2003; Tomás, 2006) o el entorno del actual edificio del museo, excavado parcialmente en 1990, con motivo de su ampliación.

A pesar del importante grado de conocimiento alcanzado por estas intervenciones arqueológicas, la Dirección General del Patrimonio Cultural de la Xunta de Galicia y el Museo do Castro de Viladonga plantearon la necesidad de profundizar en el conocimiento de algunas de estas zonas mediante la aplicación de técnicas no invasivas, permitiendo completar y ampliar información sin movimientos de tierra. Con esta premisa, fue planteado un proyecto de intervención que buscaba realizar

una prospección geofísica multimétodo en las zonas en que el entorno físico lo permitiera, con el fin de ampliar la base de conocimiento y mejorar el registro de zonas parcialmente investigadas previamente.

De esta manera, se planteó realizar esta prospección multimétodo en el antecastro oeste, combinando prospección magnética y georradar, mientras que en el resto de los sectores (zonas no excavadas de la *croa* (Álvarez y López, 2017), entrada este y entorno del museo), con condicionantes para el uso de ambos métodos, se planteó únicamente la prospección georradar. Los trabajos de prospección fueron realizados en julio de 2023.



Fig. 1. Vista 3D del castro de Viladonga, con los resultados de la prospección en todos los sectores.

### Estrategia de prospección y metodología

La prospección geofísica es un conjunto de técnicas aplicadas para la obtención de información de manera no destructiva e indirecta, mediante la medición desde la superficie de las propiedades fisicoquímicas, permitiendo crear mapas y productos de registro que describen su composición, así como determinadas características de los elementos conservados (Sala *et al.*, 2012). Por tanto, los métodos de prospección geofísica ofrecen mapas del subsuelo relativos a una determinada magnitud física. En el campo de la geofísica arqueológica, la elección del método o métodos de prospección debe basarse en la consideración del contexto geológico y arqueológico de cada yacimiento, dado que no todos los métodos son viables en todos los contextos.

En el caso del Castro de Viladonga, la confluencia de una geología metamórfica, dominada por materiales esquistosos, con un contexto arqueológico especialmente complejo (superposición de estructuras, niveles de derrumbe sustanciales, elementos termo-alterados, variaciones topográficas importantes) revisten una especial dificultad para la obtención de datos geofísicos consistentes. Por ello, la estrategia de prospección se ha basado en el uso complementario de la prospección magnética y la prospección con georradar. El uso combinado de dos o más métodos es un planteamiento especialmente útil en la exploración de espacios arqueológicos donde existe una incertidumbre respecto a la respuesta que se puede obtener.

La prospección georradar es uno de los métodos más usados para la exploración geofísica arqueológica. Se trata de un método establecido en los principios electromagnéticos, basado en la emisión de un pulso electromagnético por una o varias antenas, registrándose los ecos de retorno y su respuesta en relación con los elementos conservados en el subsuelo (Annan, 2009). El tiempo que necesita la onda para realizar este trayecto de ida y vuelta nos informa de la profundidad a la que se produce la reflexión. Este proceso se repite en cada punto de un perfil o sección, generándose un radargrama. Cubriendo una superficie determinada con secciones de georradar, posteriormente es posible integrarlo en un solo bloque de datos tridimensional, permitiéndose generar visualizaciones del subsuelo a diferentes profundidades y un modelo de los diferentes materiales presentes bajo el nivel de suelo de una manera no invasiva (Conyers, 2013). En este caso, más

concretamente, ha sido aplicada una tecnología específica de georradar, el *Step-Frequency*, la cual se basa en la emisión secuencial de ondas sinusoidales a frecuencias crecientes. Mediante un proceso posterior de inversión de los datos, se generan secciones del subsuelo con un espectro de frecuencia más amplio que el que ofrecen los sistemas de georradar convencionales.

Un segundo método de prospección aplicada en el caso de Viladonga es la prospección magnética. Este método se basa en la medida extensiva de variaciones de intensidad del campo magnético terrestre, producidas por cambios de composición del subsuelo. En concreto, el sistema de magnetometría utilizado es el gradiómetro magnético, que mide el gradiente magnético vertical entre dos sensores opuestos, usando como referencia un valor de calibración local del campo magnético terrestre. Esto facilita que las medidas se centren en los niveles más superficiales del terreno, excluyendo las anomalías más extensas producidas por elementos de escala geológica (Clark, 1996).

Aunque la efectividad de este método es sensible a la presencia de metales y depende en gran medida de las propiedades magnéticas de la geología local y de la composición de los elementos arqueológicos, su rápida aplicación y su efectividad en la delimitación de áreas de interés arqueológico hacen que sea una herramienta de gran utilidad en la detección de estructuras en negativo (silos, fosos, agujeros de poste) o de estructuras o elementos de combustión (hornos, hogares, incineraciones o cremaciones funerarias).



Fig. 2. Prospección con georradar Kontur en la croa.

La prospección con georradar se ha realizado con el sistema Kontur G1212, equipado con 12 antenas que ofrecen un rango nominal de frecuencias entre 80 MHz y 3 GHz, permitiendo obtener resultados con una resolución de  $0.075 \times 0.075$  m. Para la prospección magnética, el equipo aplicado ha sido el gradiómetro tipo *fluxgate* Bartington Grad 601, equipado con dos sensores con una separación de 1 m, aportando datos de una resolución de  $0.50 \times 0.125$  m. En ambos casos, el posicionamiento de los datos se ha realizado mediante un GPS GNSS RTK, conectado mediante base y rover a la infraestructura de datos espaciales del Instituto Geográfico Nacional, obteniendo datos espaciales ETRS98 29N, con modelo de Geoide EGM08 REDNAP, en tiempo real para los datos georradar, y en relativo (referenciación de *grids* de lectura de  $30 \times 30$  m) para la prospección magnética.

Los datos obtenidos han sido procesados con el software *Geoplot* para los datos magnéticos y *GPR Slice* para el georradar.

El tratamiento de los datos de georradar se ha basado en dos fases de trabajo. En una primera fase se han establecido los límites de frecuencia de los datos brutos, aplicándose un filtro de *background* para eliminar los ruidos constantes. En una segunda fase, una vez corregidos los posibles problemas de calidad de los datos iniciales, se ha generado una matriz tridimensional que integra todas las secciones de georradar. Este modelo permite la generación de secuencias de vistas en planta a profundidades sucesivas de los resultados, denominados *time-slices* o cortes horizontales (Goodman, Piro, 2013). Este formato expresa las variaciones en las reflexiones captadas por el sistema dentro de un rango determinado de profundidades, lo que permite seguir la evolución del contenido del subsuelo a medida que aumenta la profundidad. Un segundo producto del tratamiento de datos ha sido la generación de mapas vectoriales de las anomalías más reflectivas para cada corte horizontal o *time-slice*. Esta representación permite mostrar en una sola imagen los elementos detectados según su profundidad, asignando los valores de profundidad de los objetos detectados a una escala de color.

El proceso de los datos generados en la prospección magnética se ha basado en dos fases similares. La primera fase consiste en la corrección de los errores de posicionamiento (*de-stagger*) y en la corrección de las desviaciones de calibración de los sensores, que se realiza substrayendo la media de cada línea para establecer una media cero (*zero-mean line*). En la segunda fase del proceso, se aplica un filtro pasa-bajos (*low-pass*) en una ventana móvil de tres celdas ( $0.75$  m) y una interpolación del eje x, con el objetivo de suavizar el mapa magnético final. El mapa resultante se ha analizado e interpretado mediante el análisis de los parámetros numéricos y geométricos de las alteraciones detectadas.

### **Problemática. Influencia del contexto en la calidad de los datos geofísicos**

En general, los entornos geológicos de matriz metamórfica, predominantes en Galicia, tienden a producir datos complejos en las prospecciones geofísicas, tanto en métodos pasivos (magnetometría) como activos (georradar, EMI, resistividad).

El caso del Castro de Viladonga no es una excepción. La información previa aportada tanto por los trabajos de excavación como los de conservación y restauración ha apuntado como la geología, tanto del propio entorno en donde se asienta el yacimiento, como en las características de los materiales constructivos, o incluso, del propio registro arqueológico, presentan una serie de características particulares que, como se ha podido comprobar, tienen una influencia especial en los datos obtenidos por la prospección geofísica.

En general, la propia geología local, con materiales de tipo esquistoso, presentes en el entorno junto a pizarras y sus sedimentos asociados, pueden producir valores de alto contraste en las prospecciones magnéticas, debido a la propia variabilidad interna de estos materiales geológicos. En el caso de las prospecciones con georradar, los datos obtenidos en este tipo de entornos tienen una respuesta igualmente abrupta, tendiendo a producir un contraste elevado entre elementos sólidos y sedimentos.

En ámbitos arqueológicos, esto se traduce, de manera general, en que las alteraciones producidas por suelos de circulación, restos de combustiones o restos constructivos pueden presentar variaciones de respuesta de alto contraste, en las que las alteraciones de origen geológico pueden mezclarse y confundirse con las producidas por acciones antrópicas, dificultando su identificación e interpretación (Bevan, 1998).

Esta influencia de los materiales geológicos se hace más compleja teniendo en cuenta la caracterización de la geología de los materiales constructivos utilizados en las diferentes fases de ocupación del yacimiento. Los trabajos de conservación y restauración realizados en el yacimiento (Pérez, 2005) han permitido describir el uso de una gran variedad de materiales pétreos, principalmente de origen metamórfico (pizarras, esquistos o filitas) predominantes en el entorno inmediato del castro. Estos materiales son utilizados tanto en paramentos, generalmente irregulares, como en pavi-

mentos. La composición de estas rocas metamórficas es variable en sus componentes (silicatos de aluminio, mica, clorita, calcita y, sobre todo, óxido de hierro, con presencia en muchos casos de pirita), lo que tiene como consecuencia respuestas muy variables y de alto contraste en términos geofísicos.

Esta variabilidad de composición, con influencia en su respuesta, es similar en otros de los materiales constructivos presentes en el yacimiento, las arcillas, elementos igualmente de origen local y descritos en diferentes tonalidades y composiciones, materializándose en pavimentos y, principalmente, en la forma de *palla-barro*. Este recurso, usado como material aislante en revestimiento de muros y techos, ha sido extensamente documentado en las diferentes campañas de excavación, constituyendo un elemento reflectivo que puede condicionar los resultados de los datos geofísicos.

Asimismo, los niveles formados por derrumbes de gran entidad o constituidos por objetos de geometría angulosa (esquistos), suponen un condicionante a la hora de interpretar los datos de georradar. Esto se debe a que los pulsos emitidos por los sistemas de georradar dentro de estos contextos generan múltiples niveles de reflexiones simultáneos, dificultando la detección de interfases o la discriminación de estructuras subyacentes. Como resultado, los datos de georradar expresados en planta o sección pueden ofrecer visualizaciones ambiguas y poco concluyentes a la hora de describir estructuras constructivas, debido tanto a la similitud de la respuesta producida por construcciones y niveles heterogéneos que las cubren como a la dificultad de detectar las interfases entre esos elementos. Esto se agrava en casos donde los métodos constructivos no incluyen el uso de morteros sólidos, en yacimientos con superposiciones de estructuras y relieves irregulares y, especialmente, en situaciones en la que las cimentaciones se realizan directamente sobre los sustratos geológicos, generalmente del mismo material.

Como resumen, en Viladonga el contexto geológico de base metamórfica con predominio de rocas esquistosas tiende a valores de contraste elevados tanto en la prospección magnética como en los datos de georradar. A ello se le suma un contexto arqueológico complejo, donde confluyen la superposición de estructuras y niveles de derrumbe, acompañado de un importante componente de elementos termo-alterados y suelos ricos en minerales ferromagnéticos. La suma de estos



condicionantes ha proporcionado datos muy dispares en ambos métodos, lo que aconseja una tarea de validación arqueológica de los resultados para el establecimiento de su consistencia.



Fig.3. Resultados de la prospección magnética y georradar, con interpretación, en el antecastro oeste.

## Resultados

### Antecastro oeste

En este sector se realizó una prospección multimétodo, combinando métodos magnético y georradar, cubriendo una superficie máxima, según método, de 3.100 m<sup>2</sup>.

El primer elemento destacable en la prospección magnética ha sido el elevado contraste magnético registrado por los sensores, predominando las alteraciones de tipo extensivo con valores positivos, así como elementos de tendencia lineal con valores negativos respecto a la media de calibración del instrumento. Teniendo en cuenta los datos aportados por las intervenciones arqueológicas realizadas hasta el momento, hay una

serie de factores que han influido en la particularidad de la respuesta magnética, como pueden ser las propias características de los niveles geológicos y de los propios materiales constructivos, que puedan ofrecer magnetismos elevados por su contenido en materiales ferromagnéticos, o el uso de materiales termoalterados, como el *pallabarro*, los cuales serían también susceptibles de generar alteraciones magnéticas de tendencia positiva respecto a la media.

Teniendo en cuenta estas especiales características de respuesta, los datos de la prospección permitieron detectar diferentes conjuntos de anomalías de ambas polaridades que configuran unidades constructivas o, al menos, restos de construcciones coherentes e interconectadas, que en su distribución y morfología parecen tener una correspondencia con la geometría y distribución de los elementos constructivos definidos en la *croa* por las excavaciones arqueológicas. Estos elementos constructivos, excepto en la parte norte, donde los datos muestran alteraciones de menor contraste y geometría más imprecisa, están definidos por interiores de alto valor magnético (entre 30 y 50 nanoTesla) y perímetros con valores negativos acentuados (por debajo de -20 nanoTesla), atribuidos a restos de muros, en la mayoría de los casos de manera poco definida. Con estas características, ha sido posible definir una decena de grupos constructivos, con la posible existencia de superposiciones de estructuras, que formarían un número mínimo de cuarenta espacios interiores, extendiéndose por toda la superficie del antecastro.

El segundo método aplicado en este sector, el georradar, ha aportado un segundo elemento destacable, la divergencia parcial de sus resultados en relación con la prospección magnética. Esto ha sido debido, posiblemente, a la suma de particularidades del contexto arqueológico y geológico local.

Las acumulaciones de sedimentos antropizados, con altos contenidos de cenizas, materia orgánica o el uso de arcillas endurecidas, en elementos como suelos, tienen como consecuencia una tendencia al incremento del magnetismo, especialmente en zonas de circulación e interiores de construcciones. Además, el uso continuado de hogares y la rubefacción de niveles arcillosos pueden producir valores magnéticos todavía más elevados. Estas circunstancias han hecho que los resultados magnéticos hayan aportado una información más completa, en un contexto en el

que la señal de georradar ha presentado una menor efectividad, motivada por los mismos problemas de contexto. A esto se suma, por una parte, la presencia de depósitos de composición heterogénea (niveles de derrumbe, rellenos de nivelación), los cuales producen alteraciones extensivas que dificultan el reconocimiento de elementos lineales aislados, los cuales presentan geometrías poco definidas. Por otra parte, existe una variación de respuesta con el aumento de la profundidad que parece indicar que, en al menos algunas zonas del sector, existen niveles de ocupación superpuestos, junto con modificaciones de la topografía original, con aportes para alcanzar su nivelación actual.

A pesar de estos factores, ha sido posible describir elementos coincidentes con los datos aportados por la prospección magnética, precisando la información relacionada con las estructuras que delimitan los espacios interiores. Estos datos de georradar también han aportado información relacionada con la profundidad de conservación de las estructuras, que se sitúan en la mayoría de los casos, como media, entre 0.60-0.80 m por debajo del nivel actual.

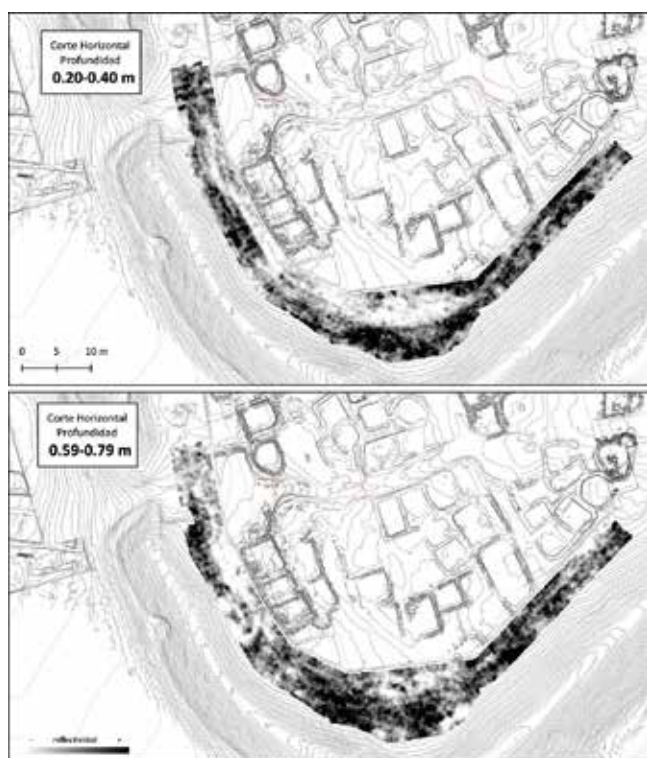


Fig. 4. Selección de cortes horizontales por profundidad en la croa.

### **Croa**

La reducida zona no excavada situada en la parte sur de la *croa*, de la que se ha prospectado con georradar una superficie de 578 m<sup>2</sup>, ha aportado datos de difícil interpretación. Por una parte, los resultados muestran evidencias de depósitos de materiales desplazados por la pendiente del talud defensivo interior de la muralla, mezclados con posibles niveles de derrumbe arqueológicos anteriores y, por otra, una variabilidad importante en la profundidad a la que aparecen los niveles geológicos rocosos respecto a la superficie.

Todo ello tiene como consecuencia una dificultad importante para individualizar posibles restos constructivos (muros) dentro de elementos más reflectivos, como los niveles de derrumbe o, principalmente, los afloramientos geológicos, que, de nuevo, presentan particularidades en su composición que tienen como consecuencia niveles de contraste y reflectividad muy altos. A pesar de estos condicionantes, la prospección ha permitido describir elementos estructurales, siempre con geometrías ambiguas y poco precisas, que bien se adosan a la línea interna de muralla, como ocurre en otras partes de la *croa*, o que completan las plantas de estructuras parcialmente excavadas. Todos estos elementos se describen en los primeros 0,5 m de profundidad. A partir de esta cota, la influencia de los afloramientos rocosos hace que los datos no aporten elementos interpretables con fiabilidad.

### **Acceso este**

La zona del acceso este constituye un entorno con un relieve complejo, con desniveles, obstáculos y unas superficies continuas de reducidas dimensiones, por lo que solo ha sido posible tomar datos mediante georradar en los espacios físicamente transitables, cubriéndose una superficie total de 683 m<sup>2</sup>. Los datos obtenidos muestran una variabilidad de respuesta importante, en buena parte debido a que este sector incluye afloramientos rocosos, depósitos con sedimentos relativamente homogéneos y espacios con respuesta muy reflectiva debido a niveles de derrumbe extensos.

En la parte sur de este sector ha sido explorada una extensión contigua a la denominada Mina. En este espacio, los datos muestran una respuesta heterogénea y reflectiva desde niveles superficiales, con regiones muy reflectivas, atribuidos a niveles de derrumbe de morfología irregular, sin que pueda descartarse la presencia de elementos constructivos no detectados debido a la fuerte respuesta de estos rellenos y derrumbes.

En cambio, en continuidad hacia el sur, desde 0.5-0.6 m bajo superficie, sí es posible describir una alteración de tipo lineal que se expande con la profundidad, llegando a una longitud de 25 m, a una profundidad de 1 m. Su respuesta y características plantea su interpretación como un elemento de carácter defensivo.

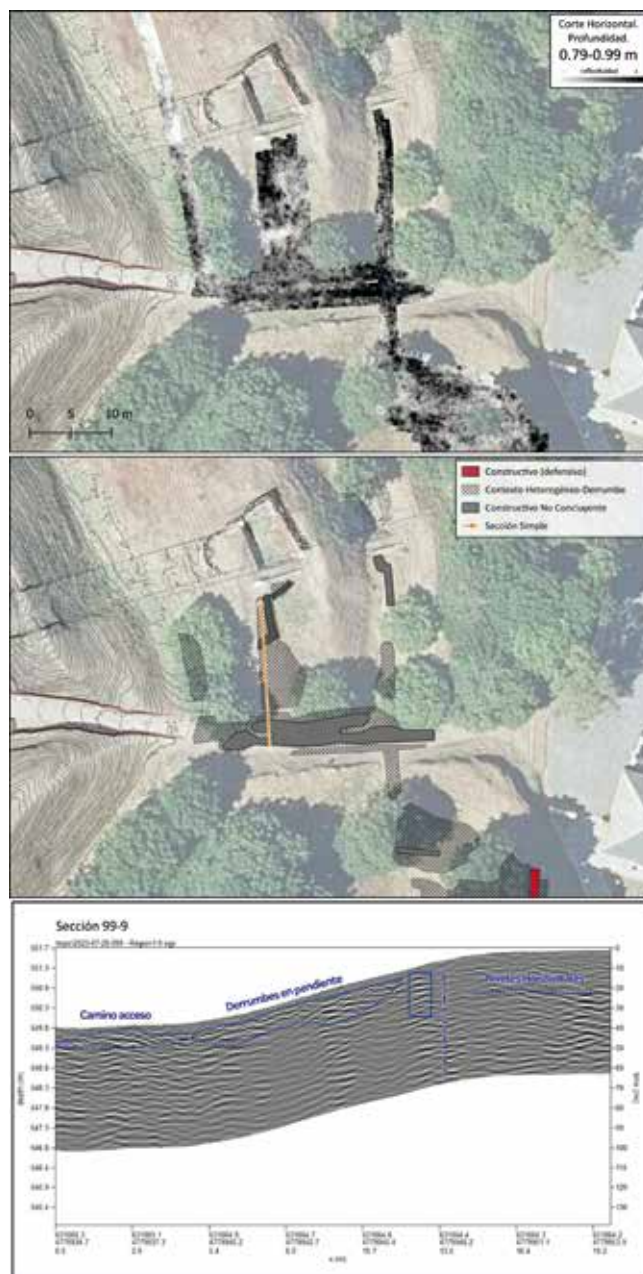


Fig. 5. Selección de corte horizontal, interpretación y sección simple en la entrada este.

En la parte central del sector, en el espacio explorado del corredor de acceso a la *croa*, los datos muestran una respuesta altamente reflectiva, atribuible a un nivel de rellenos heterogéneos, con una franja aún más reflectiva que se acentúa en la parte central del camino. Esto se interpreta como producto de un posible pavimento irregular, que podría incluir recortes en la base



rocosa en el extremo este del corredor, elemento que coincidiría con los niveles pavimentados de camino de acceso a la *croa* documentados en las intervenciones arqueológicas previas.

Desde este corredor de acceso fue posible tomar datos en tres extensiones hacia el norte, en los puntos en los que era posible el acceso del equipo. La central y de mayor extensión se extiende en un espacio inclinado que cubre hasta un ámbito parcialmente excavado, relacionado con el torreón documentado por anteriores intervenciones arqueológicas. En este espacio, aunque no ha sido posible establecer su conexión con las estructuras excavadas, a partir de cotas de 1.1-1.3 m bajo superficie, los datos muestran la conservación de un tramo lineal, formando un ángulo, relacionado con el sistema defensivo del castro. Otro tramo de similares características, igualmente relacionado con construcciones defensivas, ha podido ser descrito en la estrecha franja de terreno explorada en la parte más oriental.



Fig. 6. Selección de cortes horizontales por profundidad en la zona de aparcamiento y museo.

### Aparcamiento y entorno de museo

La zona del aparcamiento y el entorno del museo han presentado unas condiciones y una respuesta diferenciada del resto de sectores explorados. Fuera del área principal del castro, han sido prospectadas dos extensiones correspondientes con la zona de aparcamiento pavimentada (692 m<sup>2</sup>) y el espacio ajardinado situado en torno al acceso del museo, con cobertura mixta de pavimento y césped (206 m<sup>2</sup>).

En la zona del aparcamiento, los datos han estado marcados por la propia superficie pavimentada, rellenos de nivelación y la red de conducciones de drenaje y suministro existente. Aparte de estos elementos de obra, ha sido posible describir zonas puntuales de rellenos, de difícil interpretación, que puntualmente se proyectan hasta profundidades de hasta 1.2 m, junto con algunos elementos lineales con una respuesta de amplitud media, detectados entre 0.3 y 0.7 m bajo superficie, interpretables como restos constructivos con poca dimensión vertical, o bien, conducciones no tubulares previas a las actuales.

En el límite norte del espacio explorado en el aparcamiento destaca, en la confluencia del pavimento del aparcamiento con la carretera de acceso, una franja con valores de reflexión extremos que se proyectan hasta el límite de detección, de unos 4 m de ancho, que a partir de 0.5 m se extiende hacia el norte, por debajo de la carretera. La interpretación de este elemento es poco clara e incierta, pudiendo relacionarse con restos de una calzada anterior a la actual, o bien, con un elemento constructivo masivo.

En el espacio explorado al oeste del museo, los datos han mostrado resultados menos relevantes, con presencia de niveles de reflectividad variable relacionados con posibles rellenos de nivelación para la construcción de los andadores y el césped o, en la parte sur, con una región con respuesta de baja amplitud que reduce su anchura con la profundidad, interpretable con una zanja o espacio relleno con sedimentos más homogéneos que su entorno, así como presencia de afloramientos rocosos posiblemente recortados en sus extremos, todo ello con una interpretación y adscripción cronológica indeterminada.



## Conclusiones

A pesar de existir una serie de condicionantes debidos, por una parte, a la geología del entorno y, por otra, al propio contexto arqueológico del yacimiento, la intervención ha permitido aportar un conjunto de datos extensivos de interés, que han hecho posible conocer una serie de aspectos que amplían la base de conocimiento del castro.

Aunque la interpretación de los resultados obtenidos ha sido compleja, ha sido posible definir un número importante de elementos estructurales, especialmente en la zona del antecastro oeste, donde la combinación de métodos (magnético y georradar) ha sido fundamental para confirmar la ocupación de toda la superficie de este sector del castro de Viladonga, pudiendo plantearse una aproximación interpretativa con un alto número de conjuntos constructivos conservados con morfologías y distribuciones similares a las documentadas en la *croa*.



Fig. 7. Resumen de síntesis interpretativa en todos los sectores prospectados.

En el caso de la *croa*, de manera similar a lo observado en otros sectores, la disposición de la estratigrafía en este espacio, con variaciones de niveles geológicos y depósitos de derrumbe con respuestas altamente reflectivas, ha hecho que la identificación de restos constructivos, principalmente adosados a la línea de muralla, haya sido limitada y poco detallada, sobre todo debido a la cercanía del sustrato geológico y a la reducida potencia vertical de los restos.

En la zona de acceso este, los resultados obtenidos han sido diversos y limitados a causa de las reducidas dimensiones de las zonas prospectadas, que han implicado un contexto escaso para su interpretación y relación con el resto de los elementos documentados en fases anteriores de excavación. A pesar de ello, ha sido posible describir una serie de elementos constructivos de importancia, principalmente de carácter defensivo, que pueden completar la información relacionada con el recinto amurallado en esta zona de acceso, reafirmando la magnitud y variabilidad de los conjuntos defensivos de la parte oriental del castro.

Finalmente, en la parte exterior, compuesta por aparcamiento y museo, los datos recogidos principalmente han mostrado elementos relacionados con la construcción y uso actual de estos espacios, sin elementos claramente relacionables con las fases históricas del castro.

Los resultados obtenidos han sido planteados en un plano descriptivo y de hipótesis, por lo que es importante su validación arqueológica por futuros trabajos de excavación. Estos trabajos permitirán no solo confirmar o descartar las interpretaciones propuestas, sino también, con esa validación, revertir en un uso más efectivo de los métodos de prospección geofísica aplicada tanto en el contexto específico de Viladonga como de otros yacimientos.

## Bibliografía

- Annan, A. P., (2009). Electromagnetic Principles of Ground Penetrating Radar. En: H. M. Jol (Ed.), *Ground Penetrating Radar Theory and Applications*, pp. 1-40.
- Arias, F., (1995). Excavación arqueolóxica e limpeza no Castro de Viladonga (Castro de Rei, Lugo), *Arqueoloxía. Informes 3. Campaña 1989*, pp. 25-28.
- Arias, F., (2000). Os últimos traballos arqueolóxicos no Castro de Viladonga (Castro de Rei, Lugo), 1988-1998. *Brigantium*, 12, pp. 187-198.
- Arias, F. y Ramil, E., (2003). Informe preliminar dos traballos arqueolóxicos realizados no Castro de Viladonga no ano 2003, *Croa*, nº13. pp. 21-38.
- Bevan, B. W., (1998). *Geophysical exploration for archaeology: An introduction to geophysical exploration* (Vol. Paper 91). Lincoln, NE: National Park Service.
- Chamoso, M., (1995). Las excavaciones del Castro de Villadonga y la problemática que plantean sus resultados. *Actas del Coloquio Internacional sobre el Bimilenario de Lugo, 1977*. *Croa*, nº 5, pp. 41-46.
- Clark, A., (2003). *Seeing Beneath the Soil: Prospecting Methods in Archaeology*. Routledge.
- Conyers, L., (2012). *Interpreting Ground-penetrating Radar for Archaeology*, Walnut Creek, CA: Left Coast Press.
- Conyers, L., (2013), *Ground-Penetrating Radar for Archaeology*, Plymouth: AltaMira Press.
- David, A., Linford, N. y Linford, P. (2008). *Geophysical survey in archaeological field evaluation*. Swindon: English Heritage.
- Goodman, D. y Piro, S., (2013). *GPR Remote Sensing in Archaeology*, vol. 9, New York: Springer Science.
- López Marcos, M.A., Álvarez, y. López, L.F., (2019). Campaña de excavación e restauración no castro de Viladonga do ano 2018. *Croa*, nº 29, pp. 8-25.
- Pérez, C., (2005). Aproximación ó estado de conservación das estruturas do Castro de Viladonga, *Croa*, nº 15, pp. 7-13.
- Ramil, E., (2007). Excavación arqueolóxica no castro de Viladonga (Castro de Rei-Lugo). Campaña 2007. *Croa*, nº 18, pp. 4-9.
- Ramil, E., (2008). Excavación arqueolóxica no castro de Viladonga (Castro de Rei-Lugo). Campaña 2008. *Croa*, nº 18, pp. 4-13.
- Sala, R., García, E. y Tamba, R., (2012). Archaeological Geophysics-From Basics to New Perspectives. En: I. Ollich-Castanyer (Ed.), *Archaeology, New Approaches in Theory and Techniques*, pp. 133-166.
- Sala, R., Tamba, R., García - García, E., (2016). Application of Geophysical Methods to Cultural Heritage. *Elements*, 12(1), pp. 19-25.
- Schmidt, A. et al., (2013). *Geophysical Data in Archaeology: A Guide to Good Practice*. Oxford: Oxbow Books.
- Schmidt, A. et al., (2016). *EAC Guidelines for the Use of Geophysics in Archaeology: Questions to Ask and Points to Consider*. Numar: Europae Archaeologiae Consilium.
- Tomas, V., (2006). Avance dos resultados da campaña de excavación 2006. *Croa*, nº 16. pp. 5-8.