



# *PROYECTO UTICA. INVESTIGACIÓN EN LA CIUDAD FENICIO-PÚNICA*

## INFORME PRELIMINAR DE LA CAMPAÑA DE EXCAVACIÓN DE 2016

Imed Ben Jerbania, José Luis López Castro (directores)

A. Mederos Martín, F. Abidi, K. Jendoubi, W. Khalfalli, B. Mora Serrano, A. Niveau de  
Villedary, L. A. Ruiz Cabrero, A. Sánchez Moreno, M. Torchani

## INFORME DE LA PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

José Antonio Peña Ruano, Teresa Teixidó Ullod y Oier Ardanaz Olaiz



# ÍNDICE

## PARTE 1: LA EXCAVACIÓN

1.1. Antecedentes **[4]**

1.2. Objetivos y planteamiento de la campaña de excavación de 2016 **[7]**

1.3. Metodología arqueológica **[8]**

1.4. Resultados de la excavación en la Zona II **[9]**

1.4.1. El corte 21 **[9]**

1.5. Resultados de la excavación en la Zona I **[24]**

1.5.1. El corte 10 **[24]**

1.5.1.1. El sector 21 **[24]**

1.5.1.2. El sector 22 **[30]**

1.6. Resultados de la excavación en el área oriental de la Zona I **[36]**

1.6.1. El corte 11 **[36]**

1.7. Conclusiones preliminares **[40]**

1.8. Résume en français **[41]**

1.8. Bibliografía **[43]**



## PARTE 2: LA PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

2.1. Ficha técnica **[45]**

2.2. Descripción de los trabajos realizados **[47]**

2.3. Resultados obtenidos **[53]**

2.4. Comentarios finales **[62]**

# PARTE 1: LA EXCAVACIÓN

## 1.1. ANTECEDENTES

Utica es un gran yacimiento arqueológico con una extensión de 104,051 hectáreas en un perímetro de 5093 metros, que en su mayoría pertenecen a la Utica romana. El área de la ciudad fenicio-púnica donde se desarrolla el proyecto tunecino-hispano se sitúa en el extremo Norte de la antigua península que quedaba sobre la margen izquierda del antiguo río Bagradas (fig. 1), ocupando una colina de unas 10 hectáreas (fig. 2).



Fig. 1. Situación de Utica en la antigua desembocadura del Bagradas

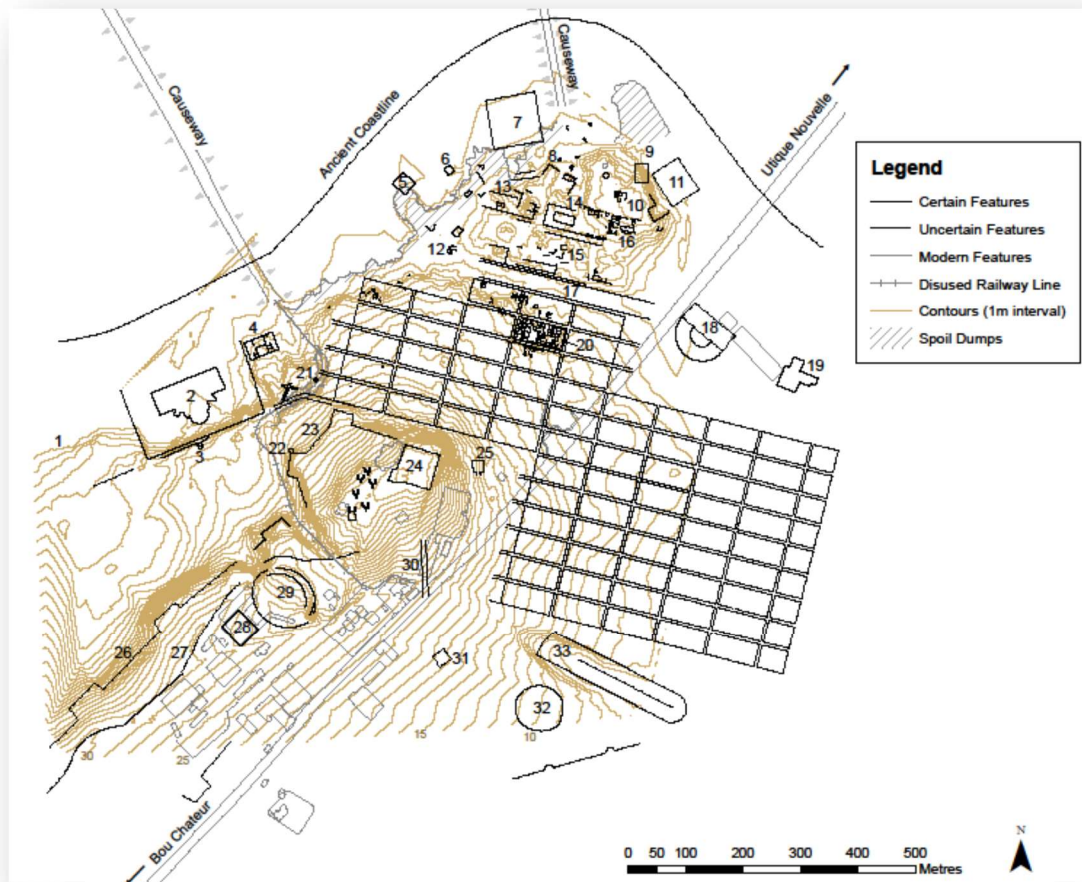


Fig. 2 Topografía de Utica (modelo topográfico de la U. de Oxford)

El proyecto del equipo tunecino- hispano (fig. 3) se inició en 2010 con la ejecución de una prospección geofísica en el área prevista en Utica que orientó las posteriores excavaciones (López Castro *et al.*, 2010; Teixidó *et al.*, 2012). Se han efectuado cinco campañas de excavación en 2012 (López Castro *et al.*, 2014), 2013, 2014 (López Castro *et al.*, 2015), 2015 (López Castro *et al.*, 2017) y 2016. Los trabajos de campo y laboratorio han sido financiados con las subvenciones anuales concedidas por el programa de excavaciones arqueológicas en el exterior del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (campañas de 2010, 2012, 2014, 2015 y 2016) así como por proyectos de investigación de diferentes organismos españoles concedidos a la Universidad de Almería.

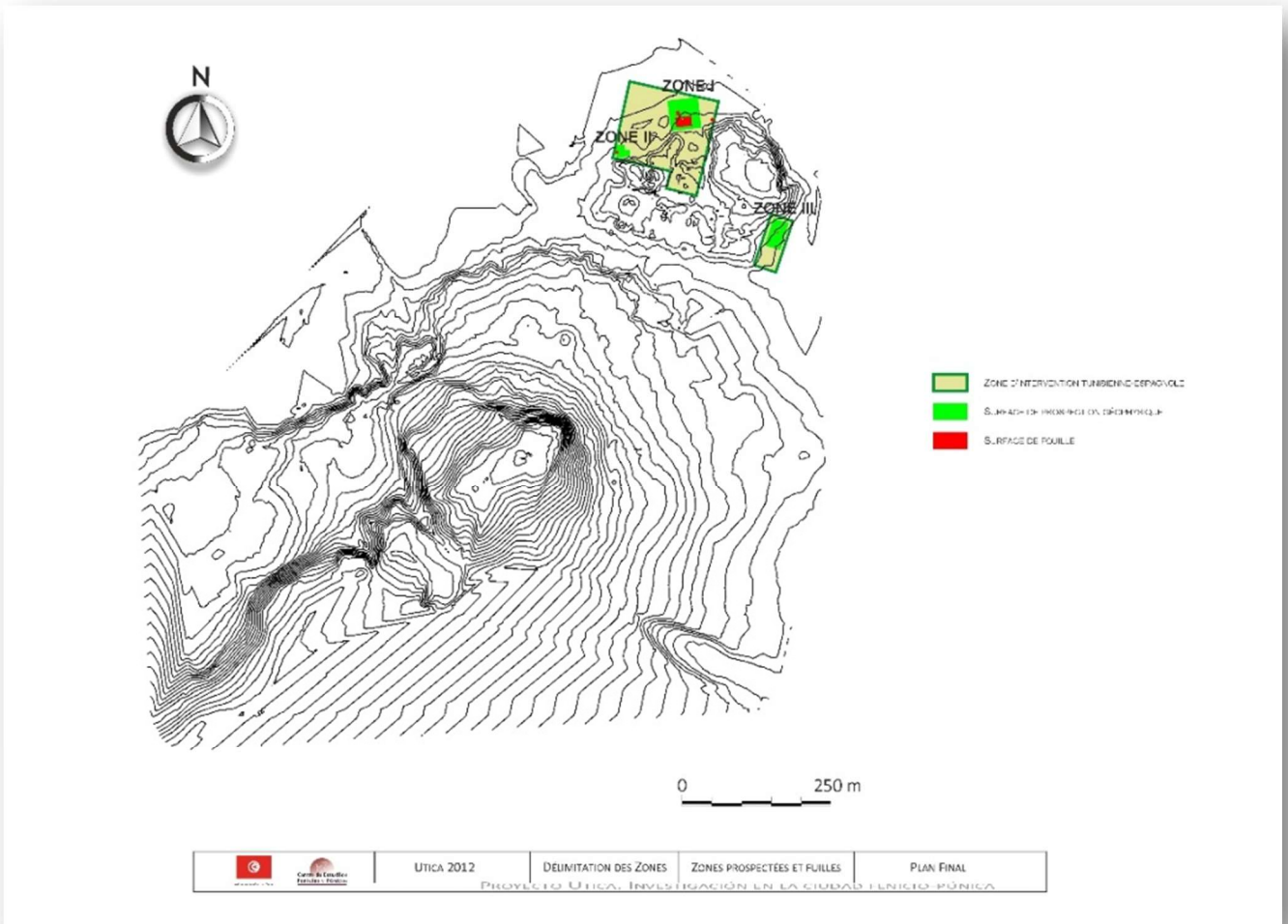


Fig. 3. Situación de las Zonas de investigación



## 1.2. OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTO DE LA CAMPAÑA DE EXCAVACIÓN DE 2016

La campaña de excavación de 2016 se ha efectuado entre el 3 de Mayo y el 5 de Junio de 2016. Los principales objetivos de la campaña consistían en continuar la excavación en extensión del área urbana descubierta en el corte 10 de la Zona I, completando la excavación del sector 21 extendiendo el corte 10 por el Este en el nuevo sector 22, a fin de exhumar las construcciones más orientales registradas en la prospección geofísica de 2010 y precisar su datación.

Por su parte, en el área oriental de la Zona I se preveía completar la delimitación y la excavación estratigráfica de los edificios monumentales localizados en los cortes 11, 12 y 15, mediante la ampliación la superficie de excavación en dirección Norte.

En la Zona II el objetivo principal consistía en ampliar en planta el edificio de la fase fundacional del siglo IX a.C. localizado en el corte 21 continuando la excavación en dirección Oeste del muro que delimitaba el edificio por su lado Norte. Asimismo se preveía ampliar el corte 21 hacia el Norte al objeto de delimitar la fosa situada en esa dirección, para comprobar si existían en su límite septentrional estructuras fenicias que se relacionasen con las ya documentadas.

Por último, se efectuó una prospección geofísica con radar de subsuelo (GPR) en diferentes sectores del borde Norte de la zona del proyecto tunecino-hispano con el objetivo de localizar estructuras antiguas en el límite de la antigua línea costera. La prospección fue realizada por el Dr. José Antonio Peña Ruano, del Instituto Andaluz de Geofísica Aplicada de la Universidad de Granada.



### 1.3. METODOLOGÍA ARQUEOLÓGICA

Para la consecución de los objetivos marcados se ha excavado en área abierta en los tres cortes excavados y el sistema de excavación seguido ha sido el de excavación por estratos naturales. Al igual que en anteriores campañas, y con excepción de los estratos superficiales o los rellenos y fosas, todos los sedimentos primarios extraídos fueron cribados de forma sistemática. En estos casos se recuperó la totalidad de los macrorrestos faunísticos y malacológicos y un amplio muestreo de los antracológicos.

Asimismo, se recogieron también muestras de sedimentos para la obtención de restos carpológicos y antracológicos mediante flotación. También se recogieron muestras representativas de pastas cerámicas y de restos de actividad metalúrgica para su posterior estudio por Difracción de Rayos X, microscopía electrónica, fluorescencia de rayos X y análisis de isótopos de plomo, en su caso.

El sistema de registro arqueológico ha sido un programa informatizado de registro, desarrollado por miembros del equipo del proyecto, denominado BARIA (Base de Archivos para el Registro Informatizado Arqueológico) en su versión 2.1., desarrollada y mejorada a partir de la experiencia de campañas anteriores. Mediante el programa cargado en tabletas, el registro de la excavación fue informatizado durante el proceso de excavación. Posteriormente en el laboratorio se procede a la informatización del inventario de hallazgos en el mismo programa, al que se añade el registro planimétrico y una selección del registro fotográfico.





## 1.4. RESULTADOS DE LA EXCAVACIÓN EN EL SECTOR II

### 1.4.1. EL CORTE 21

La excavación del corte 21 se ha centrado en la campaña de 2016 en definir la continuación del muro fenicio MR21099 localizado en campañas anteriores en dirección Oeste, para tratar de ver en planta la prolongación del edificio fenicio dentro del cual se incluye el pozo 20017. Para ello se amplió el corte hacia el Oeste en un área de 8 x 2,5 m de ancho para documentarlo en planta, rebajando muy poco la superficie. El límite se fijó en una gran palmera que tiene un diámetro de 3 m, que aparece a 8 m del límite Oeste de la excavación de 2015 en este corte. A partir de 3 m en dirección oeste, durante 5 m, la ampliación del corte 21 es paralela al *sondage* 3 de la excavación tunecino-francesa de 2012 (Monchambert *et al.*, 2013), manteniendo una separación entre ambos cortes de 0,50 m. (fig. 4).

La ampliación inicial nos permitió ver que sobre el suelo geológico de color amarillo de la zona, se depositó una capa casi estéril de color marrón, la UE 21125. Esta unidad se extiende sobre la parte Oeste de nuestro corte 21 y se encuentra bajo una capa superficial con materiales modernos, la UE 21120. Este estrato 21125 está cubierto al Este por una capa gris compacta con manchas de carbón, la UE 21124, que contenía cerámicas fenicias y sardas, y al Norte por la UE 21123, una capa beige con grava, equivalente a la fosa romana 21081. Esta última se dispone directamente junto al muro 21099 (fig. 5). La UE 21124 equivale a la UE 21100 excavada en la campaña anterior, mientras que la UE 21123 equivale a la UE 21098 de la campaña de 2015.



Fig. 4. Vista general del inicio de la ampliación Oeste del corte 21

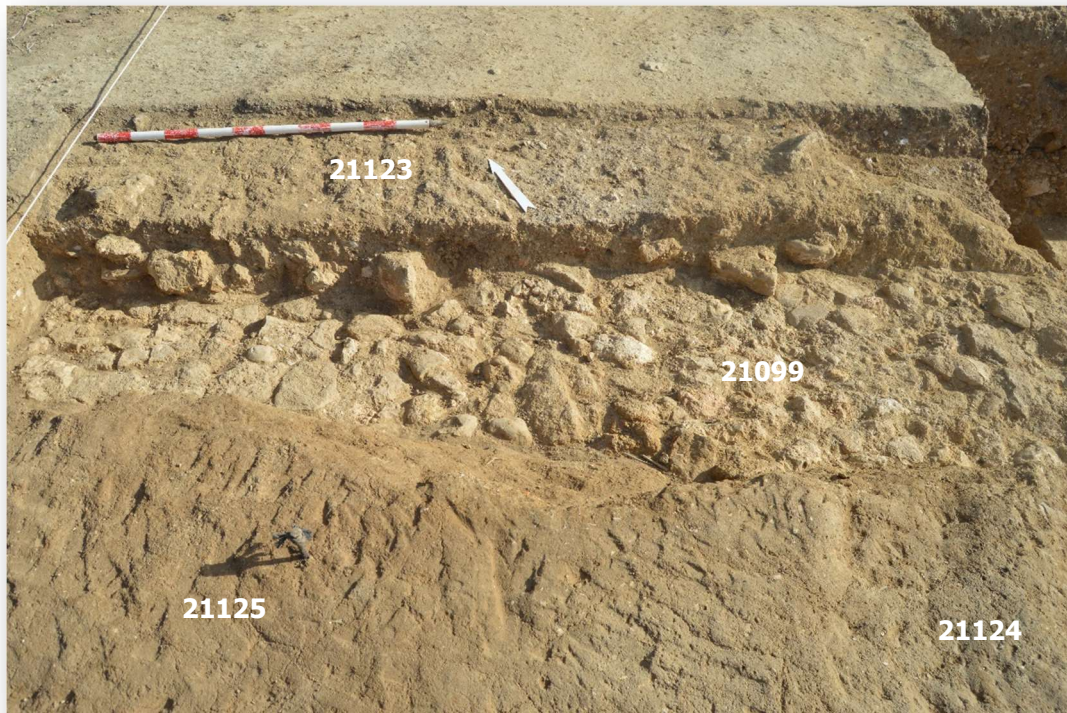


Fig. 5. Unidades estratigráficas junto al muro fenicio 21099



Fig. 6. Vista parcial del muro fenicio MR21099 y unidades estratigráficas asociadas. Al Norte la fosa 21098

Se constató que el muro MR21099 avanza en dirección oeste durante 6 m, con un ancho entre 0,80 y 1 m, y una sola hilada de piedras conservada, al menos (fig. 6). A lo largo del muro se dispone en paralelo la fosa de expolio 21081 que en ocasiones no llegó a afectar al sedimento de época fenicia adosado al exterior del muro fenicio 21099: así entre los metros 2 y 4 de la ampliación Oeste se conservan entre 0,20 y 0,40 m, antes de la presencia de la fosa 21081, que alcanza entre los metros 4 y 6 entre 0.30 y 0.60 m conservados. Como el nivel superficial está muy próximo, entre 4,71-4,74 m, y algunas piedras del muro ya aparecen desde 4,71-4,67, se aprecia que el nivel gris verdoso fenicio 21133 conservado es pequeño, entre 4,68 y 4,58 m, y justo después aparece el estrato de preparación del suelo fenicio 21125 de color marrón oscuro, desde 4,58-4,53 m, lo que sugiere que la cimentación del muro se hizo dentro de este suelo de preparación casi



estéril, que va ascendiendo en altura entre los metros 1 y 4, para comenzar a descender hasta 4,68 en el metro 5; hasta el metro 6 hay a veces 2 hiladas de piedras superpuestas.

Como en el perfil Norte del edificio se aprecia que el suelo virgen va ascendiendo en dirección al oeste, otro tanto sucedió con el nivel marrón oscuro compacto de preparación del suelo 21125 y por ello las hiladas de piedras de muro conservadas en esta ampliación hacia el Oeste son menores. Esto implica que la fosa de expolio 21098 se abrió al exterior de este edificio, que al menos en parte del lado Norte de la ampliación Oeste era en época fenicia un suelo de preparación.

En el metro 6 de la ampliación, el muro fenicio 21099 se interrumpe y parece haber un vano de entrada o espacio de circulación de 0,60 m de anchura. Asimismo, en el metro 7 comienza con seguridad un muro con dirección Este-Oeste, concretamente 280° Oeste, también fenicio, MR21139, que conserva al menos 2 m de su trazado, aunque al tratarse de piedras calcáreas que se encontraban, algunas incluso visibles superficialmente a 4,77-4,76 m, varias están parcialmente descompuestas (figs. 7 y 8). En principio debería ser un muro interior del edificio cuyo muro exterior es el 21099, siendo además de menor grosor: 0,60 m frente a los 0,90-1,00 m de ancho del muro 21099. En el posible vano de entrada se detectó en su extremo Norte un posible suelo SL 21140, a 4,72 m, compacto con elementos calcáreos, y en un extremo un pequeño hoyo de poste 21143, con 4 pequeñas piedras hincadas en los bordes, quizás para facilitar el encaje de un madero (fig. 8).



Fig. 7. Posible vano de entrada entre los muros fenicios MR21099 y MR21139

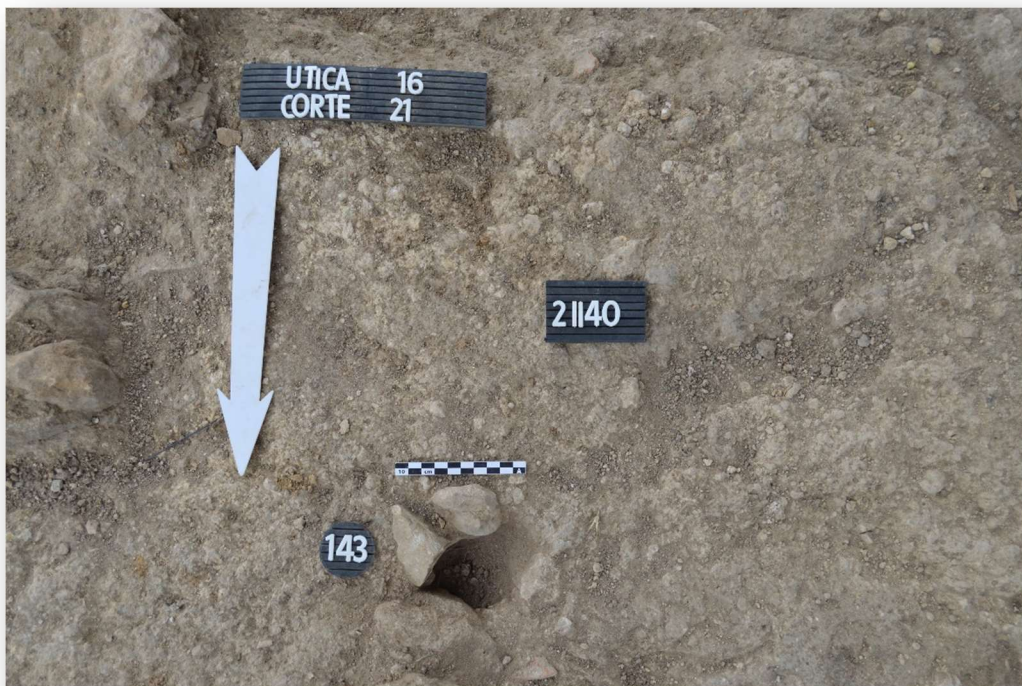


Fig. 8. Detalle del posible vano de entrada 21140 y hoyo de poste 21143

A partir del metro 4 de la ampliación Oeste, a ambos lados del muro MR21099, hasta el metro 8 nos encontramos con un estrato fenicio UE 21133 que alcanza casi hasta la superficie, desde 4,67 m de profundidad al norte del muro, estando la superficie a 4,71 m, y de 4,74 m al sur del muro, con la superficie a 4,78 m. En esta zona se concentraban cerámicas geométricas griegas, principalmente fragmentos de vasos para beber, así como cerámicas fenicias y ánforas sardas posiblemente pertenecientes a un momento final del Geométrico Medio II. También en esta área próxima al vano se documentó la presencia de varias escorias de hierro, a veces asociadas como sucede al sur del muro, con una mancha de óxido de hierro en el suelo.



Fig. 9. Estructuras bajo las fosas de expoliación 21081 y 21122

En el lado Sur del corte 21, se aprecia el muro 21099 como continuación del muro 21088 descubierto en campañas anteriores. El primero conserva apenas una sola hilada de piedras, mientras que el segundo conservaba varias hiladas de piedras. Cerca de la unión de ambas estructuras, bajo el muro 21099, tras retirar el relleno rojizo 21122 de la fosa de expoliación que ocupa la parte Norte del corte 21, apareció una concentración de piedras de diferentes tamaños ligadas por un mortero de arcilla. La estructura 21137 no ofrece

ninguna alineación pero parece estar en relación con la estructura 21131, quizás un horno o un pozo. Excavado en el suelo natural, está formado por piedras talladas de forma circular (fig. 9).

Al Norte del MR21099 se llevaron a cabo varias ampliaciones sucesivas con el objetivo de delimitar en esa dirección la fosa FS21081, que ocupaba toda la anchura del corte 21 y rompía los muros fenicios MR21099 y MR21088, así como los estratos fenicios que se les asociaban al Norte. Se trataba de comprobar si existían estructuras antiguas en el límite Norte de la fosa que dieran continuidad a la fase constructiva fenicia anteriormente documentada. Así, se efectuaron ampliaciones al Norte de 3,50 x 5,90 m, seguida de otra sucesiva al Oeste de 1,50 x 1,80 al Oeste a fin de documentar la fosa, verificar su continuidad y vaciarla (fig. 10).



Fig. 10. Vista general del Corte 21 al término de la campaña de 2016



La fosa FS21081 resultó ser una fosa de expolio de grandes dimensiones, cuya extensión no pudo ser delimitada en la campaña, que alcanzó los 2,60 m de profundidad al Oeste. Contenía dos estratos de relleno superpuestos, el primero, 21081, directamente bajo la superficie, estaba compuesto por tierra marrón suelta y contenía cerámicas romanas de época imperial, restos de elementos de decoración arquitectónica, estucos y fragmentos de pavimentos, así como algunas cerámicas medievales que datarían el expolio y posterior relleno. El estrato inferior, UE 21122 que había rellenado la fosa inicialmente era de textura más compacta, de color rojizo, con los mismos elementos arquitectónicos y cerámicas romanas imperiales y algunos fragmentos medievales que el estrato que se le superponía y presentaba un fuerte buzamiento hacia la base (fig. 10). Ambos estratos estaban separados por un estrato amarillento que contenía polvo de piedra arenisca descompuesta, probablemente resultado de la extracción y trabajo de los canteros que expoliaron los muros de sillares y bloques que se encontraban en la base de la fosa. En efecto, al Norte del muro fenicio MR21099 se había efectuado una fosa de cimentación para disponer la base de un gran muro o una plataforma de sillares, MR21132, unidos con espigas de cola de milano, contenida en muros de mampostería revocados en sentido Este-Oeste (MR21128) y Norte Sur (MR21127) (fig. 10). Este sistema constructivo fue el que se expolió en época medieval.

La excavación de la fosa 21081 ha puesto de relieve la situación siguiente: al lado Norte, la excavación de la fosa 21081 ha revelado una serie de capas de relleno de características diferentes (fig. 11): al inicio nos encontramos con la UE 21135 de color rojizo, después con la UE 21138, de color negro, ceniciento y friable, que contiene una bolsada de tierra roja arenosa. Sobre esta última capa se sitúa el estrato 21141 de tierra marrón claro arcillosa con inclusiones de cal, carbón y fragmentos de estuco. Este estrato 21141 cubre una capa de adobes, UE 21144, que no están en posición primaria, sino revueltos por la fosa de expolio, o también por la construcción del muro de sillares 21130.

En efecto, todos estos estratos citados precedentemente (UEE 21135, 21138, 21141, 21144) están adosadas al muro de sillares de arenisca 21130 y contienen el mismo material de época romana, cuyo estudio nos ofrecerá dataciones más precisas. Por lo que respecta al muro 21130, en el estado actual de la excavación presenta dos hiladas de sillares de arenisca que se apoyan sobre el muro 21132. Está orientado Norte-Sur y por



consiguiente se desvía de las estructuras anteriormente descritas. Desgraciadamente, a causa de la subida del agua del nivel freático durante la excavación, ha sido imposible en esta campaña alcanzar la primera hilada del muro 21130 y de descubrir el paramento Norte del muro 21132.



Fig. 11. Detalle de la estratificación del perfil Norte del Corte 21

En el límite Este del corte se encuentra el muro 21128 que se apoya sobre el muro de bloques 21132 y hace ángulo con el bloque vertical 21127. Ambos parecen construidos en el mismo momento. El muro 21128 está hecho con piedras ligadas con un mortero de arcilla. Sobre él se adosa una concentración de piedras de diferentes tamaños, el derrumbe 21136, que aparece bajo otro derrumbe 21126, situado a su vez bajo la fosa 21081. El derrumbe 21136 parece situarse sobre un eventual acceso que daría a otro espacio situado hipotéticamente hacia el Este, fuera del corte 21.



Fig. 12. Detalle de las estructuras construidas 21132, 21127 y 21128

En el lado Sur los bloques del muro 21132 están delimitados por otro muro, el 21129, efectuado con piedras y arcilla con la misma orientación Noroeste-Sureste que el muro 21132. El muro 21129 está adosado al sustrato geológico y al bloque vertical 21127, para desaparecer en la parte Oeste del corte. Asimismo, se documentó el MR21130 de bloques, cuya base no pudo alcanzarse y cuya datación se desconoce, aunque está también cubierto por la fosa de expolio FS21081.



Fig. 13. Vista de las estructuras 21087, 1127, 21128 y 21129

Aunque no se han recuperado elementos cronológicos bajo el relleno de la fosa que pudieran fechar estas construcciones, su datación puede sugerirse anterior a comienzos de época imperial, pues está relacionado con el muro también de grandes bloques MR21087 que rompe por el Este del corte 21 al muro fenicio arcaico MR 21099. En posteriores campañas podrá precisarse la datación de esta estructura de gran envergadura que continúa en dirección Oeste.



Fig. 14. Vista de la UEC 21132 desde el Oeste

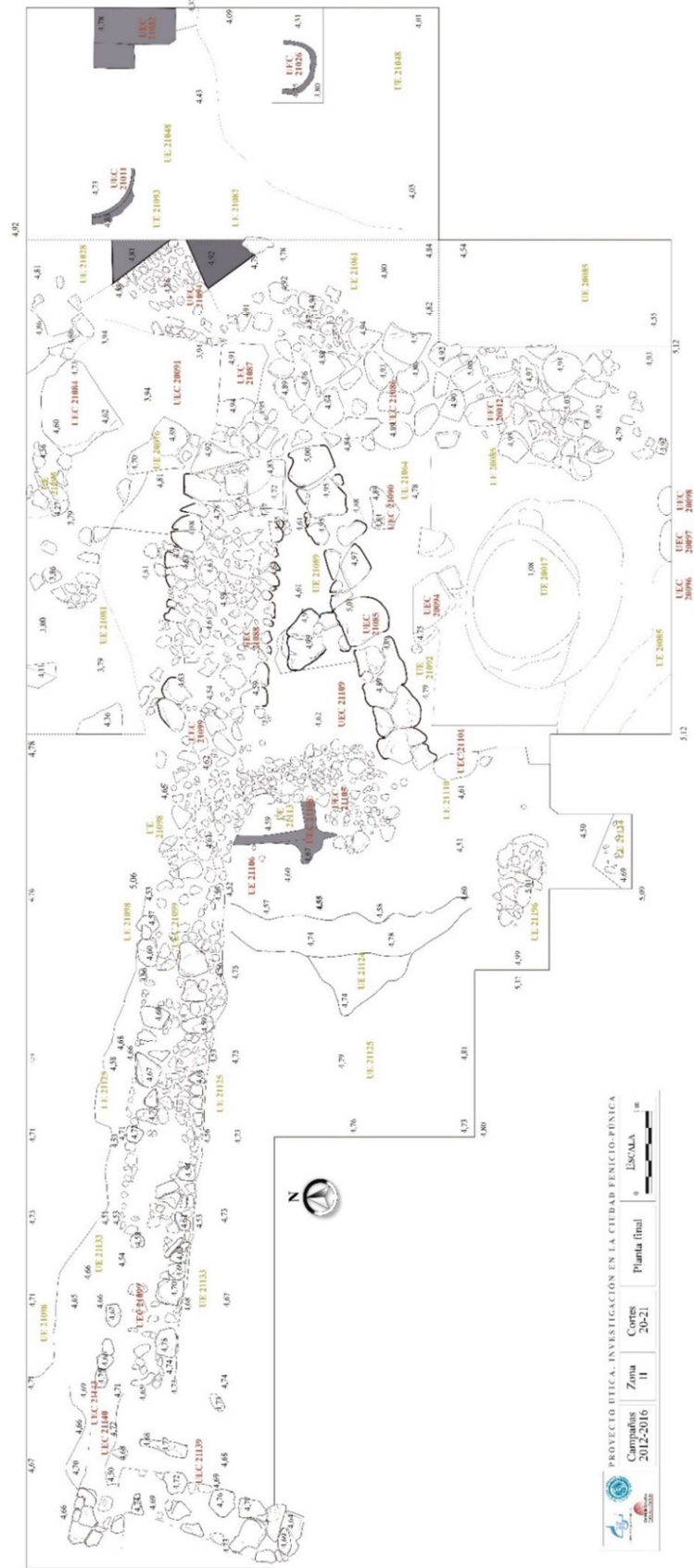


Fig. 15. Planta general cortes 20-21 (Sector Sur)

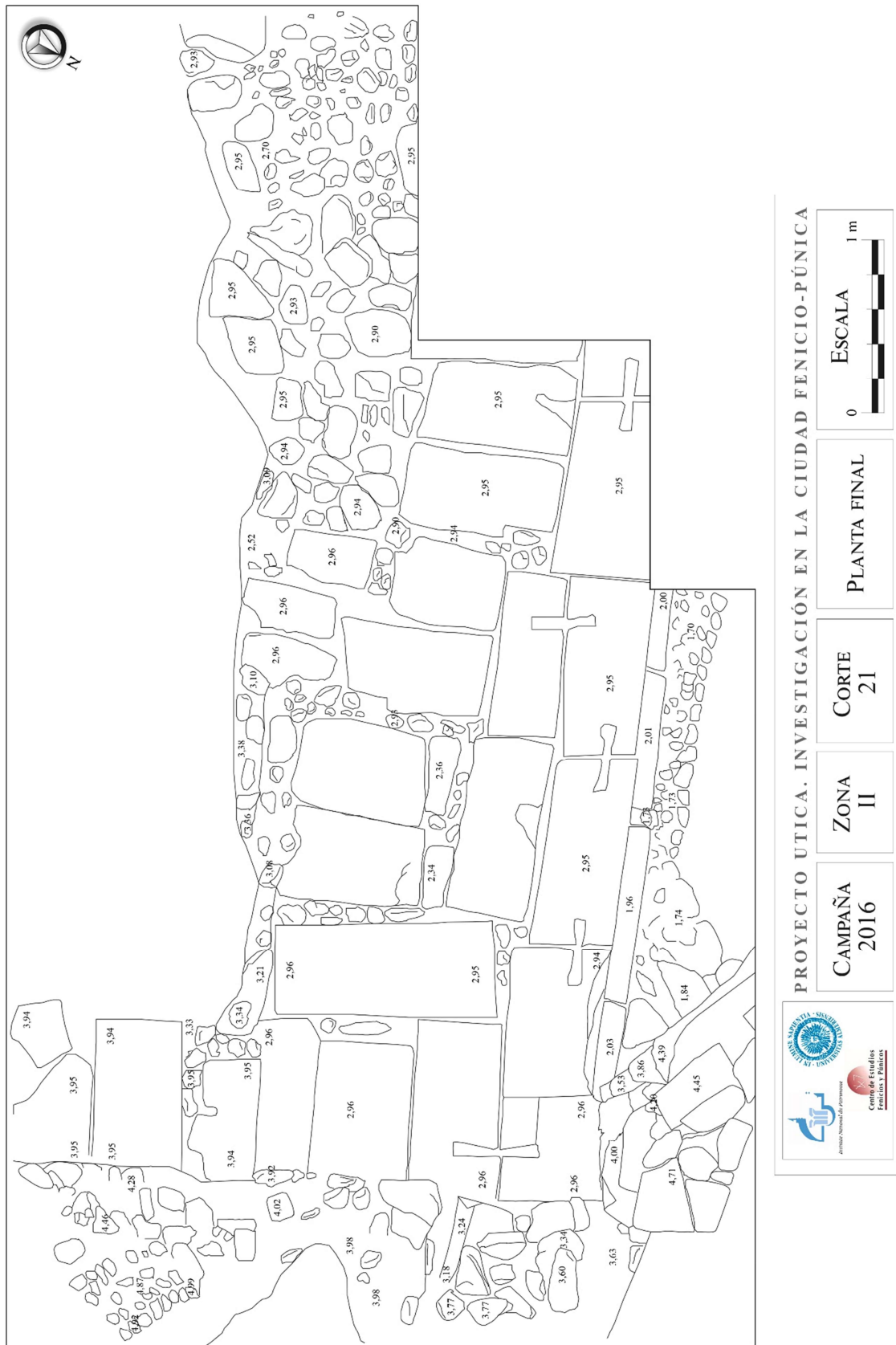


Fig. 16. Planta corte 21 (Sector Norte)

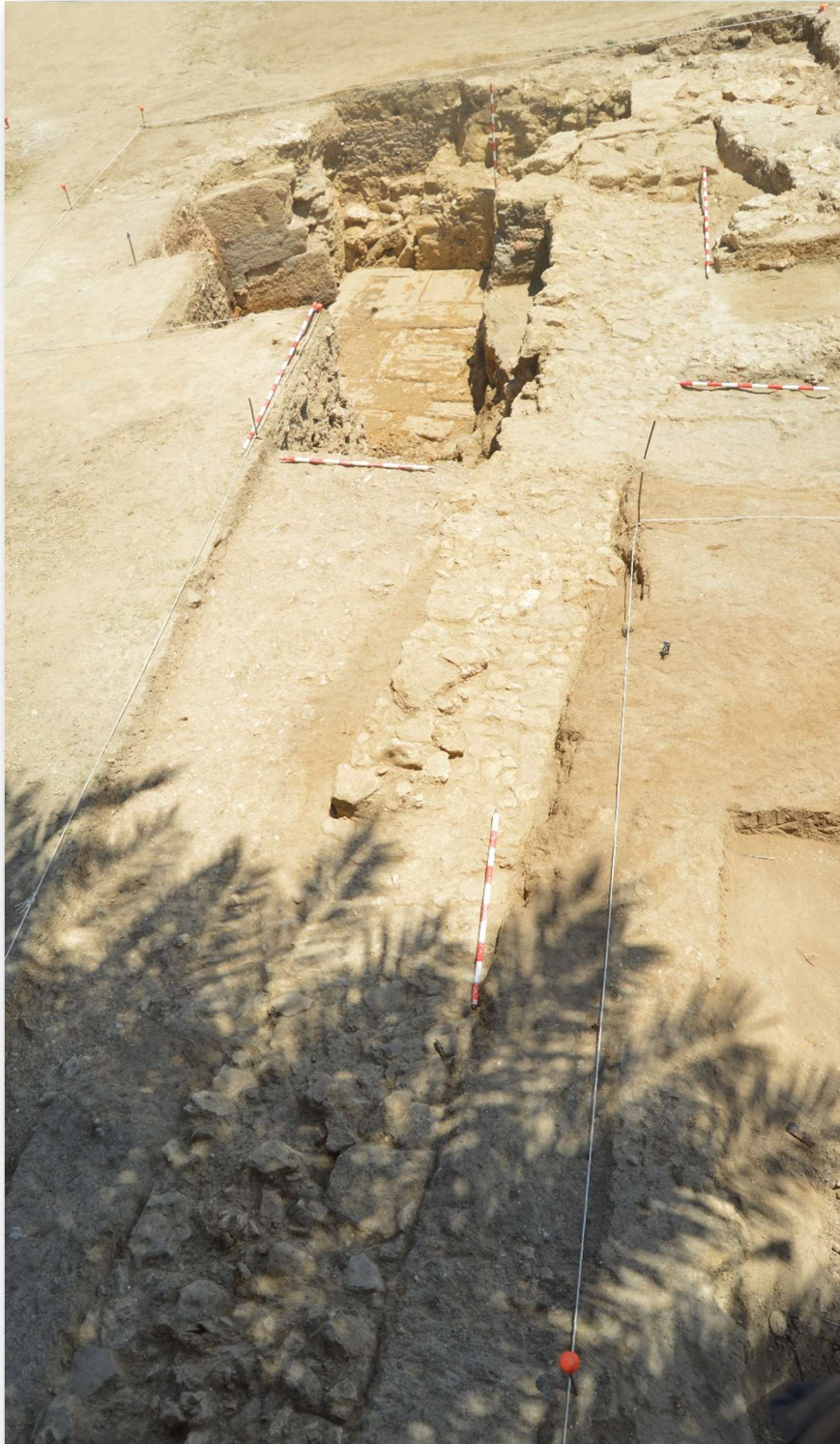


Fig. 17. Vista general del Corte 21



## 1.5. RESULTADOS DE LA EXCAVACIÓN EN EL SECTOR I

### 1.5.1. EL CORTE 10

En la presente campaña la excavación se ha centrado en los sectores 21 y 22 (fig. 18). El sector 21 ya había sido objeto de estudio en la campaña de 2013, pero tan solo habían sido excavados los niveles superficiales. El sector 22 es de nueva denominación y comprende el área situada al Noreste de los sectores 9 y 19 y supone una ampliación del corte 10 en la mencionada dirección.

#### 1.5.1.1. EL SECTOR 21

El sector 21 se sitúa al oeste del corte 10, de forma más o menos cuadrangular, bien delimitado por las siguientes estructuras: el MR10064 lo cierra por su parte más occidental, mientras que el flanco oriental lo compone el MR10082; en el norte aparece el MR10084 y por el sur la esquina que conforman los muros MR10082 y MR10064 (figs. 18-19). En la campaña de 2013 se pudieron hallar nuevas estructuras murarias que conectaban el MR10082 y el MR10018, sus zanjas de construcción y expolio, y una sucesión de suelos anteriores a ellas. En la campaña de 2014 solo se excavó la esquina que había entre los muros MR10064 y MR10082, correspondiente a un nivel de relleno, la UE 10263, consistente en un estrato limo-arenoso con piedra, carbón y material cerámico.

En la presenta campaña se ha procedido a continuar la excavación iniciada en años anteriores. El primer estrato documentado corresponde a la UE 10331, un relleno de amortización realizado en época tardo-púnica o más probablemente en época romana, y que podría ser el equivalente a la UE 10219 excavada en la campaña de 2013 (fig. 20).



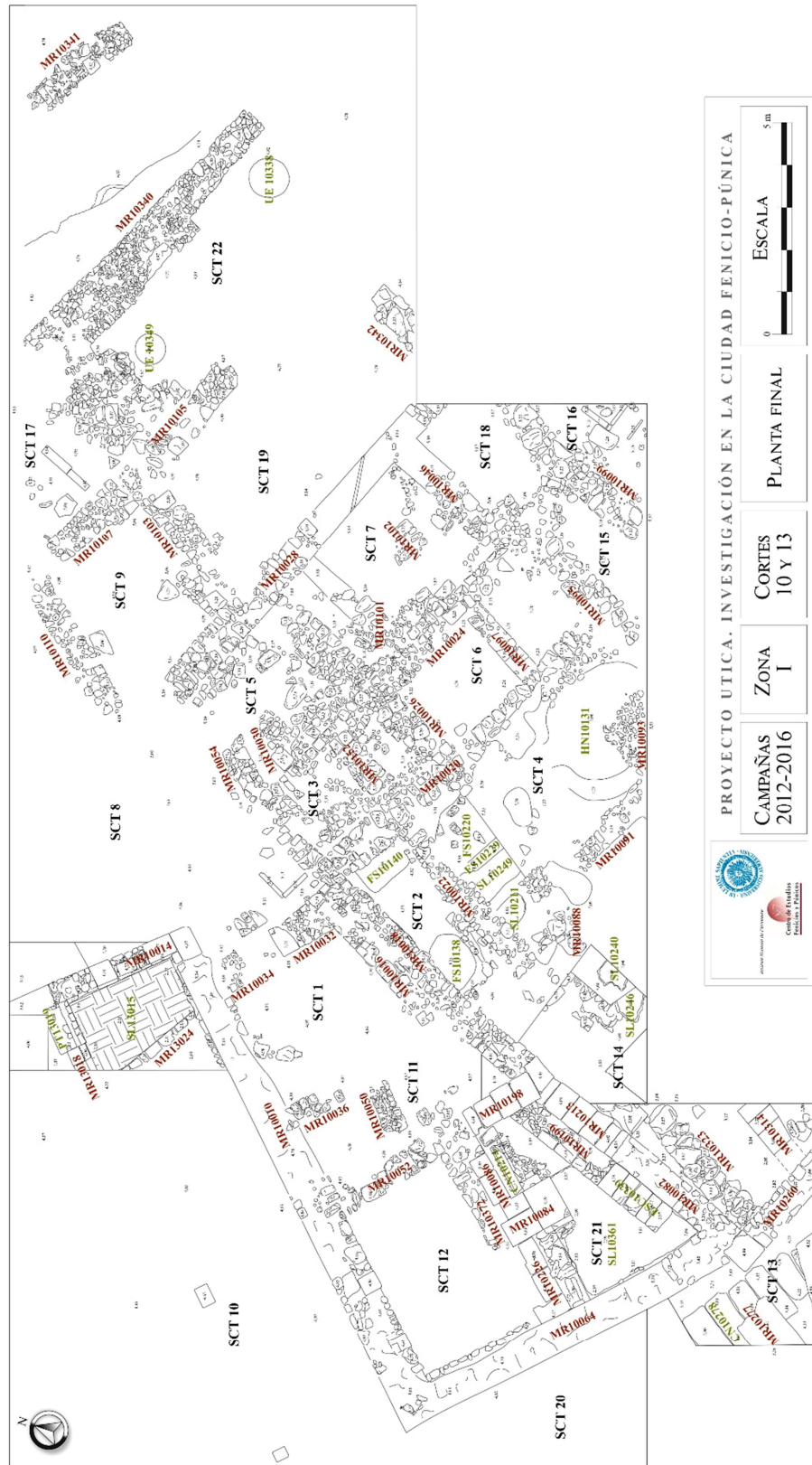


Fig. 18. Planimetría del corte 10 al final de la campaña de excavación de 2016

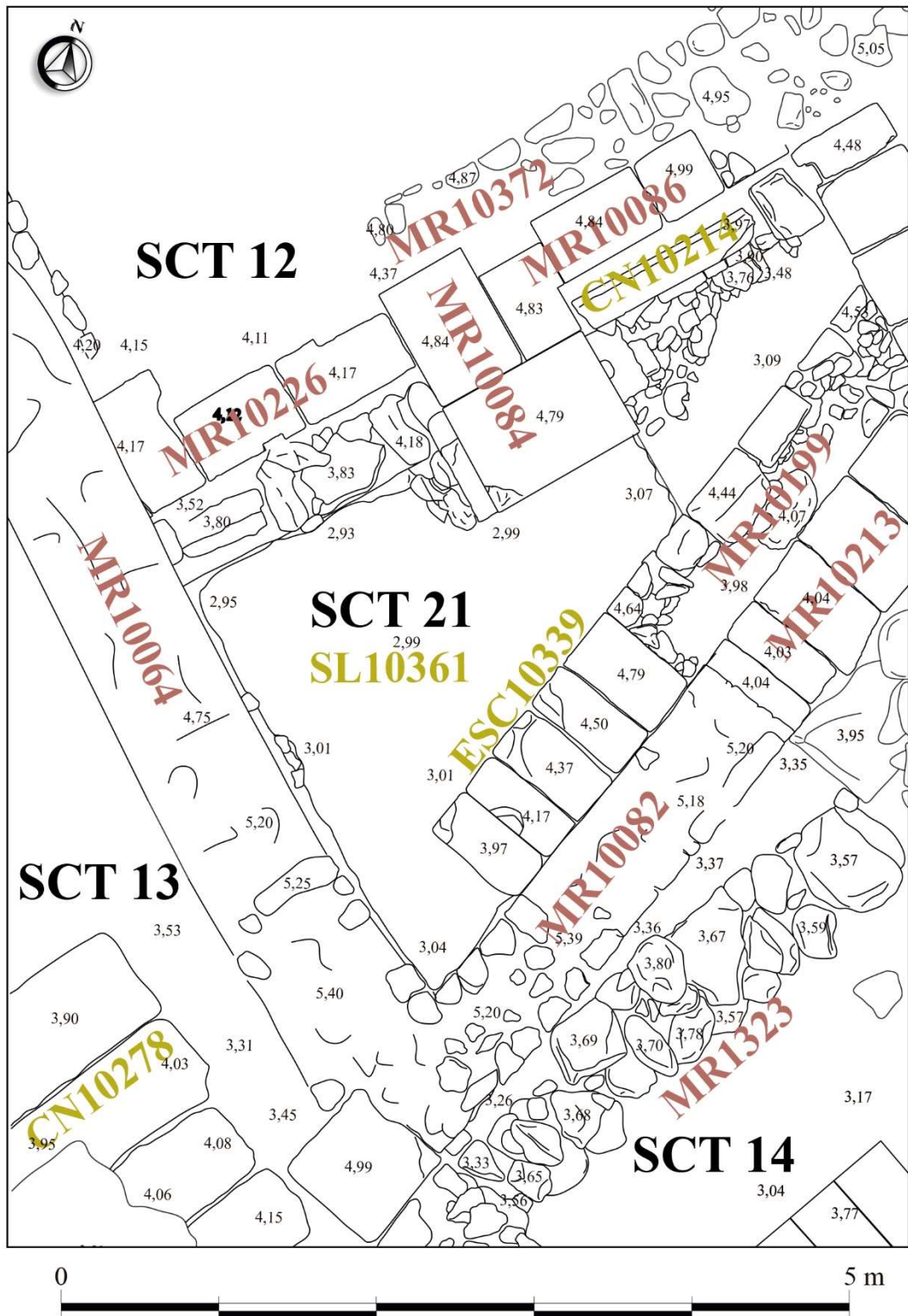


Fig. 19. Planimetría del sector 21 al final de la campaña de excavación de 2016

El siguiente estrato documentado bajo la UE 10331 es la UE 10333, que se localiza en el Noreste del sector. Es un relleno de color grisáceo que contiene gran cantidad de carbones y material cerámico, con una potencia máxima de unos 12 cm. Paralelo al paramento occidental del muro MR10226 se ha documentado la UE 10332, de color marrón y matriz limo-arcillosa, que es interpretada como el sedimento que rellena la fosa de expoliación de la canalización CN10214, localizada en el sector 14 y que continuaría por esta parte del corte 10 hasta desembocar quizás en la estructura hidráulica de mayor envergadura, canalización CN10278, ubicada en el sector 13 (fig. 18).



Fig. 20. Vista del sector 21 al comienzo de la excavación

La UE 10334 se identifica con la fosa de cimentación del muro MR10064, aunque presenta gran semejanza con la UE 10331, en cuanto a textura y material cerámico.

La excavación de este sector ha permitido comprobar que el extremo más septentrional del muro MR10199, compuesto por sillares y adosado al MR10082 por su cara occidental, se corresponde con una escalera (ESC10339) de cinco peldaños (fig. 21), y que el MR10199 en realidad sirve para sustentar tal estructura (fig. 18).



Fig. 21. Vista de la escalera ESC10339 adosada al MR10082

A medida que se profundizó aparecieron nuevos sedimentos como las UUEE 10343, 10345, 10346, 10347 y 10348, con diversas manchas de coloración dependiendo del aporte de restos de alzado y suelos de construcción de arcilla, que varían desde el color amarillo-verdoso a otra coloración más rojiza, conteniendo aportes de cal y piedras de derrumbe. El material cerámico de estas unidades es aparentemente uniforme: destaca la aparición de ánforas locales de la S-7 de Ramón, algunas ánforas de importación itálica, cerámica fina campaniense A y vajilla de cocina.

El sedimento que unifica todo el sector en este punto de la excavación pasa a denominarse UE 10356. En su mayor parte se trata de un paquete de deposición de relleno con coloración parda con restos de materiales de construcción y cerámica, de los mismos tipos que los estratos anteriores, si bien con algunas cerámicas más antiguas como fragmentos de vasos de engobe rojo fenicio y ánforas sardas. Bajo esta unidad se distingue una nueva unidad, la UE 10357, de composición similar a la anterior, aunque con una mayor deposición de fragmentos de ánforas.

Al retirar los testigos que se dejaron próximos a las estructuras superiores se pudo apreciar que junto al muro MR10084 se disponen una serie de piedras de tamaño medio



que se corresponden a un preparado para sustentación del mismo, o quizá un pequeño reforzamiento o zapata. Entre las piedras aparece un fragmento arquitectónico: un relieve de ova.

En la parte más meridional del sector, entre los muros MR10084 y MR10199 y la escalera ESC10339 también aparecen numerosas piedras apoyadas en el muro MR10084, posiblemente fruto de la colmatación generada por el derrumbe del muro posterior MR10199. Cabe reseñar la gran cantidad de carbones que se documentan y que casi la mitad del material cerámico, en su mayoría grandes contenedores, se encuentra muy rodado. En el extremo noreste del muro MR10084 nuevamente se observan una serie de piedras de tamaño mediano y forma irregular que parece que calzan o sirven de zapata al mismo (fig. 22).

Junto a la escalera ESC10339 aparece un estrato amarillo que buza hacia el oeste y se identifica con la UE 10358; parece un suelo de preparación de obra. Bajo este nivel se ha documentado un pavimento de mortero cerámico, el SL10361, que parece introducirse debajo de la escalera y que una vez finalizada la excavación se comprueba que ocupa la totalidad del sector 21 (fig. 22).



Fig. 22. Vista del pavimento SL10361 una vez finalizada su excavación

#### 1.5.1.2. EL SECTOR 22

Con la intención de conectar el espacio comprendido entre los cortes 10 y 11, y al objeto de descubrir y datar dos muros paralelos detectados en la prospección geofísica de 2012, se consideró oportuno ampliar el Corte 10 hacia el Este, delimitándose así un nuevo espacio excavado que conecta el sector 19, ya explorado en campañas anteriores y el ahora denominado 22, donde se centraron los trabajos de esta campaña (figs. 18, 23 y 24). La ampliación Este alcanzó unas dimensiones de 9,20 x 9,60 m y pronto alcanzó el suelo geológico en la mayoría de los sectores.

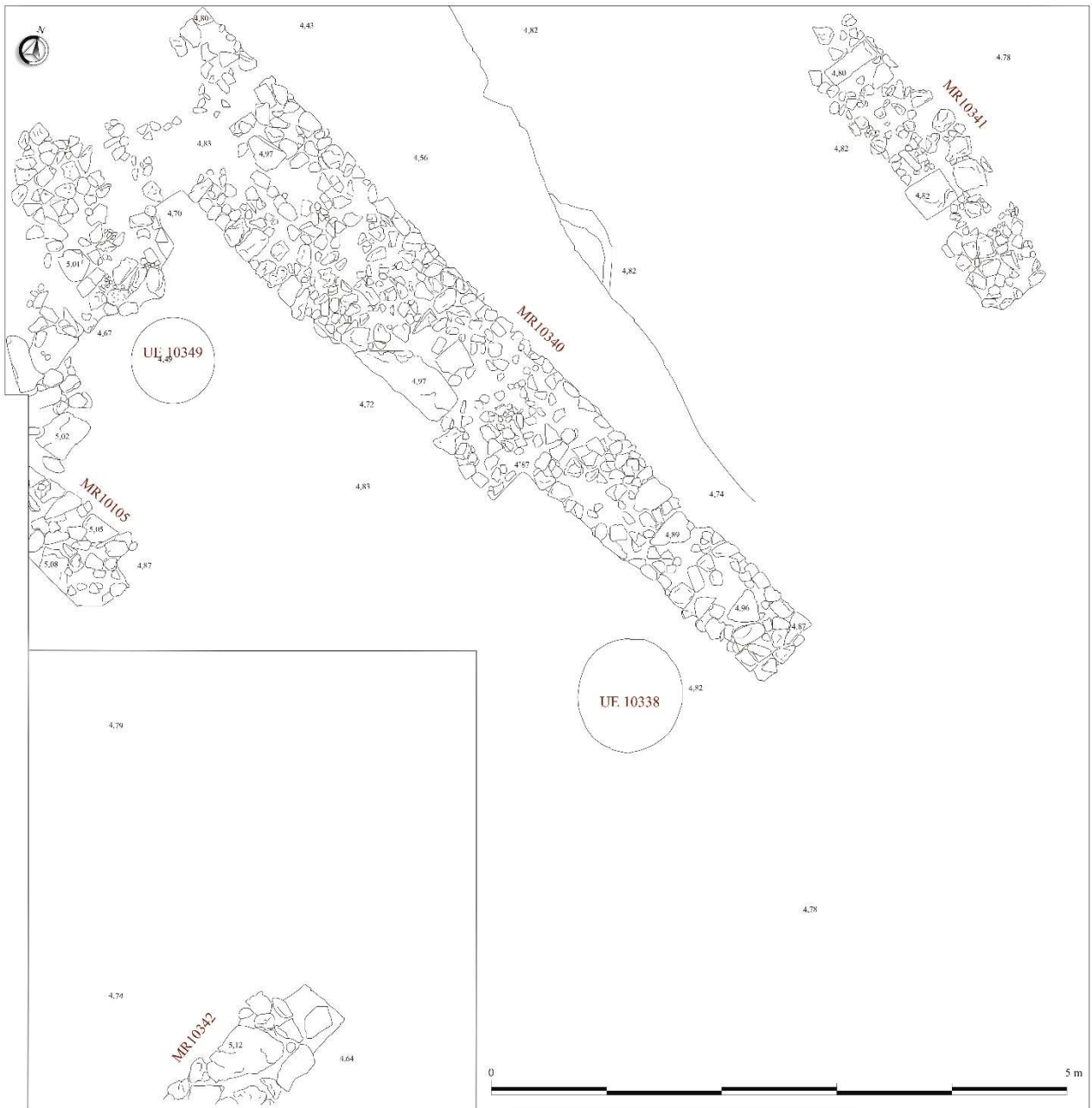


Fig. 23. Planimetría del sector 22 al final de la campaña de excavación de 2016



Fig. 24. Vista general del Corte 10 – Sector 22

En general, el espacio ocupado por ambos sectores se encuentra alterado por ocupaciones recientes, sobre todo en su parte más occidental, donde aparece un importante relleno de humus, la UE 10335, con escaso material arqueológico asociada a un muro muy superficial, roto y sin continuidad hacia el Noreste, como es el muro MR10342 (fig. 23). La potencia de la UE 10335 es mucho menor en el ángulo Noreste y en el centro del corte. Bajo ella se encuentra la UE 10337, de color amarillento y textura arenosa, con numerosos nódulos de arcilla y cal, además de algunos fragmentos cerámicos, escasos, poco significativos y de difícil adscripción cronológica.

La UE 10337 conecta directamente con el sector 19, y en concreto con el gran muro MR10340 que parte del ángulo Noroeste del mismo. Se trata de una construcción de 1,60 m de ancho en su mitad septentrional y 1 m en la meridional, que conserva unos 7,5 m de longitud. Está construido a base de piedras irregulares de pequeño y mediano tamaño y algún sillarejo. Se dispone en dirección Noroeste-Sureste, desapareciendo en esa dirección, debido a la proximidad de una fosa de expolio moderna. La mayor anchura de la parte Norte se debe al recrecimiento de la cara interior del muro.



De similar factura y paralelo al anterior es otro muro que ocupa el ángulo Noreste del sector 22, el muro MR10341, de 0,8 m de ancho y unos 4 m de longitud conservados. La distancia entre ambos muros es de unos 3,5 m y podemos interpretarla como una calle que cerraría por el Este la manzana formada por viviendas dispuestas en terrazas de habitación de época fenicio-púnica.

Entre ambos muros aparece el estrato arcilloso ya aludido, UE 10337, que se hace aquí más compacto en el centro con un ligero adelgazamiento hacia los extremos. Se interpreta como un suelo virgen resultado de la degradación de la UE 10352, en parte conservado en el extremo Suroeste del corte y muy similar a la también cercana UE 10351. El material cerámico es escaso y dispar: cerámicas de barniz negro y *terra sigillata* de los siglos I-II d.C., destacando varios fragmentos de un vaso figurado, típico de las producciones tardohelenísticas en barniz negro.

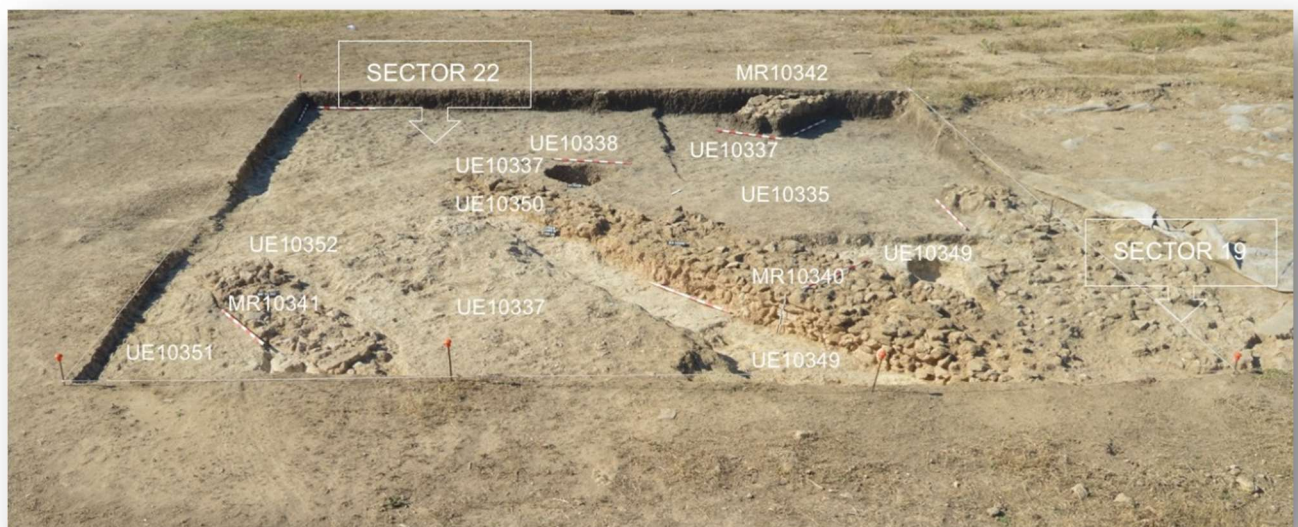


Figura 25. Detalle del sector 22 del Corte 10

Por debajo de este estrato y adosado al muro 10340 se identifican sendas unidades estratigráficas, en sus extremos Sur y Norte, respectivamente las UE 10350 y 10349. Esta última, igualmente arcilloso y homogénea, se reconoce al otro lado del mencionado muro, y a su vez es cortada por una estructura negativa, la UE 10367, de 0,75 m de ancho y de poca profundidad – 0,5 m –, sin material y cuya función desconocemos, aunque debió ser el final de un pozo similar al que encontramos al Sur del muro 10340.



Fig. 26. Detalle de la estructura negativa 10367

En el límite W del MR10340, casi en el centro del sector 22, se identifica el pozo 10338 (fig. 27), de perfil circular y color oscuro. Se trata de un pozo de unos 0,90 m de diámetro que ha sido excavado en su totalidad hasta alcanzar una profundidad de 2,80 m. El pozo estaba excavado en el nivel geológico y presentaba en su interior hendiduras regulares que servían como escalones.

Su relleno, homogéneo, presentaba en su nivel superior de colmatación una mayor concentración de carbones, con abundante material cerámico de época romana imperial, óseo y fragmentos de metal, así como de material de construcción (UE 10367). En su final (UE 10601), aflora el terreno virgen perforando el nivel freático. Probablemente el pozo perteneció a estructuras romanas cuyo nivel de circulación estaría a una cota más alta, y que estarían superpuestas a las estructuras fenicio-púnicas conservadas. Las

construcciones romanas a las que se asocia el pozo han desaparecido a causa del expolio y las destrucciones sufridas en el yacimiento en esta zona del promontorio de Utica.



Fig. 27. Detalle de la UE 10338



## 1.6. RESULTADOS DE LA EXCAVACIÓN EN EL ÁREA ORIENTAL DEL SECTOR I

### 1.6.1. EL CORTE 11

La campaña de 2016 se ha concentrado en la excavación de un sondeo de 6 x 2 m cuyo objetivo era determinar la continuidad del MR11097 que delimitaba el edificio monumental más reciente por el Norte, y comprobar si el muro giraba en algún momento al Oeste delimitando el espacio. El sondeo se disponía al flanco Norte de la cisterna romana reutilizada modernamente y construida sobre el edificio monumental mencionado, cuya construcción hemos podido datar en campañas anteriores hacia mediados del siglo IV a.C.

Tras la capa superficial, UE 11065, se localizaron muros de ladrillo y una conducción de agua moderna (MR11139 y CN11140) relacionados con el aprovechamiento moderno del agua caliente del manantial vecino. Bajo estas unidades se disponían varios estratos de relleno (UE 11141 al 11145) que contenían cerámicas modernas y medievales hasta llegar al fondo del sondeo a una plataforma (MR11146) (figs. 28 y 29) de la que se conserva una hilada de gruesos bloques de distinto tamaño, en su mayoría rectangulares y alargados, dispuestos en dirección Noreste-Suroeste, con bloques más pequeños e irregulares relleno los huecos entre los bloques alargados. En el perfil Norte se pudo documentar la fase medieval del MR1119, cuya dirección continuaba para formar parte de la construcción de una noria documentada en la campaña de 2015.

Sobre esta plataforma se dispusieron probablemente en época moderna grandes bloques de piedra con un relleno de piedras entre ellos que formaban posiblemente parte de una estructura desaparecida, MR11151. Aunque en la campaña se efectuaron sondeos en el interior de la estructura 11146, en los espacios libres que quedaban entre los bloques, no se pudo documentar cerámica u otro elemento que pudiera proporcionar una datación, alcanzando pronto el nivel freático que, al igual que en campañas anteriores, amenazaba con inundar la excavación por su proximidad a la superficie. No obstante, la disposición y orientación de los bloques y las técnicas constructivas empleadas parecen apuntar a que se trataría de un muro antiguo, lo cual habrá de confirmarse en ulteriores trabajos.



Fig. 28. Vista parcial del Corte 11, Sector E



Fig. 29. Vista del Corte 11, Sector E, al finalizar la campaña de 2016

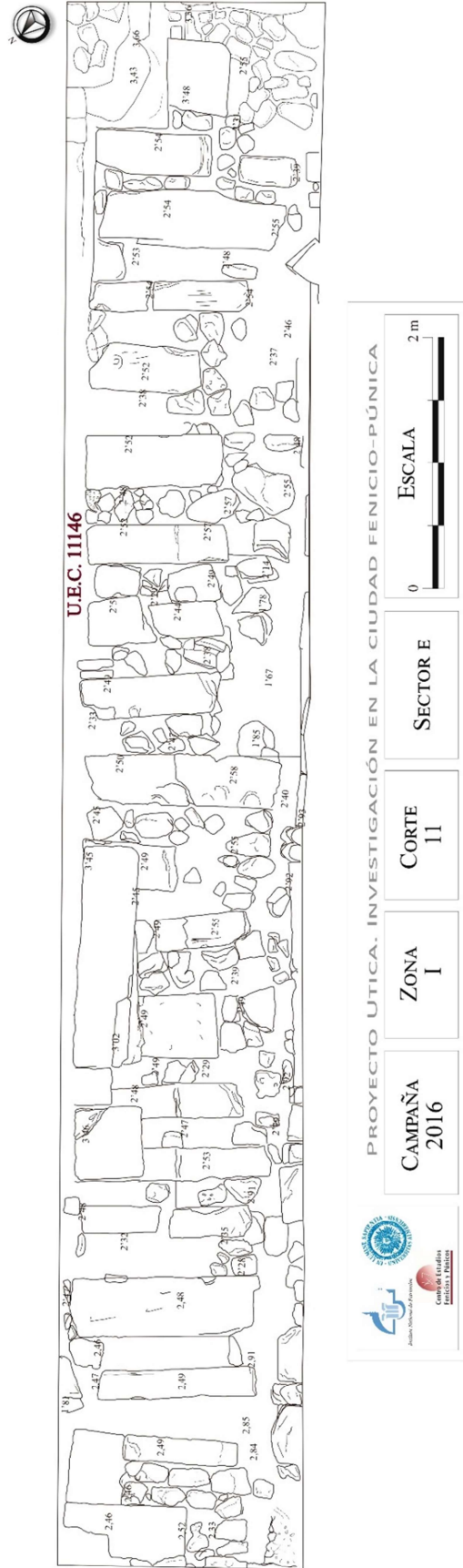


Fig. 30. Planta del Corte 11, Sector E



## 1.7. CONCLUSIONES PRELIMINARES

En el corte 21 de la Zona II la campaña de 2016 ha puesto de relieve la importancia del muro fenicio 21099 que posiblemente delimitaba un edificio o un complejo constructivo del siglo IX a.C. por el Norte, al que se asocian las estructuras localizadas en campañas anteriores, en especial el pozo 20017. Se ha localizado en el extremo Oeste del mencionado muro un posible vano con un suelo en el que se documentaron cerámicas arcaicas en posición, así como trazas de actividad metalúrgica.

La ampliación al Norte de este corte ha descubierto que la fosa 21081 es una gran fosa de expolio en cuyo fondo se dispone *in situ* la base de un muro de sillares de enormes proporciones, cuya funcionalidad y datación no se ha podido determinar en esta campaña, pero que debe pertenecer a un gran edificio o a una construcción defensiva de cronología aún por determinar.

La excavación del sector 21 del corte 10 ha proporcionado la identificación de unas escaleras del siglo II a.C. adosadas a un muro precedente de la misma fecha, construido sobre un pavimento de gran calidad que dejó de usarse en el siglo II a.C. y que se puede datar quizá hacia finales del siglo III a.C.

En el sector 22 se han exhumado dos muros, los más orientales del área explorada, que probablemente correspondan a los muros exteriores de dos manzanas o ínsulas de época fenicio-púnica, entre los que discurría posiblemente una calle. Ello, de ser comprobado, aportaría un interesante elemento urbano hasta el momento no reconocido en la Utica fenicio-púnica.

Finalmente, aunque no se ha podido datar la plataforma localizada en la ampliación del corte 11, por su orientación y técnica constructiva, podemos aventurar la hipótesis de que podría formar parte de la fundación de los muros del edificio monumental del siglo IV a.C., el cual, por su proximidad al agua de la playa en la Antigüedad necesitaría de una base sólida. Este extremo sólo podrá ser confirmado con nuevas investigaciones.





## 1.8. RÉSUMÉ EN FRANÇAIS

La campagne de fouilles de 2016 a eu lieu entre le 3 mai et le 5 juin 2016. Les résultats dans le sondage 21 de la Zone II montrent comment le mur 21099 appartient à un édifice phénicien de grandes dimensions, seulement conservé très partiellement. Le mur 21099 a une longueur d'environ 9 m et une largeur d'entre 1 et 0,80 m. Il conserve dans la partie fouillée durant cette campagne une ou deux files de pierres. À son extrême Ouest il a été découvert le mur 21139, perpendiculaire au mur 21099, en direction Nord - Sud. Il a 0,60 m de largeur et conserve environ 2 m de longueur en direction Sud, où détruit, il s'arrête. Très probablement il s'agit d'une compartimentation à l'intérieur de l'édifice. Le mur 21139 laisse à l'Est un vain de 0,60 m avec un sol ou un espace de circulation devant, dans lequel on a trouvé des fragments de céramiques phéniciennes, Grecques géométriques et sardes, ainsi que quelques scories de fonte de minerai en fer. Au nord du mur 21099, la fouille de la fosse romaine 21081 a découvert au fond de la même l'existence d'un mur de pierres de grandes proportions, le mur 21132, à une cote sensiblement inférieure qui a été spolié dans la période romaine ou médiévale en provoquant la fosse et ses strates de remplissage (UE 21081, 21122). Le mur 21132 s'étend en direction Est - Ouest à peu près, avec une longueur découverte d'environ 7 m et continue en direction Ouest sous la fosse. Pour le moment on ne dispos pas des données chronologiques définitives pour dater la construction du mur 21132. Par contre, la technique d'union des pierres de taille au moyen des mortaises en forme de queue d'aronde pour accueillir des crampons scellés au plomb, documentée dans l'édifice monumental de moitié du IV<sup>e</sup> siècle à .C. du sondage 11 (López Castro et ali 2016) présente un parallélisme évident.

Les résultats obtenus dans le sondage 10 de la Zone I consistent à la découverte dans le secteur 21 de l'escalier 10339 adossé au mur 10082, qui conserve 5 marches, probablement pour descendre à l'extérieur de la terrasse constructive. Dans cet espace, sous une série d'unités sédimentaires du II<sup>e</sup> siècle av. J.-C. (UE 10434-48 et UE 10356) on a trouvé le pavé de mortier céramique 10361, qui a été amorti au début du II<sup>e</sup> siècle av. J.-C. Quant à l'agrandissement vers l'est du sondage 10, dans le secteur dénommé 22, on a découvert les murs parallèles 10340 et 10341, séparés entre eux environ 4 m, qui formaient très possiblement une rue, conformément aux données de la prospection



géophysique de 2012. L'orientation de la rue possible est coïncidente avec le système phénicien - punique de terrasses du sondage 10, différencié clairement de l'orientation d'époque romaine.

L'agrandissement sur 6 x 2 m de la fouille dans le sondage 11 a documenté, du côté Nord-est du bâtiment, la plate-forme ou le mur 11146 disposé sur la base géologique de craie. Cette construction est formée par des blocs de calcaire allongés qui se relaient avec un remplissage de pierres irrégulières. Une partie de cette structure a été altérée par des constructions (un mur 11139 et une canalisation 11140) et des spoliations d'époque moderne, comme il témoigne la stratification trouvée sur elle (UE 11141-11145). Il n'a pas été possible de dater la structure 11146 malgré les sondages effectués à son intérieur, qui n'ont pas apporté de céramiques significatives. Par contre, la disposition et l'orientation des blocs et les techniques constructives employées semblent indiquer qu'il s'agirait d'un mur ancien qui ferait partie de l'édifice monumental découvert dans les campagnes antérieures.



## 1.9. BIBLIOGRAFÍA

- López Castro, J.L., Ferjaoui. A., Peña Ruano, J.A., Teixidó Ullod, T., Ghazouami, M., Adroher, Auroux, A. y Ben Nejma, M., "Proyecto Utica. Informe de los trabajos arqueológicos efectuados en la ciudad fenicio-púnica de Utica (Túnez). Campaña de 2010", *Informes y trabajos 7* (2010), pp. 360-371.
- López Castro, J.L., Ferjaoui, A., Adroher Auroux, A., Arbi, F., Ben Jerbania, I., Dridi, F., Essaadi, F., Ferrer Albelda, E., Fumadó Ortega, I., Martínez Hahn Müller, V., Mederos Martín, A., Pardo Barrionuevo, C.A., Peña Romo, V. y Sánchez Moreno, A. "Proyecto Utica. Investigación en la ciudad fenicio-púnica", *Informes y trabajos 11* (2014), pp. 201-219.
- López Castro, J.L., Ferjaoui, A., Ben Jerbania, I., Jendoubi, K., Ferrer Albelda, E., Fumadó Ortega, I., Martínez Hahn Müller, V., Pardo Barrionuevo, C.A., Sánchez Moreno, A., Fumadó Ortega, I., Mederos Martín, A., Carpintero Lozano, S., Dhibi, C., Maldonado López, G., Mora Serrano, B., Niveau de Villedary, A., Peña Romo, V., Ruiz Cabrero, L., Souissi, I., Khalfalli, W., Dridi, F. y Essaadi, F., "Proyecto Utica. Investigación en la ciudad fenicio-púnica. Campañas de 2013 y 2014", *Informes y trabajos 12*, (2015), pp. 259-280.
- López Castro, J.L., Ferjaoui, A., Mederos Martín, A., Martínez Hahn Müller V., Ben Jerbania, I., "La colonización fenicia inicial en el Mediterráneo Central. Nuevas excavaciones arqueológicas en Utica (Túnez)", *Trabajos de Prehistoria 73* (2016) (1), pp. 68-89.
- López Castro, J.L., Ferjaoui, A., Ferrer, E., Pardo, C., Ben Jerbania, I. y Peña, V., "Un edificio fenicio-púnico monumental en Utica (Túnez)", *Aula Orientalis 34*, 2 (2016), pp. 263-290.
- López Castro, J.L., Ferjaoui, A., Ben Jerbania, I., Martínez Hahn Müller, V., Pardo Barrionuevo, C.A., Sánchez Moreno, A., Jendoubi, K., Mokrani, Y., Niveau de Villedary, A., Ferrer Albelda, E., Mederos Martín, A., Saidi, R., Abidi, F., Dhibi, C., Khalfalli, W., Mora Serrano, B., Peña Romo, V., Ruiz Cabrero, L., "Proyecto Utica. Excavaciones en la ciudad fenicio-púnica. Campaña de 2015", *Informes y trabajos 14* (2017), pp. 16-30.



Teixidó, T. Peña, J.A., López Castro, J.L., Ibáñez, A., Sierra, M. y Ferjaoui, A., (2011):  
“Prospección magnética y georrádar 3D para delimitación y caracterización de  
yacimientos arqueológicos. Casos de estudio”, *I Congreso Internacional El  
Patrimonio Cultural y Natural como motor de desarrollo: Investigación e innovación*,  
Universidad Internacional de Andalucía, Sevilla, 2012, pp. 2393-2407.



## PARTE 2: LA PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

### 2.1. FICHA TÉCNICA

#### 2.1.1. CLASE DE INTERVENCIÓN

A petición del Dr. José Luis López Castro, Catedrático en el Dpto. de Historia, Geografía e Historia del Arte de la Universidad de Almería, y para el proyecto internacional "Utica. Investigación de la ciudad Fenicio-Púnica", en el que participan: la Universidad de Almería, el Centro de Estudios Fenicios y Púnicos y el Instituto Nacional del Patrimonio de Túnez. El Área de Geofísica Aplicada del Instituto Andaluz de Geofísica de la Universidad de Granada, en colaboración con la empresa Investigación y Estudios de Geofísica Aplicada, S.L. (IEGA) ha llevado a cabo una exploración del terreno consistente en una prospección con radar de subsuelo (georradar, *GPR*) en modalidad 3D. Se trata de una técnica de investigación no destructiva que permite obtener información sobre los primeros metros del subsuelo sin producir alteración en los materiales.

El objetivo del estudio ha sido la obtención de datos sobre la distribución de anomalías electromagnéticas que ayuden a la delimitación de las estructuras arqueológicas soterradas en dos zonas del Yacimiento Arqueológico de Utica, en Túnez.

Los trabajos de campo se realizaron durante el mes de mayo del presente año, el procesado de los datos se realizó prácticamente en tiempo real, dando resultados al día siguiente de cada adquisición de datos, las labores de elaboración del resumen recopilatorio (este documento) se han efectuado durante el mes de agosto.

#### 2.1.2. LUGAR DE ACTUACIÓN

Se ha actuado en dos zonas de norte del yacimiento que se sitúan de manera aproximada en la imagen. Una de ellas es al Este de la llamada Zona I en la campaña de 2010, y la otra al Norte y Noreste la Zona II de dicha campaña.



### 2.1.3. EQUIPO TÉCNICO

#### Supervisión:

José Luis López Castro, catedrático de la Universidad de Almería.

Imed Ben Jerbania, del Instituto Nacional del Patrimonio de Túnez.

#### Miembros del equipo de Investigación:

José Antonio Peña Ruano; doctor en Ciencias Geológicas. (IAG).

M<sup>a</sup> Teresa Teixidó Ullod; doctora en Ciencias Físicas. (IAG).

Oier Ardanaz Olaiz; licenciado en Ciencias Geológicas (IEGA).

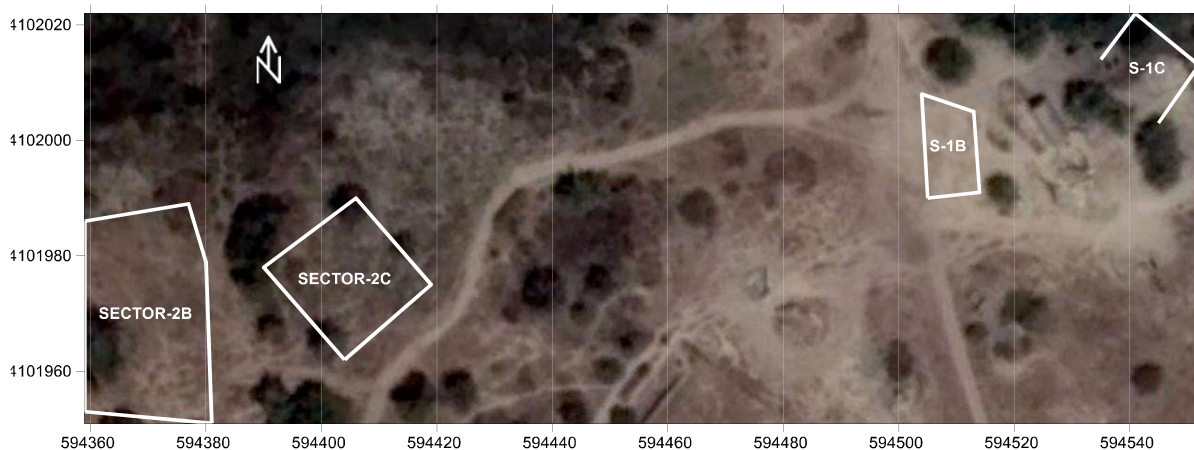
## 2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

### 2.2.1. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLORACIÓN

Para efectuar la exploración geofísica se ha procedido del siguiente modo:

- 1) Realización de un desbroce previo con el objeto de permitir el paso de la antena georrádar.  
-Este trabajo fue realizado con antelación a la llegada del equipo de geofísicos a Túnez. Las áreas a explorar fueron seleccionadas por los arqueólogos en base a resultados de excavaciones anteriores y en curso. El sistema de coordenadas también estaba establecido en intervenciones anteriores.

Realización de una exploración con georrádar, modalidad 3D, tratando de cubrir la mayor parte posible de las zonas seleccionadas.



**Fig. 1.** Situación de los sectores estudiados. Las coordenadas de la foto base están tomadas de manera aproximada; corresponden a una proyección UTM, sistema de referencia WGS 84, huso 32 banda S. Las coordenadas de las esquinas de los sectores están tomadas con un GPS de navegación y deben considerarse provisionales, dado que en el momento de la redacción de este resumen no se pudo disponer de las coordenadas precisas materializadas en el terreno. El origen de cada sector está en su esquina SW.



## 2.2.2. PROSPECCIÓN CON RÁDAR DE SUBSUELO

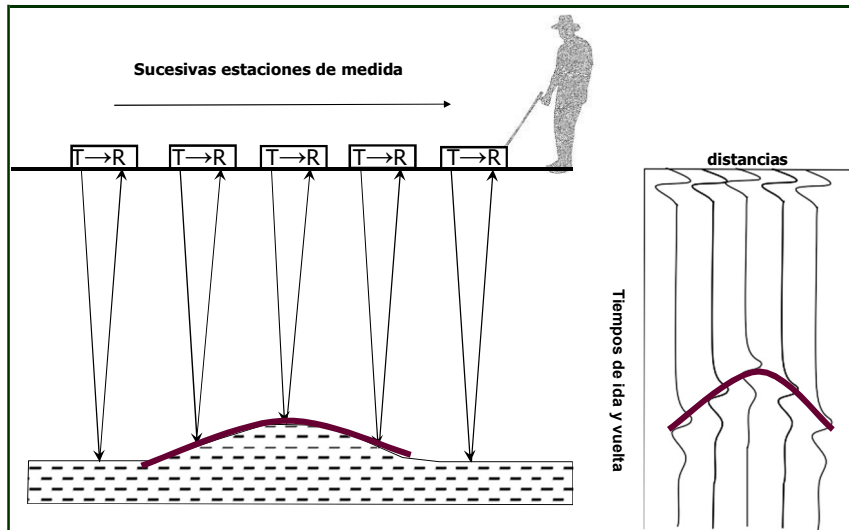
### Generalidades del radar de subsuelo

El radar de subsuelo (georradar o GPR) es una de las modalidades de prospección geofísica usadas más frecuentemente en la detección de estructuras sub-superficiales. Dentro de esta técnica, el método de prospección de perfiles de reflexión es el más usual en la adquisición de datos y consiste en desplazar una antena que emite pulsos de energía electromagnética en la banda de radio-frecuencia. Dichos pulsos viajan hacia el interior del terreno en forma de ondas electromagnéticas y, parte de la energía que transportan se refleja en las superficies de discontinuidades electromagnéticas encontradas, originadas por cambios de materiales y también por cambios en el contenido en agua dentro de unos mismos materiales (Fig. 2).

Para que estas ondas se reflejen es necesario que exista un contraste notable en un parámetro denominado constante dieléctrica, entre los dos materiales en contacto. Si esto no ocurre, no hay reflexión; de modo, que puede haber un contacto entre dos materiales de aspecto radicalmente diferente a simple vista, pero que por tener valores similares de la constante dieléctrica (parámetro antes aludido) no devuelve energía y son tomados por un material único. Lo contrario también puede ocurrir: un mismo material puede tener un distinto valor de constante dieléctrica en función de su contenido en fluidos (agua o contaminantes líquidos). A modo de ejemplo, si la parte superior de un material está seca y hay un cierto contenido en agua a partir de determinada profundidad, dicho contacto, eventualmente, puede ser detectado de manera clara, mientras que cuando se excave, se verá que se trata del mismo material.

Por supuesto, si las estructuras y el material de derrumbe son el mismo, las imágenes que se obtengan serán las correspondientes a estos dos conjuntos, es decir veremos una morfología que será la del derrumbe dentro del cual está la estructura, pero no apreciaremos la geometría de dicha estructura.





**Fig. 2.** Representación esquemática de la realización de un perfil de reflexión con radar de subsuelo. La antena, formada por un transmisor (T) y un receptor (R) se desplaza sobre el terreno efectuando disparos a distancias prefijadas. Cada disparo genera una traza que puede representarse con líneas como en la parte derecha de la ilustración. La curva señalada en marrón representa una reflexión en el interior de los materiales soterrado.

La profundidad de penetración y la resolución dependen de las características del terreno y de la antena utilizada. La profundidad disminuye al aumentar la conductividad del terreno; también lo hace al aumentar la frecuencia central de la antena. Si se emplean antenas de mayor frecuencia se obtiene más resolución y menor profundidad de penetración, y al contrario al disminuir la frecuencia.

## Instrumentación utilizada y trabajo de campo

En este estudio se ha utilizado como equipo transmisor-receptor un radar de subsuelo monocanal modelo SIR 2000 (GSSI, Inc.) con una antena de 400 MHz, diseñada para explorar con buen detalle los primeros 3 metros de profundidad. El trabajo de campo



se realizó sobre los cuatro sectores prospectables, excluyendo únicamente las zonas de hondonadas o vegetación no desbrozada que impedían el paso de la antena.

En todos los casos se efectuaron perfiles paralelos con separación de 25 cm entre ellos, a lo largo de cada perfil se tomó un dato (traza) cada 2 cm; todas las áreas se reconocieron con perfiles de ida y vuelta.

Al inicio de la adquisición de datos se efectuó un calibrado del instrumento para adecuarlo a las condiciones locales que consistió en adaptar la rueda marcadora a la rugosidad del suelo y amplificar la ganancia de las señales para las diferentes profundidades. Estos valores de calibración se ajustaron para adaptarse a sectores diferenciados de la prospección. En la Figura 3 se muestra el material utilizado y en la siguiente tabla resumimos los parámetros básicos de adquisición de datos.



**Fig. 3.** Adquisición de un perfil rádar con la antena de 400 MHz. El hilo guía en el terreno que marca la trayectoria por donde se adquiere el perfil. El odómetro, rueda marcadora adosada a la antena, facilita la medición precisa de distancias. En primer plano la consola donde se almacenan y gestionan los datos, la fuente de alimentación es una batería de plomo-ácido convencional.

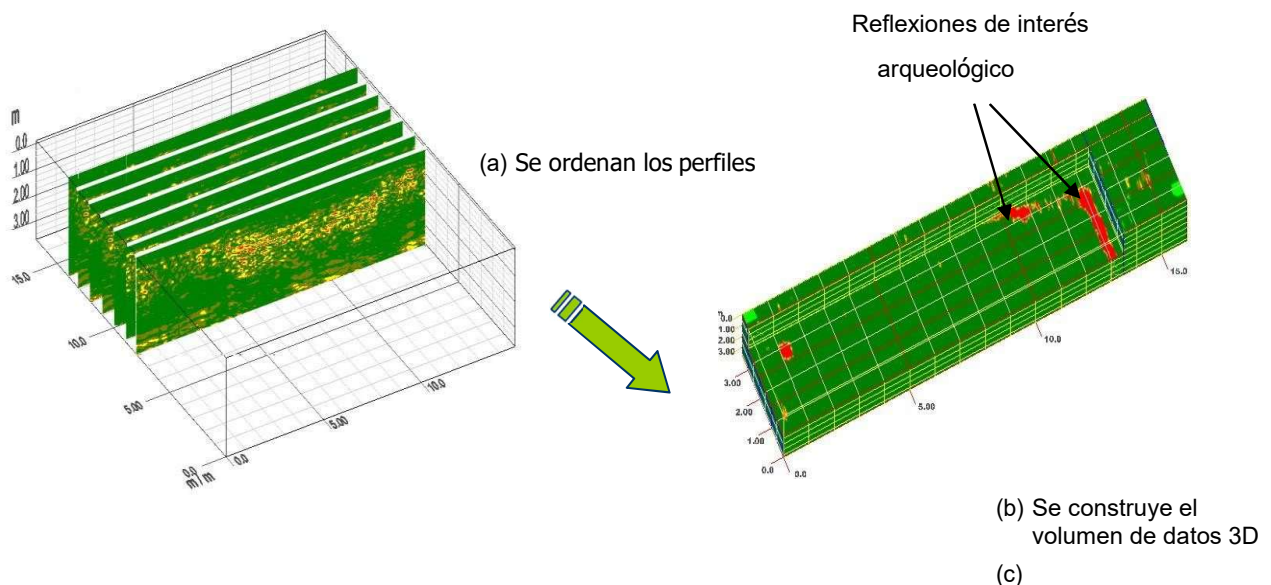
#### Parámetros de adquisición

Antena de 400 MHz	
Separación de perfiles	25 cm
Rango de exploración	60 ns
Trazas por m	50 (cada 2 cm)
Muestras por traza	512
Bits por muestra	16
Filtro vertical pasa bajas	800 MHz
Filtro vertical pasa altas	30 MHz

## Procesado de datos

Para el procesado de cada perfil rádar (radargrama) se ha utilizado el paquete específico Radan-6.6 de GSSI, pero para el tratamiento de imágenes 3D y la gestión de mapas se han utilizado programas de desarrollo propio y estándares de ofimática. Se han ensayado varios flujos de procesado multiseñal para cada zona y finalmente se ha optado por un tratamiento donde, aparte de la aplicación de filtros pasa-banda, los dos pasos más significativos han sido una migración (Kirchoff) y una eliminación específica del bandeado horizontal residual.

Una vez procesados todos los perfiles se ha procedido a la reconstrucción 3D que empieza por ordenar los radargramas según la geometría de adquisición (Figura 8) y promediar las amplitudes de reflexión espacialmente. Con el volumen 3D construido, se procede a su análisis y manipulación con el objeto de confeccionar imágenes rádar 3D del subsuelo investigado (cortes horizontales, anomalías volumétricas, etc.).



**Fig. 4.** (a) Geometría de adquisición de los perfiles rádar. (b) Una vez ordenados los perfiles, se calcula, mediante interpolación espacial, el volumen de datos 3D para su posterior análisis.



A partir del volumen de datos 3D pueden generarse distintas representaciones que facilitan la visualización de aspectos difíciles de percibir en los perfiles individuales. Estos modos de representación fueron convenientemente descritos en el informe de la campaña anterior, de modo que se omite reiterarlos en este resumen.

## 2.3. RESULTADOS OBTENIDOS

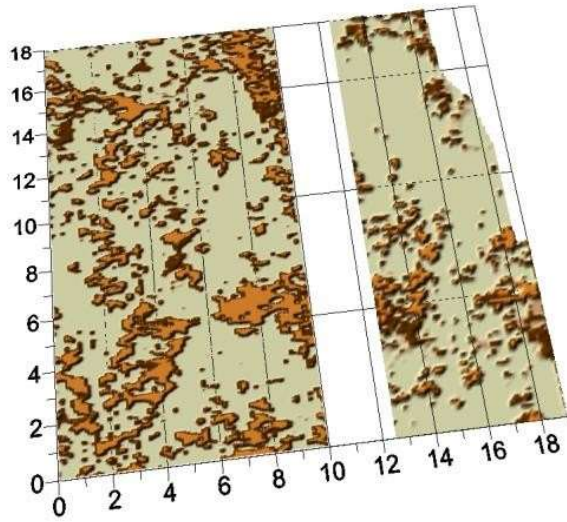
Las consideraciones sobre las bases para la interpretación, contextos, niveles y tipologías georrádar, resoluciones y márgenes de error, fueron expuestas de manera extensa en el informe de la campaña anterior, y en lo esencial se consideran válidas, de modo que no se reiteran en el presente resumen y se exponen a continuación los resultados por zonas.

### 2.3.1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

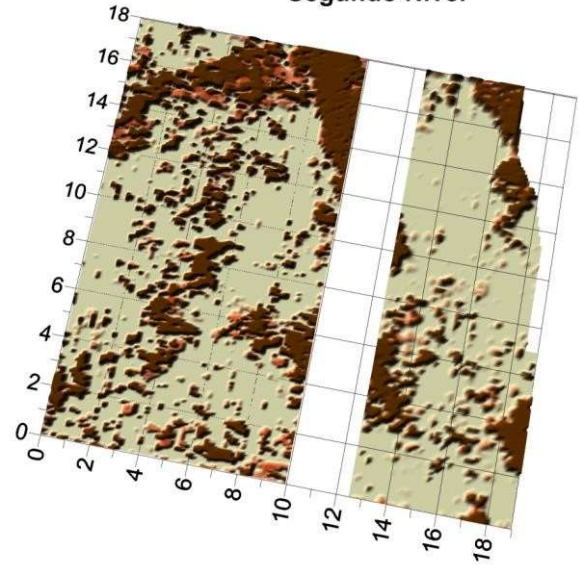
A continuación se muestran y comentan los resultados de toda la exploración geofísica realizada. Su secuencia de presentación es como sigue: Zona I, sector 1B; Zona I, sector 1C; Zona II, sector 2B; Zona II, sector 2C.

### Zona I, Sector 1B

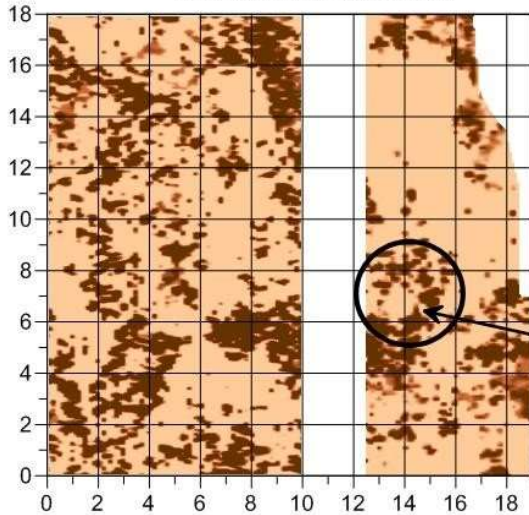
Nivel superficial



Segundo Nivel



Nivel superficial proyectado

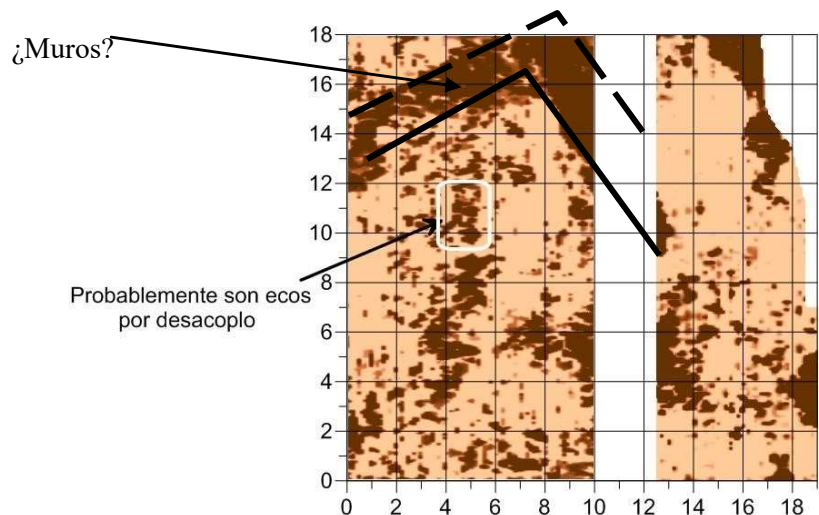


Es muy probable que en la parte central y al Suroeste las reflexiones se deban a cambios edafológicos y a raíces.

Las fuertes reflexiones de la parte norte albergan más posibilidades de que sean estructuras asociadas (¿muros?).

¿Algo circular?

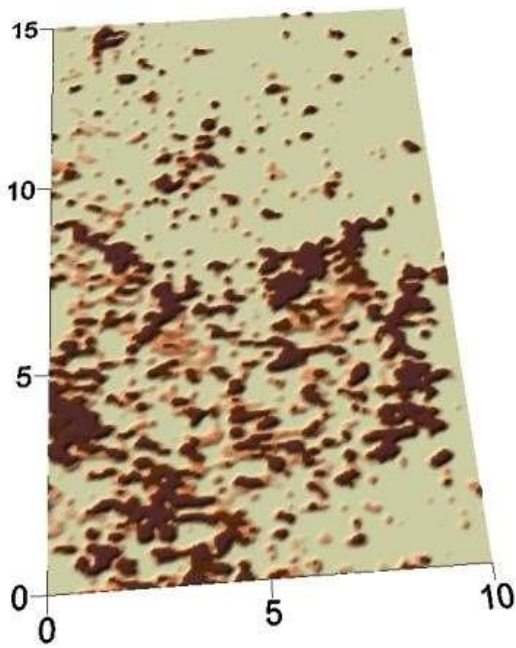
Segundo Nivel proyectado



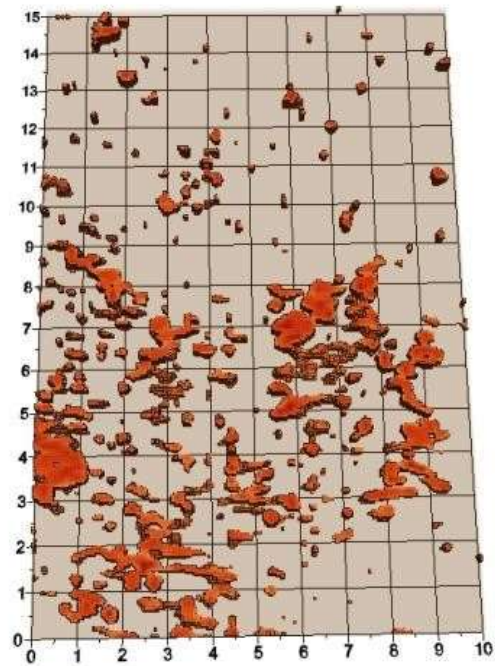
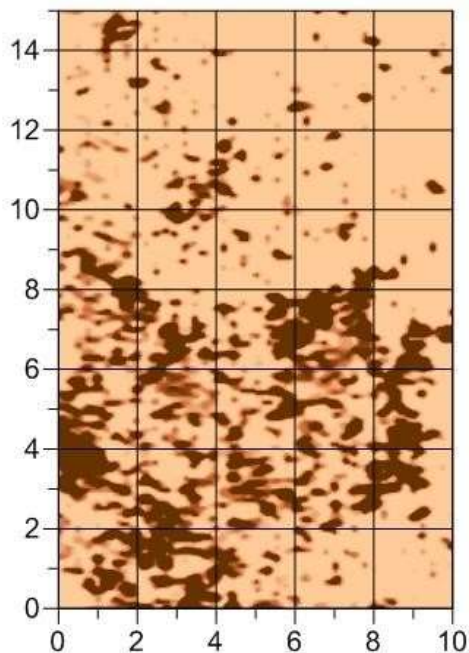
### Zona I. Sector 1C

En este sector se han detectado débiles reflectores y solo a nivel superficial, hasta los 20 cm de profundidad aproximada. La geometría de estos reflectores es también poco clara; de modo que, si se tratase de estructuras, éstas estarían muy arrasadas y con derrumbes asociados.

**Nivel superficial**



**Nivel superficial proyectado**



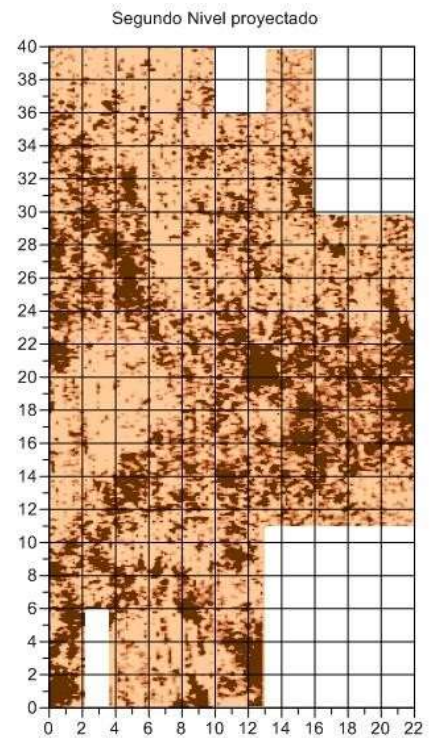
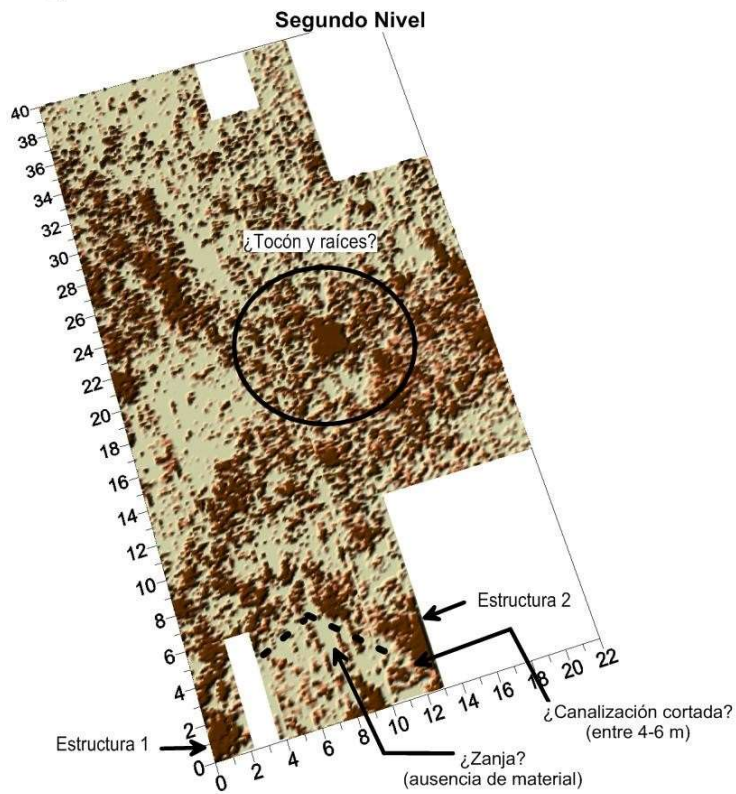
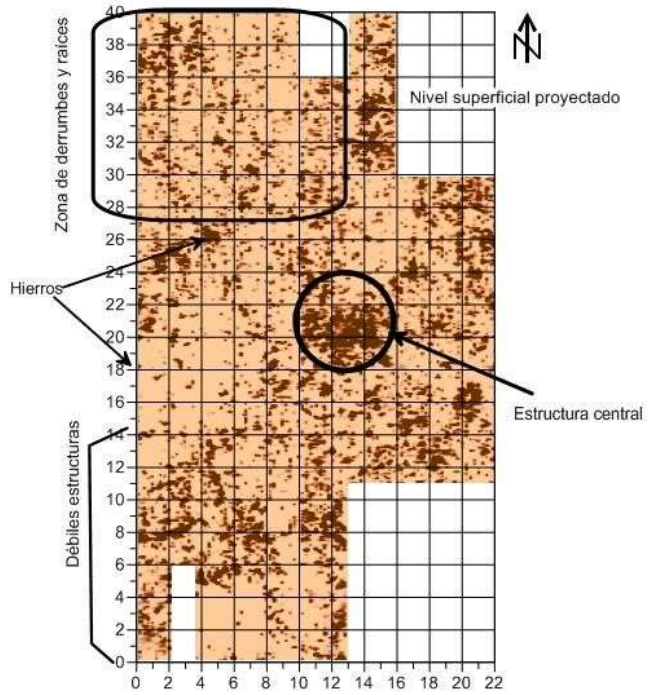
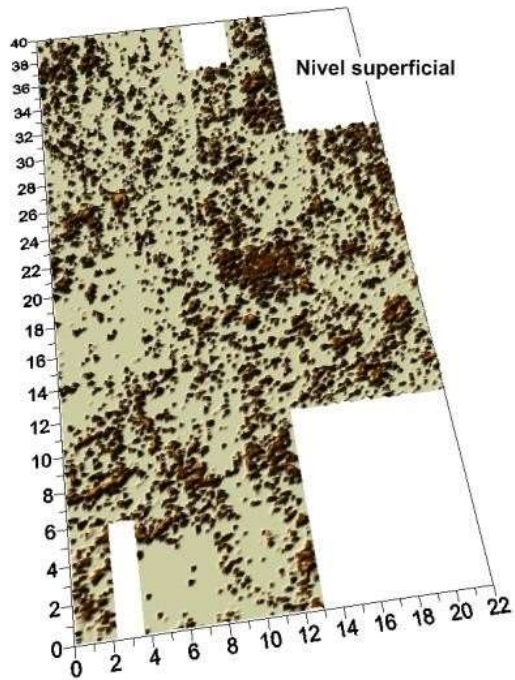
**Nivel superficial modelo 3D**

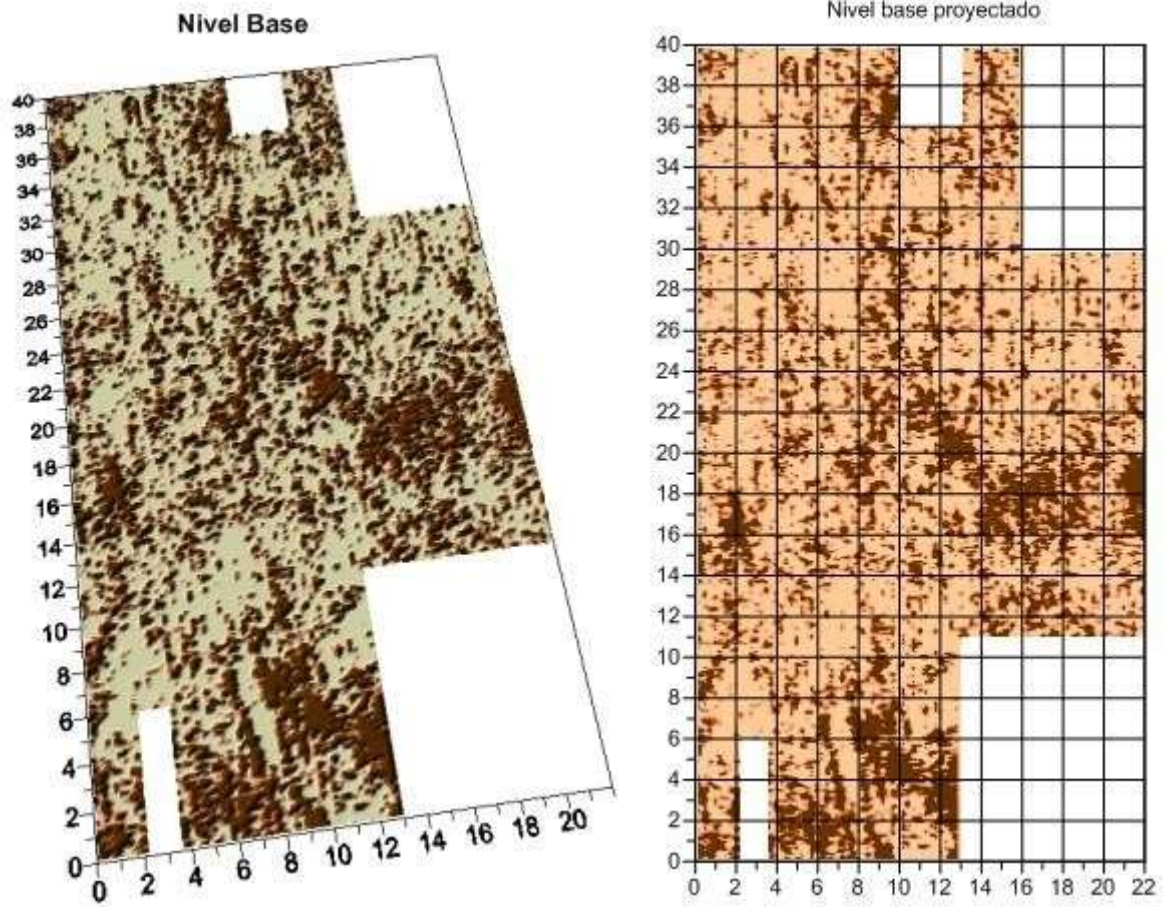


## **Zona II, Sector 2B**

En el nivel superficial se han detectado varios elementos metálicos y en la parte norte se observan hipérbolas sin organización visible producidas por algunas raíces y, con poca probabilidad, por débiles estructuras con derrumbes asociados. En la zona central se localiza el techo de un reflector circular que podría ser un resto de alguna estructura o tal vez un antiguo tocón de árbol. El Segundo nivel, por debajo los 20 cm de profundidad, aparecen reflexiones, donde las que rodean a al reflector central parecen disponerse en forma circular por lo que podría tratarse de antiguas raíces.







En el caso de que se tratase de restos de estructuras y no de raíces y bloques, la disposición espacial de los reflectores: cortos, dispersos y sin geometrías evidentes, indica un sector que alberga estructuras muy arrasadas y derrumbadas.



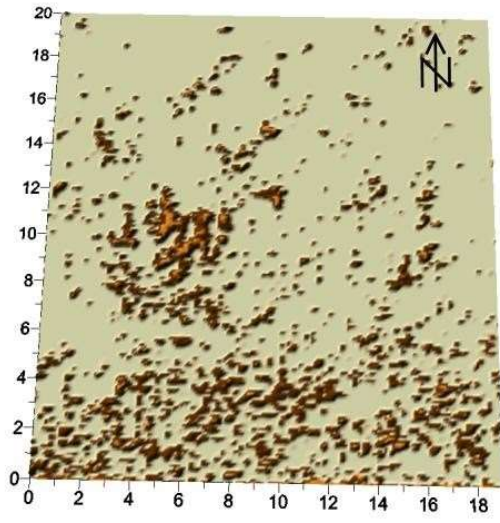
## **Zona II, Sector 2C**

Al igual que en el sector anterior las reflexiones detectadas son cortas y con una distribución espacial dispersa que de no estar un yacimiento rico en estructuras cabría interpretarlas como restos vegetales y/o bloques y cantos esparcidos.

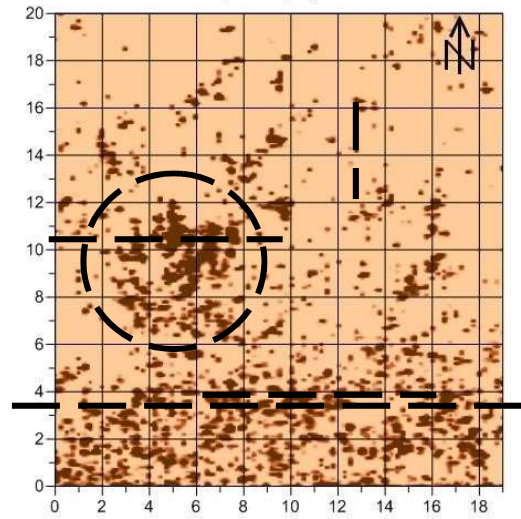
Para el nivel superficial la mayoría de reflexiones se localizan en una banda de 4 m de ancho que discurre paralela al eje X. También se observa una concentración de reflexiones alrededor del punto (5,10) cuya disposición presenta algún rasgo geométrico (líneas discontinuas).

En el segundo nivel la banda de reflectores de la parte sur adquiere algún rasgo lineal que podría ser indicativo de restos murarios muy arrasados, donde alguno de ellos se define mejor hacia el nivel base. Casi entorno al eje  $X=0$  se ha detectado un reflector lineal que desaparece hacia el metro  $X=15$ . Si no se trata del borde de un camino, podría ser el inicio de una estructura. Este reflector se detecta en los niveles anteriores, pero es en este nivel base cuando se hace más visible.

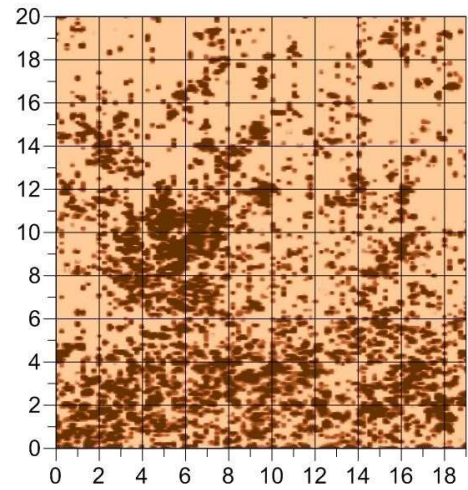
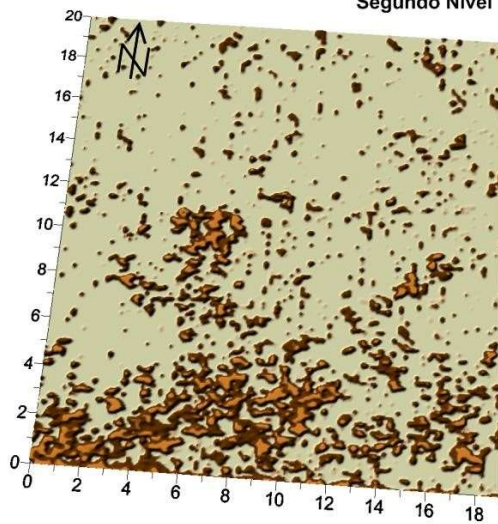
Nivel superficial



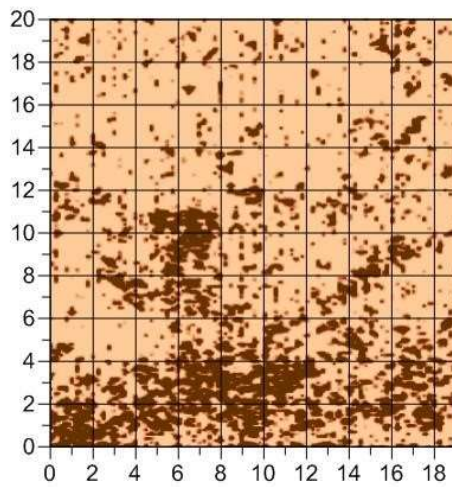
Nivel superficial proyectado



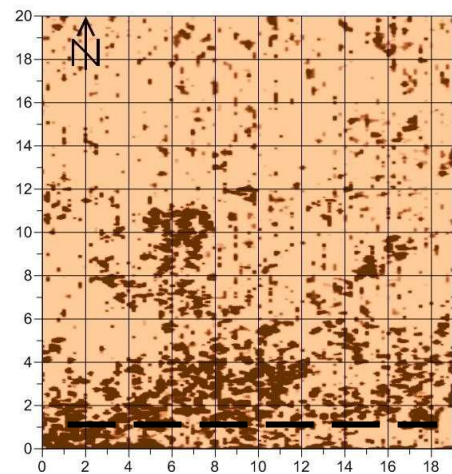
Segundo Nivel



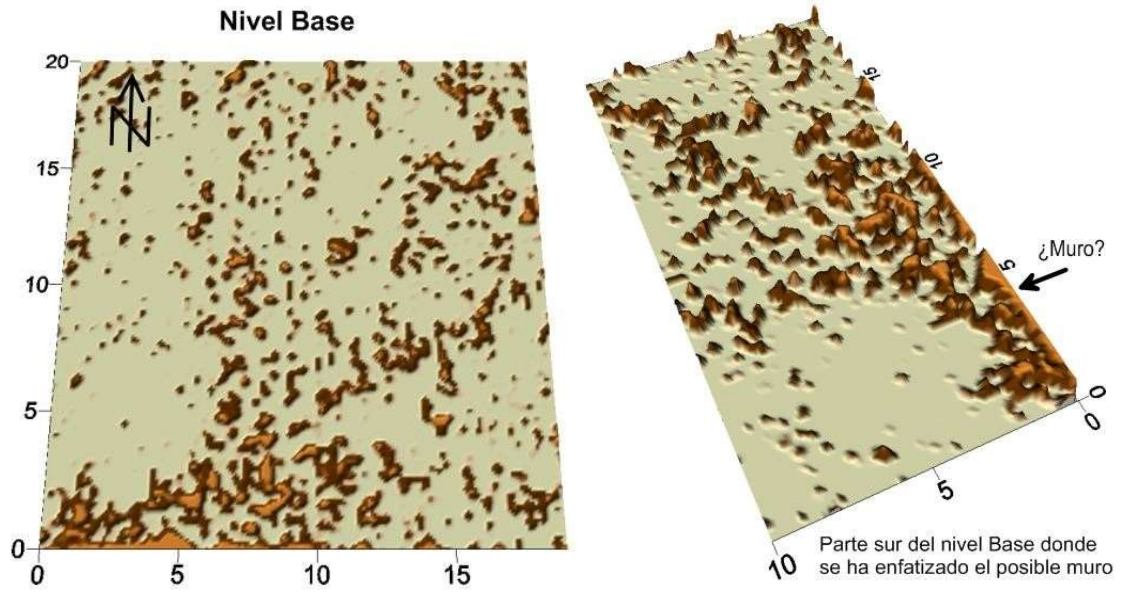
Nivel superficial proyectado con las reflexiones más resaltadas para enfatizar los posibles recintos de la



Segundo Nivel proyectado con las reflexiones más resaltadas



Segundo Nivel proyectado





## 2.4. COMENTARIOS FINALES

A diferencia de la Campaña Geofísica realizada en el año 2010 en la Zona I –A y la Zona II-A donde se obtuvieron muy buenos resultados georrádar (informe ref. AGA-78), la exploración georrádar en esta Campaña del 2016 ha sido menos exitosa ya que en todas las zonas exploradas la disposición de los reflectores ha sido muy dispersa y sin apenas presentar tendencias geométricas que pudieran indicar una clara planimetría de las posibles estructuras arqueológicas. Por otra parte, los pocos reflectores potentes se han prestado a una interpretación dudosa ya que la mayoría de ellos, debido a su emplazamiento cercano a la vegetación o a caminos, podía tener un origen edafológico.

Por ello aconsejamos que en cada uno de los sectores descritos se hagan sondeos arqueológicos de comprobación para verificar el origen de las reflexiones marcadas como interesantes.

Dr. José Antonio Peña

Dra. Teresa Teixidó

D. Oier Ardanaz

Granada 6 de Septiembre de 2016