10.4.2. Volúmenes y cubicaciones

El segundo conjunto de resultados obtenidos corresponde a los cálculos volumétricos desarrollados para argumentar las consideraciones sobre la mensuración tridimensional del conchero de Torregarcía. Por un lado, y más importante, los cálculos realizados sobre los datos geofísicos, y por otro, los realizados sobre la topografía actual.

Comenzando por el procedimiento mediante el cálculo de secciones a través de los perfiles de georradar, se hicieron las mediciones de la cota a la que se documentaba la base de acumulación de la cubeta cada 1 m, siguiendo el recorrido de los transectos. Comenzando por una medición en el punto de inicio, o punto 0, y así sucesivamente, por lo que hay más mediciones en tanto que mayor recorrido o longitud tiene el proyecto. Para estas mediciones en Z, se ha utilizado la visualización de los datos a partir de la frecuencia de 600 MHz, al haberse desarrollado la prospección en un contexto eficiente para la técnica, por lo que con estos radargramas tenemos datos de una mayor resolución (Tabla 10.2).

A partir de aquí, el procedimiento es sencillo, con esos datos ya podemos calcular las áreas de cada una de nuestras secciones y aplicar la fórmula señalada para cada uno de los perfiles. El resultado ha sido de 12,2 m^3, 24,8 m^3 y 22,84 m^3, para los proyectos 1, 2 y 3 respectivamente. Una vez cubicado cada perfil, como si tratase de un prismoide, podemos obtener un volumen medio y/o un volumen total de esos tres perfiles, y es posible extrapolar este dato estadístico a la cubicación completa del conchero.

Es decir, conocemos el valor medio de volumen de una determinada superficie del conchero, que además representa su diversidad, y también conocemos la delimitación superficial del conchero o montículo, a través del estudio en campo y del MDT, que hemos establecido en 463,3 m^2, lo que arroja una estimación volumétrica de unos 678 m^3.

Por otro lado, hemos estudiado detenidamente la topografía, desde una perspectiva más geomorfológica, para realizar un cálculo similar, pero con otro procedimiento. En primer lugar, hemos realizado perfiles topográficos tomando como línea de sección los transectos de cada proyecto. Esto se ha realizado en Global Mapper con la herramienta Path Profile, con la que se puede analizar la topografía de manera muy interactiva (Fig. 10.8).

El siguiente paso se ha realizado en ArcGIS, y en este caso ha consistido en el cálculo de volumen topográfico del conchero completo. Para ello se ha utilizado la herramienta Polygon Volume, dentro del grupo 3D Analysist. Básicamente la herramienta calcula el volumen de terreno utilizando los límites de un polígono, en este caso la superficie digitalizada del conchero, a partir de los atributos topográficos o de altura de un MDT.

Para ello, es necesario primero convertir el MDT a un modelo TIN (una red de triángulos irregulares) que es el tipo de modelo a partir del cual se tomarán los valores topográficos (mediante la herramienta Raster to TIN). Así obtenemos la capa o superficie de entrada para el cálculo. Le indicamos a partir de qué polígono queremos hacer la cubicación, para establecer los límites y no distorsionar el cálculo, esto es, el polígono digitalizado del conchero. En la tabla de atributos de este polígono se ha añadido un valor de referencia de altitud, a partir del cual queremos que calcule el volumen, en este caso 2,3 m, esto obtenido tras consultas en las zonas menos altas sobre el MDT. Finalmente, la herramienta permite realizar el cálculo por "encima" o por "debajo" de ese valor de referencia, en este caso por encima. El valor obtenido es de unos 630 m^3 como volumen topográfico.

Tabla 10.2. Medición de la potencia en puntos representativos de los perfiles y valor medio de cada proyecto.

Distancia de medición	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3
0	0,33 m	0,26 m	0,72 m
5	1 m	1,52 m	1,03 m
8	1,4 m	2,14 m	1,28 m
12	1,9	2,17 m	1,46 m
20	0,95 m	2,78 m	1,85 m
25	0,64 m	2,24 m	2 m
30	-	2 m	1,86 m
35	-	-	1,14 m
Valor medio	1,05 m	1,91 m	1,4 m

Los valores aportados en ambos procedimientos parecen coherentes al menos desde el punto de vista cuantitativo. Como se pronosticaba, el volumen topográfico es algo menor al calculado a partir de los datos geofísicos, porque responde a datos puramente geomorfológicos, sin embargo, el volumen a partir del cálculo de las secciones en los perfiles geofísicos responde también a elementos antrópicos soterrados.

10.5. Conclusiones y nuevas perspectivas

Una vez desarrollada la metodología y analizados y discutidos los resultados obtenidos, consideramos que se han aportado datos que permiten, si no responder completamente las preguntas planteadas, sí arrojar información de interés histórico para la consecución de esos objetivos, siempre desde la perspectiva de un ensayo metodológico parcial, pero extrapolable.

Se ha propuesto una delimitación superficial del conchero de Torregarcía. El análisis superficial en campo y los productos obtenidos mediante restitución fotogramétrica aérea lo han permitido. La creación de un MDT, que aunque no producto de un vuelo LiDAR, es de alta calidad y resolución gracias a la selección de parámetros de vuelo

López Medina, María Juana. *Torregarcía, Purpura Y Agua: Aplicación Histórica De Metodología No Invasiva En Una Officina Purpuraria En El Litoral Almeriense (España).*
E-book, Oxford, UK: BAR Publishing, 2023, https://doi.org/10.30861/9781407360478.
Downloaded on behalf of 3.142.135.86

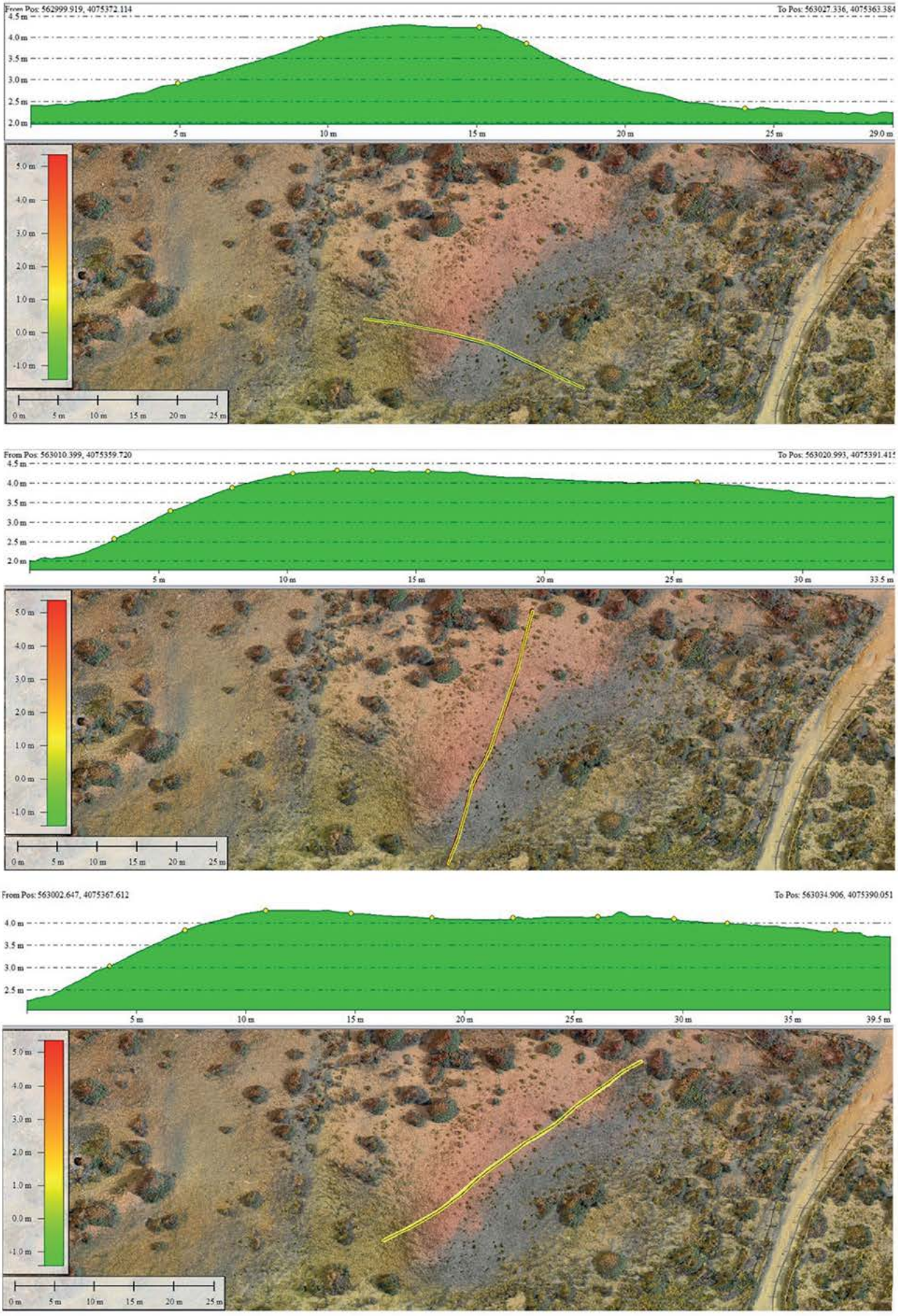

Figura 10.8. Representación de los perfiles topográficos de cada proyecto.

López Medina, María Juana. *Torregarcía, Purpura Y Agua: Aplicación Histórica De Metodología No Invasiva En Una Officina Purpuraria En El Litoral Almeriense (España).*
E-book, Oxford, UK: BAR Publishing, 2023, https://doi.org/10.30861/9781407360478.
Downloaded on behalf of 3.142.135.86

óptimos y concretos para el interés marcado, ha permitido extraer datos de carácter "micro-topográficos". Esto a su vez, ha redundado en la optimización del planteamiento en campo de las prospecciones geofísicas, pues la adquisición de esos datos y, por tanto, los transectos objeto de la exploración, tienen un sentido coherente en relación con la topografía del montículo y a la extensión del conchero.

Siguiendo con el mismo planteamiento redactado en los objetivos, se ha documentado una realidad representativa del conchero de Torregarcía y su morfología mediante los perfiles de la exploración geofísica. Además, la composición de este tipo de contextos se ha mostrado como óptima para su documentación mediante esta técnica. De tal manera que ha sido factible un análisis de los perfiles geofísicos, como si de una estratigrafía arqueológica se tratase, sin necesidad de excavación, evidentemente siendo conscientes de las diferencias.

La prospección del conchero mediante GPR ha permitido, además de documentar la cubeta de depósito, la identificación de otros elementos de carácter estructural y arqueológico soterrados. Especialmente en el Proyecto 1, se ha descrito un conjunto que podría interpretarse como una estructura de contención dada su potencia, aunque también se dan conjuntos de reflexiones de naturaleza similar en los proyectos 2 y 3. En este tipo de contextos, se documentan otros elementos vinculados a otras actividades propias del litoral como son las *cetariae* (Bernal 2011, 39-45). Es probable que ese conjunto se corresponda con una pileta o similar amortizada bajo el depósito, aunque tampoco es descartable que se trate de un elemento de contención estructural para tal acumulación.

En cuarto lugar, se ha propuesto un ensayo procesual sobre cómo mensurar cúbicamente un área residual de una determinada actividad productiva, en este caso la producción de *purpura*. Independientemente de los datos numéricos arrojados, es plausible, por tanto, realizar formulaciones de capacidad productiva dentro de la actividad económica señalada. Las fuentes clásicas y los estudios realizados al respecto apuntan a una enorme cantidad de conchas para la elaboración del tinte púrpura. Esto significaría que un área destinada a estos fines tendría, como consecuencia, grandes depósitos residuales. Esto abre camino hacia otras reflexiones de interés como, entre otras, qué cantidad de conchas resulta de una determinada producción, o cómo se articula y organiza en términos logísticos la deposición de estos residuos. Es decir, hemos interpretado en los radargramas posibles capas o paquetes de depósitos, relativamente uniformes, por lo que también cabría la posibilidad contraria, que se retiren durante la vida del conchero parte del depósito para la reutilización de las conchas, por ejemplo, como parte de elementos constructivos (Wilson 2004, 161), utilidad que ha sido mencionada en el capítulo 1.

Finalmente, esta última aportación puede ser extrapolada a otros contextos similares en la Antigüedad, a otro tipo de actividades productivas que generen residuos que deben ser acumulados. El caso de las *figlinae* y los testares, como consecuencia, es sin duda el mejor homólogo, con un depósito residual que está en clara vinculación con la capacidad productiva del alfar o los alfares (Lagóstena Barrios y Molina Vidal 2020, 103-106). Pero también la mensuración de estos espacios como indicador cuantitativo histórico es plausible en otros contextos de actividades extractivas en el mundo antiguo. Por tanto, el estudio de contextos productivos y suburbanos mediante el uso de las técnicas y herramientas no invasivas, y especialmente con equipamiento geofísico, resulta de eficacia a la hora de obtener un interesante registro de carácter histórico-arqueológico (Ruiz Barroso *et al*. 2022) (Fig. 10.9).

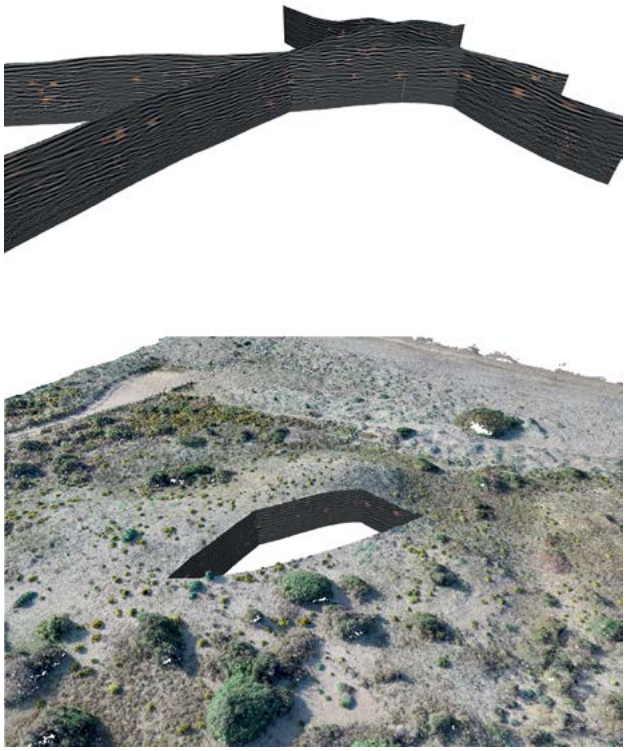

Figura 10.9. Representación tridimensional del conchero de Torregarcía con la vista de los radargramas.

López Medina, María Juana. *Torregarcía, Purpura Y Agua: Aplicación Histórica De Metodología No Invasiva En Una Officina Purpuraria En El Litoral Almeriense (España).*
E-book, Oxford, UK: BAR Publishing, 2023, https://doi.org/10.30861/9781407360478.
Downloaded on behalf of 3.142.135.86

11

Análisis preliminar de la malacofauna del conchero[1]

Una vez analizada la aplicación de los métodos no invasivos, se va a proceder a caracterizar la malacofuna del conchero asociado al yacimiento romano de Torregarcía, que, como ya hemos indicado, se encuentra situado junto al litoral marino en el sector central este de la Bahía de Almería, precisamente donde la línea de costa es cortada por la falla de Carboneras, que tiene dirección N 40º-45º. Esta gran falla tiene varios ramales paralelos que hacen que, en esta parte de la Bahía de Almería, la línea de costa no sea rectilínea y tenga fuertes inflexiones en El Alquián, en Retamar, en Torregarcía, en la rambla de las Amoladeras y en Cabo de Gata (Pineda *et al*. 1983, 15) (Figs. 11.1 y 11.2). Además, el yacimiento se encuentra muy próximo a la desembocadura de la rambla de las Amoladeras, un curso de agua estacional que atraviesa una de las zonas áridas mejor conservadas del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, con abundantes dunas. En los márgenes de la desembocadura de la rambla de las Amoladeras, los depósitos del Pleistoceno constituidos por arenas y conglomerados quedan expuestos en los estratos sedimentarios del Pleistoceno con abundantes restos de al menos cuatro playas fósiles del Tirreniense (entre >250 000 años las más antiguas y 95 000 años las más recientes), muy bien conservadas estas últimas mostrando hasta acanaladuras o *ripple-marks* del oleaje (Villalobos 2003, 52-54). La malacofauna fósil de las tres playas más recientes se caracteriza por ser subtropical, con abundantes restos del gasterópodo *Strombus bubonius* Lamarck, 1822 (*id.*), cuyo nombre válido actual es *Thetystrombus latus* (Gmelin, 1791) y que vive actualmente en la costa occidental de África entre Mauritania y Angola, incluyendo las islas de Cabo Verde y Santo Tomé (Gofas *et al*. 1985, 58).

En la rambla de las Amoladeras no existe cerca de la costa ninguna formación lagunar litoral, como sí se observa en otras ramblas almerienses, por ejemplo en la cercana rambla Morales, pero sí posee un pozo en la orilla derecha (López Gómez y Cifuentes Vélez 2005, 126-127), que podría ser de origen romano (López-Geta *et al*. 2010, 110-112), y fue utilizado hasta el siglo XX para recoger agua dulce para consumo humano. El pozo, que contaba con un abrevadero, se observó en uso hasta 1994, y en 1997 ya estaba seco (D. Moreno Lampreave, obs. pers). El pozo, que está incluido entre los Bienes inscritos en el Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz del Parque Natural de Cabo de Gata- Níjar, posee un brocal de 5 m de altura, que podría indicar una progresiva pérdida de sedimentos en la orilla de la rambla desde su construcción, pero no existe ninguna balsa o depósito de agua anejo que pueda albergar moluscos de agua dulce. Por el contrario, en toda la parte emergida, caracterizada por una vegetación de origen africano dominada por el azufaifar de *Ziziphus lotus* (L.) Lam., sí existe una abundante y variada fauna de moluscos terrestres (Moreno Lampreave y Ramos 2007, 94-98).

El litoral, que se encuentra justo frente a yacimiento romano de Torregarcía, coincide precisamente con uno de los ramales de la falla de Carboneras (uno de los más orientales) que recortan la línea de costa, el cual separa una playa arenosa a levante y un roquedo de lastras muy aplanadas a poniente, formado por los conglomerados del Pleistoceno ya mencionados. En la parte sumergida más somera, el roquedo se prolonga hasta 3-4 m de profundidad, donde se asienta una comunidad de algas fotófilas y algunas manchas de la angiosperma marina *Posidonia oceanica* (L.) Delile, especie de gran tamaño que puede vivir tanto en sedimentos como sobre roca. Los fondos marinos de la Bahía de Almería son predominantemente blandos, formados por sedimentos de distintas granulometrías, principalmente arenas. En estos sustratos blandos se asienta otra angiosperma marina, *Cymodocea nodosa* (Ucria) Asch., que forma un cinturón casi continuo desde el Cabo de Gata hasta la salida del río Andarax, entre 5 y 15 m de profundidad (Arroyo *et al*. 2015, 364; Carreto *et al*. 2021, 98). En las inmediaciones de Torregarcía destacan pequeñas praderas de *Posidonia oceanica* a 5 m de profundidad, en las lastras rocosas llamadas "La Cintinilla" por los pescadores artesanales de la zona, y a 18 m de profundidad (Moreno Lampreave y Guirado 2003, 108-111). Las praderas submarinas de estas dos especies están consideradas hábitats protegidos por la Comunidad Europea y albergan una gran diversidad de especies de flora y fauna, incluyendo una elevada diversidad de moluscos (Ballesteros *et al*. 2004, 155). Por fuera de las praderas, a más profundidad, los fondos son blandos y están constituidos por arenas fangosas y detrítico costero (Fig. 11.3). Entre los moluscos frecuentes en la zona, se encuentran murícidos depredadores como *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758), que puede vivir en fondos rocosos someros, en praderas de *C. nodosa* y también en las de *P. oceanica*, así como *Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758), que prefiere fondos arenoso fangosos más profundos y las praderas de *C. nodosa*.

11.1. Material y métodos

Para el presente estudio preliminar se realizó un muestreo superficial del conchero principal el 12/04/2021, situado muy próximo a los *lacus* del yacimiento, a unos 50 m al este de las mismas y a 60 m de la orilla del mar, en las coordenadas geográficas 36º 49.325 N; 2º 17.606 W

[1] Este capítulo ha sido coordinado por Diego Moreno Lampreave

López Medina, María Juana. *Torregarcía, Purpura Y Agua: Aplicación Histórica De Metodología No Invasiva En Una Officina Purpuraria En El Litoral Almeriense (España).*
E-book, Oxford, UK: BAR Publishing, 2023, https://doi.org/10.30861/9781407360478.
Downloaded on behalf of 3.142.135.86