

ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCÍA

2009

BORRADOR / DOCUMENTO PRE-PRINT

Prospección Arqueológica Subacuática sin Recogida de Materiales. Anteproyecto de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR): Colectores Interceptores, Estaciones de Bombeo y Emisario de Nerja.

Josué Mata Mora

Resumen:

El presente artículo resume los resultados arqueológicos obtenidos tras las prospecciones subacuáticas realizadas en las costas de Nerja (Málaga), con motivo de la futura construcción de su Estación Depuradora de Aguas Residuales.

Abstract:

The present article summarizes the archaeological results obtained after the subaquatic explorations realized in Nerja's coasts (Malaga), before the construction of his future system of Waste Water Station Filter

1. Justificación:

La actuación arqueológica objeto del presente trabajo vino justificada por la afección que producirá el futuro dragado de los fondos motivado por la apertura de las zanjas e instalación de tuberías con motivo de la construcción de la nueva E.D.A.R (Estación Depuradora de Aguas Residuales) en el TTMM de Nerja (Málaga). El proyecto incluye la creación de diversas conducciones, situadas y soterradas en el lecho marino, para la toma y circulación de aguas, con el consiguiente riesgo de pérdida o destrucción para el Patrimonio Arqueológico Sumergido.

La falta de estudios en los fondos marinos del TTMM de Nerja evidenciaba la necesidad de realizar estudios arqueológicos previos, a fin de determinar la presencia de posibles restos y/o estructuras arqueológicas sumergidas que fuesen susceptibles de destrucción y/o alteración en el transcurso de la ejecución de dicho proyecto.

2. Contexto Geográfico:

Aguas frente a la costa de Nerja (Málaga).

Tanto la sedimentación como la paleogeografía de la costa durante el Holoceno presentan una gran similitud con la situación actual, observándose unas ligeras variaciones, si bien en determinados puntos de la línea de costa, ligados a desembocaduras de cursos fluviales, estas variaciones alcanzan mayores magnitudes. La transgresión holocena hace que la costa pase a tener un carácter abrupto, desarrollándose importantes acantilados a lo largo de toda ella.

Es en estos momentos iniciales del Holoceno cuando se retraban los acantilados de la playa de Burriana y se labran las plataformas de abrasión de la Torrecilla y Burriana. Asimismo, comienza el retroceso de los acantilados del travertino del Llano de Maro.

La línea de costa en los primeros momentos del Holoceno estaba situada, por tanto, más hacia el interior que en la actualidad, coincidiendo en muchos casos su trazado con los límites de la terraza baja de los principales cursos fluviales. Esta línea presentaba gran sinuosidad, condicionada por los estuarios originados en las desembocaduras de los ríos, ahora colmatados, y en aquellos momentos invadidos por las aguas de la transgresión holocena. A medida que va avanzando el Holoceno, la transgresión pierde intensidad, retrayéndose el mar algunos metros - de forma que al pie de los acantilados comienzan a desarrollarse estrechas playas, en la mayoría de los casos asociadas a la desembocadura de pequeños curso fluviales-.

En el río Chillar, el pequeño estuario existente a principios del Holoceno se colmata progresivamente a partir de la segunda mitad de este periodo, fundamentalmente en el último milenio, dando lugar a la terraza baja y a un pequeño delta. Este hecho viene determinado por el abandono de las prácticas agrícolas que siguió a la expulsión de los árabes y a la posterior expulsión de los moriscos, y por las deforestaciones masivas llevadas a cabo a lo largo de los últimos cinco siglos con objeto de obtener combustibles vegetales y madera para industrias de transformación del mineral de hierro y astilleros. Con todo esto, la línea de costa va adquiriendo su fisonomía actual, detectándose a partir de los dos últimos siglos un ligero avance de las aguas del mar, que producen un pequeño retraimiento de algunas playas, hecho que se observa en las torres del vigilancia costera construidas durante la Edad Moderna, que en algunos casos se encuentran descalzadas y parcialmente destruidas por el oleaje.

3. Contexto histórico y Arqueológico:

Aunque se desconoce la fecha de la fundación de Nerja, las primeras menciones escritas que hacen referencia a la misma se remontan al año 917, cuando el poeta árabe Ibn Sadí, se refiere a esta como una alquería tan grande como una ciudad, rodeada toda ella de frondosas huertas, provocando la admiración de cuantos la contemplaban. Era la época de su industria de fabricación de tisúes y tejidos de sedas de colores, con la que alcanzó su mayor esplendor y fama mundial. Los árabes le dieron nombre, Naricha o Narija (Manantial Abundante).

Antes de esta fecha no se conocen datos de asentamientos en la zona que ocupa Nerja, a excepción del hábitat humano documentado en las Cuevas de Nerja y Cueva de los Murciélagos, durante el Paleolítico Superior, así como un posible asentamiento de época romana, hipótesis derivada de la proximidad a la villa romana de Detunda (actual Maro).

En junio de 1500, para ennoblecer la ciudad de Vélez, se le hace merced de todos los lugares de su jurisdicción, castillos y fortalezas (entre ellos, el lugar de Nerja). Tras la sublevación de los mudéjares, y abandonada por éstos, Doña Juana mandó su repoblamiento por cristianos viejos, que ocuparon las viviendas abandonadas y quedaron exentos de pagar tributos y servicios (sisa, imposición y alcabala de todas las cosas que se vendiesen, así como del pescado), privilegios confirmados por Felipe III y Felipe IV.

A finales del siglo XVIII Nerja tiene ya una regiduría formada por dos alcaldes, tres diputados del común y un síndico personero, comenzando la independencia municipal a principios del siglo XIX.

Respecto a los antecedentes arqueológicos del Término Municipal de Nerja, no se hallan, a excepción de las intervenciones efectuadas en la Cueva de Nerja, referencias sobre otras investigaciones en la zona.

Tras la revisión de la base de datos SIPHA ARQUEOS respecto al catálogo de yacimientos arqueológicos en el Término Municipal de Nerja, se registran un total de 18 asentamientos en la zona, siendo todos ellos de naturaleza terrestre. El yacimiento de Torrecilla es el único yacimiento costero conocido relacionado geográficamente de manera directa con la zona costera objeto del presente estudio (anteriormente se ha aludido a la relación de este tipo de construcciones con la evolución de la costa de Nerja).

Por otra parte, respecto a los yacimientos subacuáticos de la zona cabe señalar la total falta de estudios en este sentido.

No obstante, recientemente la Consejería de Cultura ha procedido a la incoación del procedimiento para la (), siendo este el primer documento legal que recoge y protege el Patrimonio Arqueológico Subacuático Andaluz conocido de manera específica.

En la Resolución del 17 de Enero de 2008 (Declaración de Servidumbre Arqueológica en los espacios definidos en las aguas continentales e interiores de Andalucía, Mar Territorial y Plataforma Continental ribereña al territorio andaluz), documento que enumera y describe, de manera resumida, las zonas arqueológicas subacuáticas del litoral andaluz, se hace referencia a un posible yacimiento subacuático en las proximidades de la Cala del Salón (Nerja, Málaga), situada en las inmediaciones del actual “Balcón de Europa”.

“Se tiene constancia a través de arqueólogos de Vélez de un naufragio de época moderna, de un navío con un cargamento de cerámica azul y blanca, cerca de este lugar”. (BOJA nº 83, 1 de Abril de 2008, página 84).

Aquí existía una fortaleza, datada en el siglo XVI, cuya misión fundamental era la de servir como defensa costera y facilitar el avistamiento del tránsito de movimientos marítimos (como, por ejemplo, el de posibles flotas enemigas). La fortaleza fue demolida por las tropas francesas en el siglo XVII y actualmente no quedan restos de la misma.

4. Objetivos de la Intervención:

Teniendo en cuenta que, como indicamos en el citado proyecto, la alteración y afección producida por la futura ejecución del emisario subacuático hacían necesaria una diagnosis del terreno afectado con el objeto de detectar posibles restos arqueológicos sitios en él mediante la ampliación de los sondeos subacuáticos, la presente intervención atendió a los siguientes objetivos:

- Detección y caracterización de los yacimientos o estructuras arqueológicas que pudieran situarse en el ámbito de afección de la obra.
- Enumeración de medidas preventivas (en caso de la detección de restos arqueológicos de interés) y proposición de soluciones viables, en caso de que el mencionado proyecto de ingeniería fuese incompatible con la preservación del patrimonio arqueológico existente (variaciones

en la ubicación del proyecto, realización de sondeos arqueológicos previos, seguimiento de las obras de dragado, excavaciones puntuales o en extensión, etc.).

5. Metodología y Resultados:

Debido a la tipología diversa del tipo de fondo marino (principalmente, arena y zonas rocosas) y teniendo en consideración, por otra parte, las características batimétricas de la zona¹, se dividió la ejecución del estudio arqueológico submarino en tres fases (véase Proceso de Intervención), planteándose en cada caso la metodología más apropiada según la naturaleza física (morfología del fondo) y espacial (superficie del área a prospectar), según se describe a continuación:

Fase I. Realización de Prospección Geofísica

Fase 2. Comprobación de anomalías

Fase 3. Prospección Visual

FASE I

Para la realización de las investigaciones se han llevado a cabo perfiles sonográficos con un Sónar de Barrido Lateral² (*Side Scan Sónar*) sobre la base del trazado prefijado de la malla de perfiles teóricos.

El levantamiento de la investigación sonográfica³ se realizó sobre la base de recorridos longitudinales planificados para cubrir toda la zona de trabajo, con un rango

¹ Para la realización del plano batimétrico se ha utilizado un sistema de levantamiento hidrográfico basado en sonda Monohaz. Se empleó una sonda acústica ECHOTRAC DF-3200 para la toma de datos de la batimetría; se trata de un sondador digital bifrecuencia con operación simultánea (24 y 200 kHz) con resolución +/- 5 cm, con lecturas digitales y registros analógicos sobre papel seco.

² Para la realización del estudio se ha empleado un sistema de sónar Edgetech, de 400/1250 kHz. Para el registro de la información se empleó un equipo digital de adquisición de datos, con georreferenciación de los mismos.

³ Una sonografía consiste básicamente en un soporte digital sobre el que quedan marcados distintos tonos de oscurecimiento de resolución e intensidad variable, permitiendo distinguir los cambios de diferentes materiales de acuerdo a su coeficiente de reflectividad (fango, arena, grava y roca) y las formas de los objetos o relieves submarinos más relevantes que se encuentran en el fondo (zonas de vegetación, *objetos antrópicos*, conducciones, piedras, ondas de corrientes, canales, cicatrices, lineaciones estructurales, etc.).

de 40 m y un solape del 50%. La resolución obtenida en las imágenes es de 0.1/píxel metros.

Se han detectado zonas rocosas aflorantes sobre el sedimento marino frente a la punta de la Torrecilla y en la desembocadura del Río Chillar. Asimismo, desde la desembocadura del Río Chillar hasta frente al Balcón de Europa se han detectado zonas de ripples bien definidos.

Se trata, por lo general, de fondos muy homogéneos, predominando los fondos arenosos.

Asimismo se ha realizado un estudio magnetométrico de la zona, para lo que se empleó un magnetómetro⁴ de efecto overhauser, Marine Magnetics EXPLORER,. La captura de datos se realizó a una frecuencia de 2 Hz. (esto es, 2 datos por segundo).

Resultados:

Se muestra a continuación una lista de las anomalías puntuales detectadas, donde se indica la naturaleza específica de aquellas que se ven afectadas por el presente proyecto:

⁴ La exploración con magnetómetro permite la evaluación del nivel de alteración del campo magnético terrestre producido por los objetos compuestos de materiales ferromagnéticos. Cualquier material magnético que pueda ser atraído por el campo magnético de la corteza terrestre alterará dicho campo en ese punto, siendo la variación detectada y medida. El magnetómetro Overhauser es, básicamente, un dispositivo de precesión de protones, a diferencia que ofrece una mayor sensibilidad. Este tipo de instrumento "sobrealimentado" posee una gran exactitud, posibilidad de efectuar un muestreo rápido y alta tolerancia de gradiente. Esta alta sensibilidad se alcanza empleando un aditivo químico que permite incrementar su rentabilidad.

Anomalía	Intensidad	X	Y
1	43082.40	423030.21	4067299.63
2	42821.60	423400.97	4066812.77
3	43068.52	420806.41	4066487.80
4	43050.22	420865.52	4066592.07
5	43096.29	423094.67	4067427.45
6	43071.02	421184.25	4066507.46
7	43032.73	423283.72	4067247.41
8	43053.31	421269.74	4066579.57
9	43047.74	421295.62	4066553.73
10	43022.47	421408.87	4066407.95
11	43098.89	423070.44	4067785.01
12	43109.86	423095.20	4067714.55
13	43082.61	423781.89	4066791.56

Cuadro de anomalías geofísicas detectadas durante la Fase II.

FASE II

Una vez localizadas las anomalías magnéticas con el magnetómetro de protones, se procedió a la revisión directa de las mismas mediante la realización de inmersiones puntuales.

Aunque, a efectos de proyecto, sólo se veían directamente afectadas las anomalías 1, 2 y 11, se optó por realizar una comprobación preventiva de aquellos conjuntos cuya intensidad pudiese indicar la presencia de restos arqueológicos de entidad que pudiesen verse amenazados durante la ejecución de los futuros dragados, a causa de posibles cambios o alteraciones en el proyecto de ingeniería, ya que no existía documentación gráfica sobre dichas anomalías. Debido a ello, también se llevaron cabo inmersiones en las anomalías 3, 4, 5 y 6, cuyos resultados se exponen a continuación.

La Prospección Circular

Este método de prospección consiste en el lanzamiento de un cabo lastrado dentro de un área determinada (en este caso, en aquellas zonas donde el estudio geofísico previo indicó algún tipo de anomalía magnética), quedando la superficie marcada por una boya de posición.

Una vez en el fondo marino, los buceadores emplean este cabo de posición como referencia, uniéndose al mismo mediante un sistema de mosquetón-carrete. El

método consiste en la realización de círculos concéntricos alrededor del eje vertical antes descrito, dependiendo la distancia entre los buzos de la visibilidad existente. Cada vez que se realiza una vuelta, los buceadores se desplazan progresivamente respecto al eje, aumentando con cada círculo la distancia respecto al mismo y cubriéndose, en consecuencia, cada vez más terreno.

Esta técnica de prospección es muy adecuada para la revisión de anomalías magnéticas, ya que estas señales se refieren a zonas muy concretas, fácilmente localizables con instrumentos DGPS (con un margen de error máximo de entre 5-10 metros).

Resultados:

Todas las anomalías fueron documentadas fotográficamente, registrándose su posición (orientación, medidas, etc.), naturaleza (composición) y posible función.

Anomalía	Intensidad	X	Y	Descripción
1	43082.40	423030.21	4067299.63	Pieza metálica (hierro) contemporánea, de función indeterminada
2	42821.60	423400.97	4066812.77	Pieza metálica (hierro) contemporánea, de función indeterminada
3	43068.52	420806.41	4066487.80	Tubería metálica (hierro)
4	43050.22	420865.52	4066592.07	Llanta de coche (acero)
5	43096.29	423094.67	4067427.45	Tubería metálica (hierro) de 2 m. de longitud. Presenta voluta.
6	43071.02	421184.25	4066507.46	Conjunto de varillas (hierro).
11	43098.89	423070.44	4067785.01	Bidón (hierro)

FASE III

Como señalamos anteriormente, la metodología de prospección visual debe seleccionarse en función de las características físicas del medio (morfología submarina, visibilidad, etc.). En este sentido, y una vez finalizada la revisión de las anomalías magnéticas, se procedió a la inspección de los transectos correspondientes a las líneas donde se prevé la instalación de las futuras conducciones submarinas (aliviadero, 400 m; emisario, 1500 m; impulsión marítima, 3500 m).

Debido a la buena visibilidad reinante en las aguas de Nerja (5-7 m), así como la presencia predominante de fondos de arena (a excepción de dos breves tramos, compuestos de bolos y rocas de pequeño tamaño, ambos situados en la salida desde costa de la Línea 1 (emisario) y 3B (aliviadero), decidió emplearse el sistema de

prospección visual mediante buceador remolcado con planeador, que describimos seguidamente.

La Prospección a Tracción:

A diferencia del sistema de Prospección Circular, este método se emplea para la revisión visual submarina de grandes distancias, con buenas condiciones de visibilidad y, preferiblemente, ausencia de obstáculos físicos.

Este método permite realizar un recorrido submarino con un solo buceador, el cual puede decidir, mediante la inclinación del timón del planeador, la profundidad a la se realiza la prospección. Asimismo, el buceador está capacitado para lanzar boyas que permitan la localización de objetos y/o estructuras a lo largo del recorrido o liberarse del remolcado para realizar una inspección directa, así como para realizar fotografías y videos submarinos en el transcurso de la inspección.

Resultados:

La profundidad de las inmersiones durante las tareas de prospección osciló entre los 25-3 metros, siendo la zona más profunda la correspondiente al extremo SE de la Línea 1 (emisario).

La mayor parte de los fondos consiste en extensiones de *arena*, con escasa o nula presencia de vegetación (2%).

Las inmersiones no han dado resultados arqueológicos positivos, en cuanto a la detección de niveles o estructuras depositadas en el lecho marino ni de materiales arqueológicos de interés. Durante las inspecciones se pudo confirmar la presencia de diversos elementos metálicos de época contemporánea, coincidentes con los estudios geofísicos antes descritos.

5. Conclusiones y Medidas Cautelares:

Debido a la nula presencia de estructuras y/o materiales arqueológicos de interés, no se halló impedimento alguno para la realización del proyecto para la instalación de la EDAR municipal de Nerja (Málaga).

No obstante, debido a las notables variaciones que los fondos marinos pueden experimentar en breves periodos de tiempo⁵ (temporales, aportaciones pasadas de sedimentos, etc.) se recomendó a la administración competente el seguimiento arqueológico exhaustivo de los futuros trabajos de dragado de dicha zona, mediante la presencia a bordo de la draga de un Técnico Especialista en Arqueología Subacuática, adecuando dicho seguimiento a las características de los medios mecánicos empleados durante el proceso.

Con fecha 8 de Mayo de 2009, la Dirección General de Bienes Culturales remitió resolución al director de la intervención donde se recogían y aceptaban dichas recomendaciones.

⁵ Las playas de Nerja sufren profundos cambios en su morfología en función de los temporales (el Levante elimina la arena del extremo W, mientras que con el Poniente ocurre lo contrario, produciéndose en ambos casos un fuerte escalón, que sustituye a la berma.



Figura 1. . Sónar de Barrido Lateral Edgetech 4125

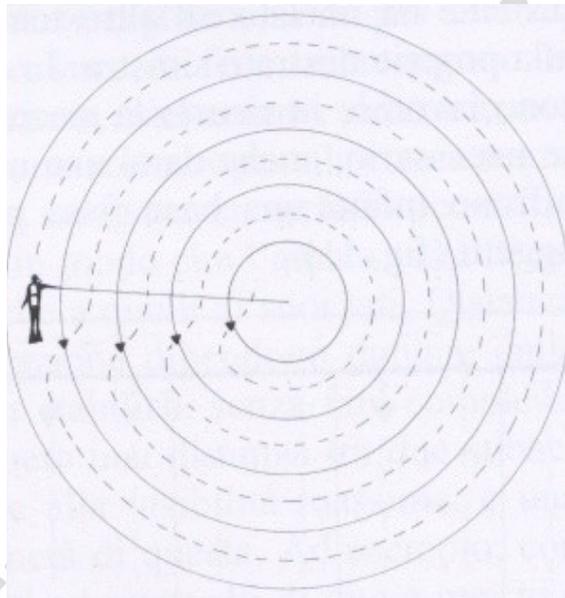


Figura 2. Esquema explicativo de la Prospección Circular.



Figura 3. Vista de técnico durante la realización de la prospección circular.

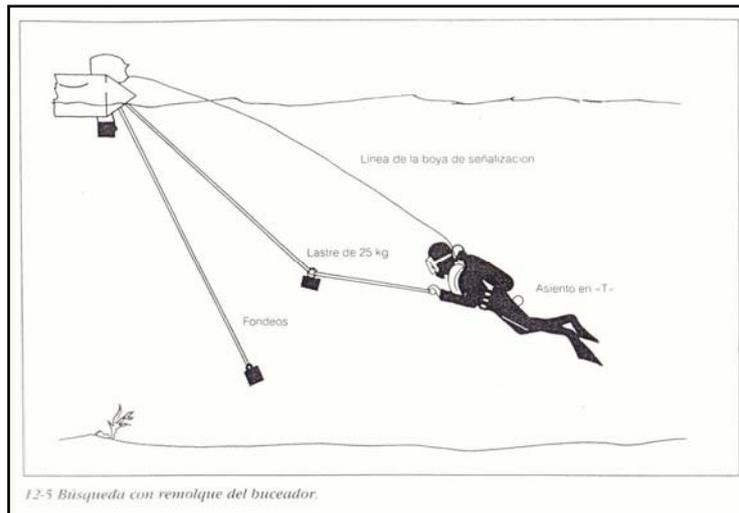


Figura 4: Esquema explicativo del sistema de Prospección con Planeador.



Figura 5. Vista Anomalía 5.



Figura 6. Detalle Anomalía 5.

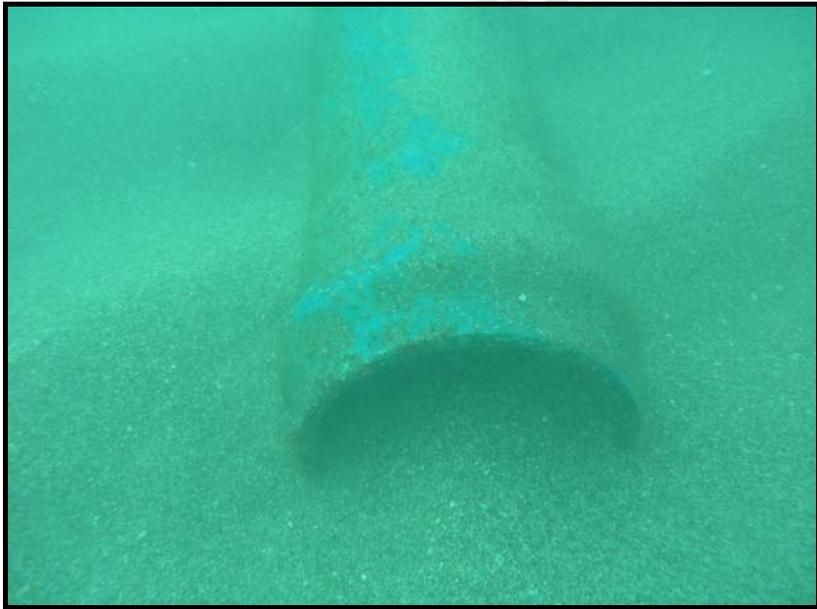


Figura 7. Anomalía 3 (vista detalle)



Figura 7 . Anomalía 4, camuflada por la vegetación marina(vista detalle).

Borrador / PRO

7.- BIBLIOGRAFÍA:

BLASCO, C; BAENA, J. (1997): *“Los SIG y algunos ejemplos de su aplicación para el estudio y gestión de las cartas arqueológicas”*. Universidad Autónoma de Madrid: 81-92.

JORDÁ PARDO, J.F.: *“Análisis geomorfológico y paleogeográfico de la Costa del Sol Oriental en los alrededores de Nerja (Málaga, S de España)”*.2001.

MOPT: *“Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto medioambiental, 1. Carreteras y ferrocarriles”*. Monografías de la Secretaría de Estado para las políticas de Aguas y el Medioambiente. Madrid,1989.

RODRÍGUEZ MARISCAL, N: *“Comercio y comerciantes en la historia antigua de Málaga (S. VIII- año 711). II Congreso de Historia Antigua de Málaga, 2001.*

Borrador / Preprint