

LA UTILIZACIÓN DEL GPS EN LA ARQUEOLOGÍA SUBACUÁTICA. UNA NUEVA HERRAMIENTA DE TRABAJO.

Miguel San Claudio Santa Cruz
Raúl González Gallero

RESUMEN:

La aparición de nuevas tecnologías en el mercado ofrecen a la arqueología en general nuevas herramientas para mejorar el trabajo así como los resultados de los mismos. En el caso de la Arqueología Subacuática es necesario adaptar estos instrumentos al medio. En este artículo ofrecemos una nueva propuesta de trabajo para la utilización del GPS en los trabajos de arqueología subacuática.

Palabras clave: Arqueología Subacuática, posicionamiento, GPS, prospección.

SUMMARY:

The appearance of new technologies offers to archaeology new tools to thus improve the work like the results of the same ones. In the case of Underwater Archaeology we must adapt these instruments to be able to apply it. In this article we offer a new proposal of work for the use of the GPS in the Underwater Archaeology

Key words: Underwater Archaeology, positioning, prospection.

1.- LOS PROBLEMAS DE LA POSICIÓN GEOREFENCIADA EN LA ARQUEOLOGÍA SUBACUÁTICA.

La posición de los objetos arqueológicos en el ámbito marino ha sido desde siempre una premisa esencial para la documentación de un hallazgo arqueológico.

Para los lugares cercanos a costa las enfilaciones han servido de alivio a muchos arqueólogos a la hora de posicionar sus hallazgos en las cartas náuticas. Posteriormente la estación total, para zonas no muy alejadas de costa (media milla) y con días de calma (necesita una mar más o menos llana), mejoró el posicionamiento de los yacimientos, evitando los problemas de las enfilaciones en una costa que por el *boom* constructivo (desarrollo turístico y expansión de las zonas portuarias) ha sufrido en las últimas décadas infinidad de transformaciones.

En mar abierto tanto el método de enfilaciones como la estación total plantearon un gran problema hasta la aparición del GPS: al aumentar la

distancia de la costa se incrementa la dificultad de determinar el punto correctamente. El GPS nos permite posicionar en cualquier parte del mundo cualquier elemento. Ahora debemos saber qué tipo de instrumento utilizar según el error que nos podamos permitir.

Un GPS normal puede dar un error de hasta 10 metros. El sistema WAAS nos puede dar un error inferior a los 2 metros; y el conocido DGPS (GPS Diferencial) un error centimétrico.

El Problema que se plantea es cómo salvar la columna de agua que separa el yacimiento u objeto localizado en el fondo del mar con la superficie. Se han utilizado numerosos métodos para ello, el más común es tener el GPS y su antena en superficie (sobre una embarcación) y utilizar a dos buceadores para mantener la verticalidad sobre el hallazgo a posicionar. Un buceador con el extremo de un cabo sobre el punto a posicionar y otro en superficie intentando mantener con el otro extremo la verticalidad sobre su compañero. En este caso se acercaría la embarcación y colocaría la antena sobre el punto establecido. Esto sobre el papel parece muy fácil, pero si añadimos corriente, viento, oleaje, visibilidad entre los buceadores, etc., la cosa se complica. A la vez que se necesitan al menos cuatro personas para hacer esta operación.

Al realizar una prospección mediante buceadores es necesario además conocer exactamente qué zonas han sido prospectadas y cuales no al reflejarlas en la carta; conocer exactamente dónde se localizan los puntos que hemos documentado y qué zonas faltan aún por prospectar. En la prospección de un área dada, el compás es una ayuda a la hora de trazar líneas o áreas, pero la deriva se incrementa debido a las corrientes, al mayor empuje del buceador con una de sus aletas, o simplemente a la habilidad en la navegación del buceador, llevándonos en algunos casos a errores no admisibles. Lo ideal sería poder llevar en las inmersiones un localizador GPS con carta náutica incorporada para saber en todo momento dónde estamos y hacia dónde debemos dirigirnos. La pregunta obvia sería si hay tecnología suficiente hoy día para poder navegar bajo el agua con tecnología GPS, y qué mejoras técnicas aportarían a la Arqueología Subacuática.

2.- LA UTILIZACIÓN DEL GPS EN LOS TRABAJOS ARQUEOLÓGICOS SUBACUÁTICOS: UNA NUEVA PROPUESTA DE TRABAJO.

2.1.- El GPS bajo el agua.

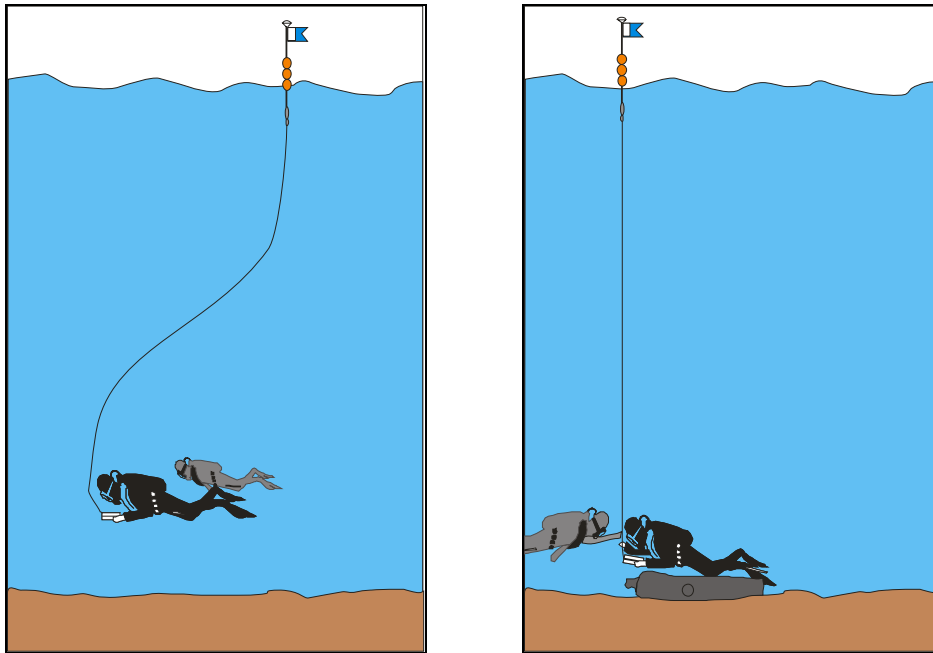
Buscar hoy día en el mercado cajas estancas para poder manejar diferentes aparatos electrónicos no es difícil.

El segundo paso es llevar la antena a superficie (para ello es necesario utilizar aparatos GPS con salida de antena), solucionada la estanqueidad del GPS, sabemos que no trabaja bajo el agua, puesto que el agua impide la comunicación de la antena de la unidad a la constelación de satélites GPS.



Ejemplo de carcasas estancas que hay en el mercado para aparatos GPS.

Con la ayuda de un mástil unido a un flotador y los suficientes metros de cable para la zona en la que queramos trabajar, el problema estaría resuelto.



Solución de cómo sacar la antena del GPS a superficie. Y la técnica para posicionar elementos de interés manteniendo la antena a pique.

Con este sistema el buceador puede saber en cada momento de la inmersión dónde se encuentra, qué recorrido ha realizado y hacia dónde debe dirigirse, independientemente de la visibilidad, la corriente, etc.

Además esta herramienta permite que el buceador pueda memorizar en el aparato los puntos que estime oportuno antes de realizar la inmersión para que durante la misma sepa exactamente hacia dónde debe dirigirse sin necesidad de sacar la cabeza del agua ni efectuar tediosas comprobaciones periódicas de su situación en superficie

La boya de la antena cumplirá además un importante servicio de señalización de los buceadores lo que redundará en la seguridad del trabajo.

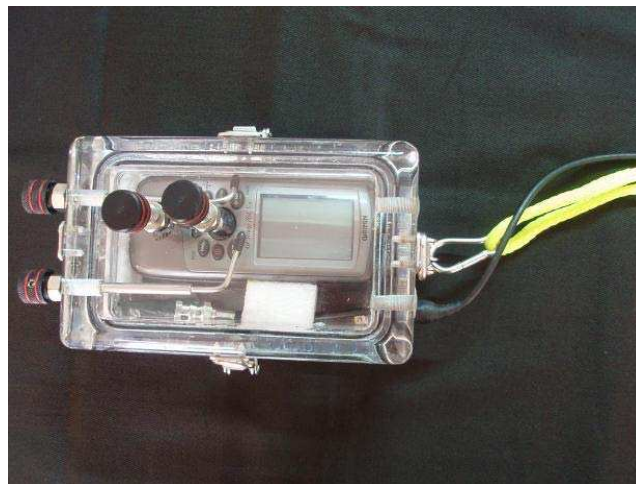
2.2.- La aplicación de una nueva herramienta en la Arqueología Subacuática.

Una vez resuelto el problema de poder navegar con GPS, la aplicación de esta técnica de posicionamiento y de orientación bajo el agua para la Arqueología Subacuática es muy útil.

Su aplicación en los trabajos arqueológicos subacuáticos nos ha permitido una gran exactitud y una gran comodidad en la realización de los mismos, tanto en prospecciones como en sondeos arqueológicos. A continuación expondremos la experiencia del Equipo en diversos trabajos con la utilización de esta herramienta y sus resultados.



Utilización del sistema durante una prospección.

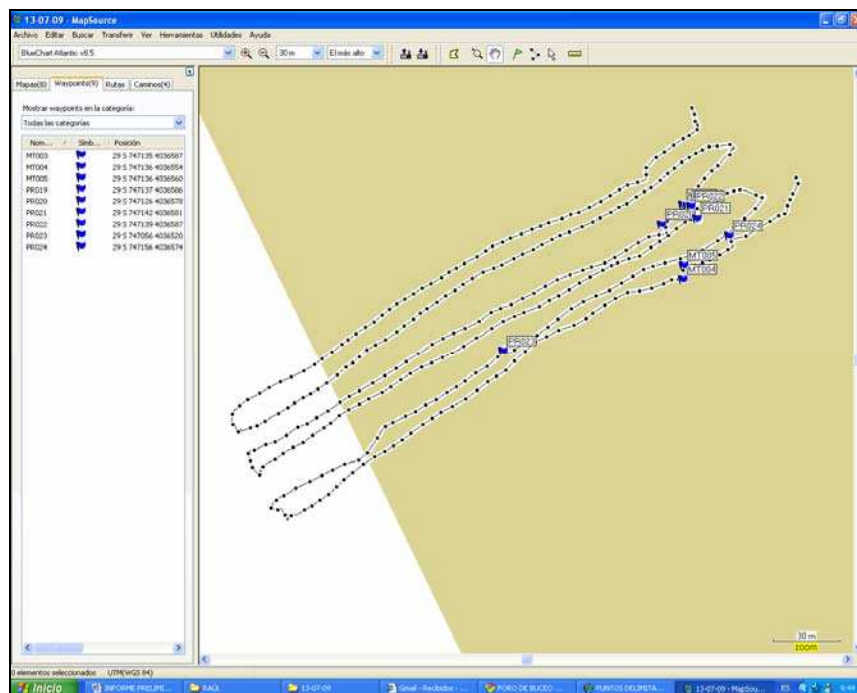


Detalle de la carcasa con los mandos.

2.2.1.- Prospecciones Arqueológicas:

Es una herramienta de trabajo que nos permite plantear de antemano una prospección. En los trabajos preventivos de obras portuarias (pantalanes, dragados, etc.), emisarios submarinos, como en trabajos puntuales (Cartas

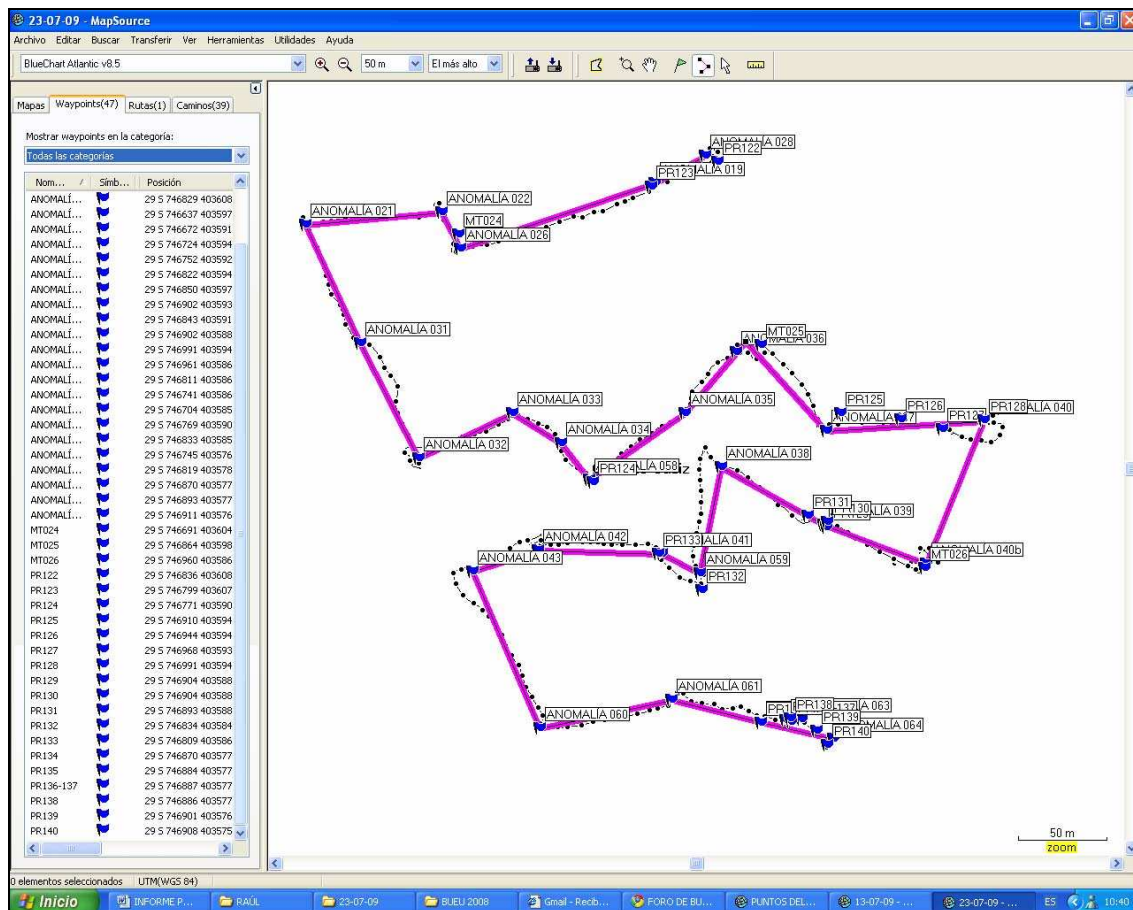
Arqueológicas, Inspecciones de zonas, etc.) introducimos de antemano en el GPS los datos de la zona o recorrido a realizar en la jornada, marcando desde el ordenador una ruta de referencia. Gracias al uso de esta técnica podemos realizar todo tipo de técnicas de prospección conocida (por calles, circular, filieres, etc.) sin necesidad de tener que replantear de antemano calles, círculos, etc. con el consabido ahorro de tiempo (jornadas de trabajo) y dinero (personal, cabullería, maniobras de fondeo y retirada, etc.) que representa.



Representación del recorrido de una prospección arqueológica.

Durante las prospecciones es muy fácil el posicionamiento de elementos o zonas que queramos georeferenciar, así como la dispersión o delimitación de las zonas o de los yacimientos. Simplemente tenemos que ir marcando cada uno de los puntos que creamos necesarios poniendo a pique la boya con la antena del GPS sobre el punto en cuestión; e ir anotando en una libreta o bien directamente en la memoria del GPS la naturaleza de cada punto que tomamos de referencia (hallazgo aislado, perímetro, extremo de una pieza, etc.).

Este sistema nos aporta además un elemento más de seguridad en el trabajo: el no tener que salir reiteradamente a superficie cada vez que nos encontremos desorientados o queramos referenciar el punto en cuestión.



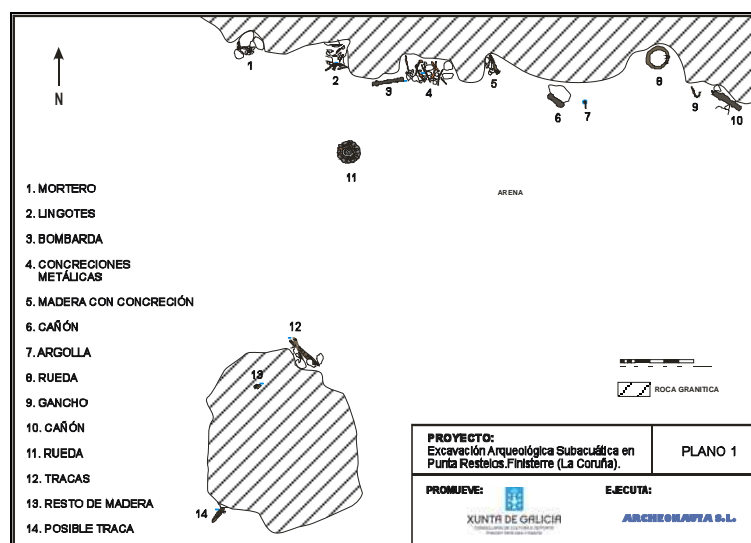
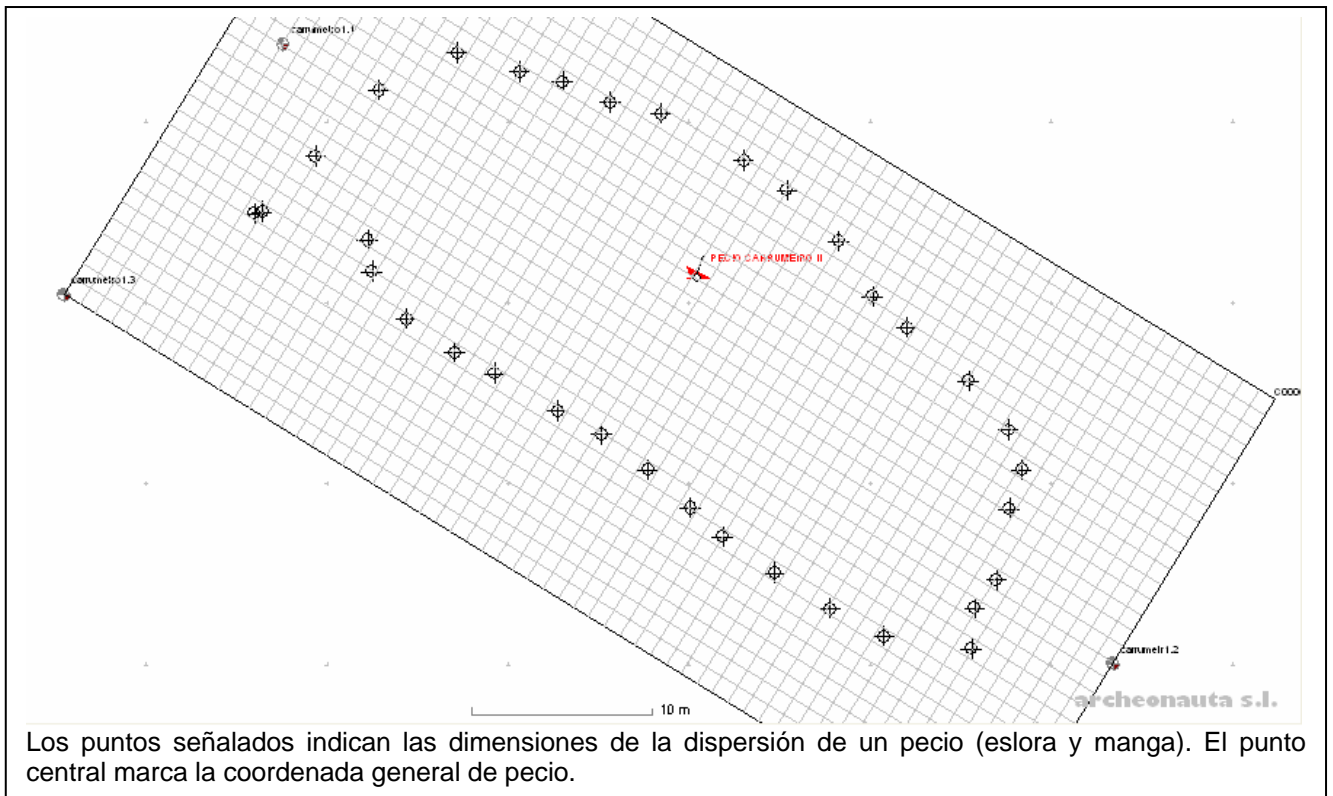
Ejemplo de ruta diseñada en gabinete para la comprobación de anomalías magnéticas y el recorrido real realizado con GPS subacuático para la misma.

El software integrado en el GPS nos permite llevar de una manera muy cómoda datos como el control del tiempo de la inmersión (fecha, hora de inicio, fin, etc.), la distancia exacta recorrida, y según número de buceadores, visibilidad, etc.: el cálculo de los metros cuadrados prospectados.

2.2.2.- Delimitación de yacimientos:

Durante los trabajos que hemos realizado con esta herramienta ha resultado muy cómoda la realización de la delimitación de los yacimientos, ya sean fondeaderos, pecios, u otro tipo de estructuras.

Podemos con esta herramienta saber las medidas exactas de los restos de un pecio (eslora y manga conservada) o la delimitación y ubicación de los restos hallados de cualquier yacimiento con gran exactitud. Salvando para las distancias grandes el error de las cintas métricas (comba, inclinación, etc.).



Representación en plano de hallazgos arqueológicos utilizando como herramienta el GPS y un software de corrección.

2.2.3.- Sondeos Arqueológicos:

Al igual que con los trabajos de prospección podemos utilizar esta herramienta para ubicar o replantear de antemano los sondeos a realizar sin

necesidad de emplear para ello una embarcación, o utilizar medios topográficos basados en tierra.

En sondeos realizados en el interior de puertos, con muy escasa visibilidad, nos ha permitido, sin la necesidad de balizar desde superficie el regreso cada jornada a determinados puntos de una manera rápida y sencilla.

Este sistema sin embargo no tiene la necesaria precisión como para posicionar elementos de pequeño tamaño dentro de un contexto general como pueda ser un pecio. Para ello sigue siendo imprescindible el método tradicional de toma de medidas en cualquiera de sus variantes.

La técnica utilizada a no más de 15 metros de profundidad garantiza que los errores debido a los factores externos (corriente, viento) no afecten a los resultados deseados.