

# Portable Pilot Units (PPU).

## Tecnología al servicio del Práctico Portuario.

MANUEL MARTÍN | Nautilus Oceanica

Aunque no se trata de un sistema nuevo, el uso de equipos PPU (Portable Pilot Unit) no se encuentra muy extendido entre las Corporaciones de Prácticos de Puerto en España, tal vez por la confianza de nuestros profesionales en su propia destreza y experiencia, o en los medios técnicos, cada vez más sofisticados, de que disponen los barcos actuales. En cualquiera de los casos, merece la pena, al menos, conocer este tipo de equipos especialmente diseñado para el trabajo de los profesionales del practicaje, dada la gran responsabilidad que adquieren en el desempeño del mismo.

En esencia un PPU es un sistema ideado de forma que, en el momento de embarcar para realizar el servicio, el práctico lo pueda llevar en su mano o en una pequeña mochila. Su utilidad principal es la asistencia durante todo el servicio facilitado por el práctico, durante la navegación, atraque y desatraque del barco.

Pero, ¿cómo? Una descripción técnica básica del PPU es que se trata de un par de antenas GPS, separadas por una barra de longitud fija. Dicha barra, mediante dos imanes, se puede acomodar en cualquier parte del barco, desde donde los receptores GPS, empezarán a calcular la posición de las mismas, la dirección del vector que las une y, lo más importante, la tasa de giro (Rate of Turn) en cada momento. Para el cálculo de esta tasa de giro, los receptores GPS suelen tener la ayuda de un pequeño sensor inercial incorporado en el sistema. Dicho datos son transmitidos mediante señal de radio (Wi-Fi) y recibidos por el práctico, que puede encontrarse en cualquier parte del barco, mediante un ordenador portátil o un tablet PC.

Actualmente, el funcionamiento del posicionamiento por satélite no



Figura 1: Sistema PPU fijado con imanes.

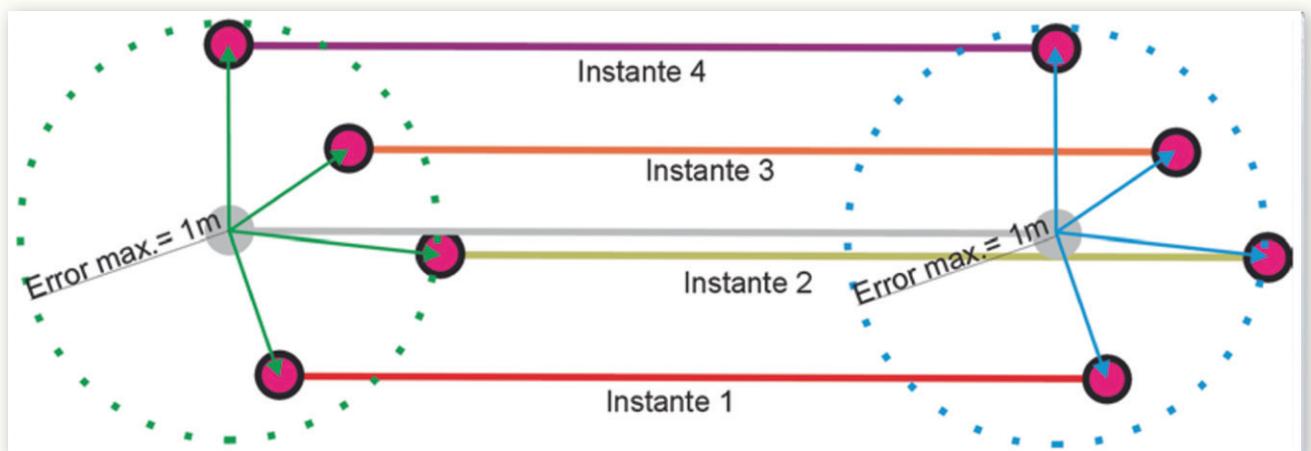
admite unas precisiones mejores que 3 ó 5 metros para un receptor GPS autónomo. El magnífico desarrollo que han experimentado las tecnologías relacionadas con dichos sistemas, ha hecho posible el alcance de precisiones de hasta un centímetro, mediante la asistencia de un segundo receptor o el uso de infraestructuras creadas por organismos o grandes compañías internacionales. Lógicamente, la obtención de dichas precisiones siempre lleva de la mano algún peaje, económico (mediante el pago de una cuota por disponer de un servicio que multiplique nuestra precisión) o práctico (por la incorporación de segundos receptores GPS y de equipos de recepción de las correcciones, que permitan mejorar la calidad de nuestra posición).

Es natural pensar en la búsqueda de un compromiso entre la economía o comodidad del uso y la precisión que queremos obtener. ¿Sería válida una precisión sub-métrica para el posicionamiento de un barco dentro de un puerto? Sin duda, sí.

Equipos como GEOD PPU, nos proporcionan esa precisión sub-métrica mediante el empleo de los sistemas denominados SBAS (Satellite Augmentation System), que no es más que una infraestructura diseñada por la Agencia Espacial Europea que, entre otros servicios, ofrece el de mejorar la calidad de las coordenadas de nuestro GPS mediante el empleo de un satélite adicional (en este caso geoestacionario) que, dicho de un modo sencillo, nos informa del error que comete nuestro GPS.

Un equipo PPU dispone de dos antenas receptoras de GPS (y dos receptores, claro), que entre otras cosas y además de la posición, nos darán información en tiempo real del giro que está realizando el barco. Pero, ¿cómo puede conseguirse una buena precisión angular, si ya partimos de un error de unos 60 cm en la posición de nuestras antenas?

La explicación de este “logro”



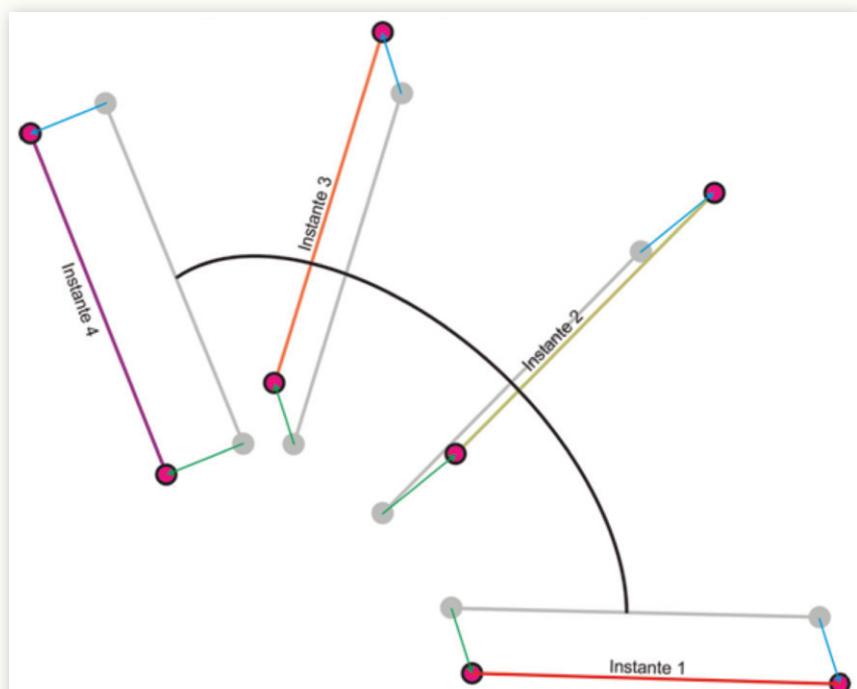
*Figura 2: Suponiendo el barco sin movimiento, ambos receptores (círculos rojos) calculan una posición con un error inferior al metro con respecto a su posición correcta (círculos grises). Dicho error es diferente para cada instante pero igual en ambos receptores, conservándose la orientación del vector que los une.*

nos la da el modo de funcionar de los GPS. La mayor parte del error que comete un GPS es por culpa del retraso de la señal al pasar por la ionosfera. Es evidente que, si nuestras antenas están muy próximas, las respectivas señales recibidas por ambas habrán recorrido prácticamente el mismo camino a través de la ionosfera, siendo muy similares los retrasos de ambas señales y por tanto el error cometido en el posicionamiento.

Esto significa que si la antena de babor comete un error, en un preciso instante, de 25 cm hacia el norte y 15 hacia el Oeste, la de estribor cometerá un error prácticamente idéntico. Las antenas estarán “mal” posicionadas (con un error inferior al metro) en cuanto a su ubicación global, en un mapa, pero el vector que las une siempre tendrá la misma dirección, sentido y módulo.

Lógicamente la dirección del vector cambia si el conjunto de ambas antenas es movido de sitio. El software que calcula el giro, considera como fijas las coordenadas del punto intermedio entre las antenas, de modo que cada vez que calcula un vector entre antenas (con un error sub-métrico en su posición absoluta) este lo traslada a la posición fija y calcula el giro con respecto del anterior vector. El resultado de esto, una precisión en la tasa de giro menor de 0,5°/min.

En su propio equipo informático y con el software apropiado,



*Figura 3: En el caso de tener el barco en movimiento, los GPS calcularán una posición con un error inferior al metro, pero la dirección será correcta.*

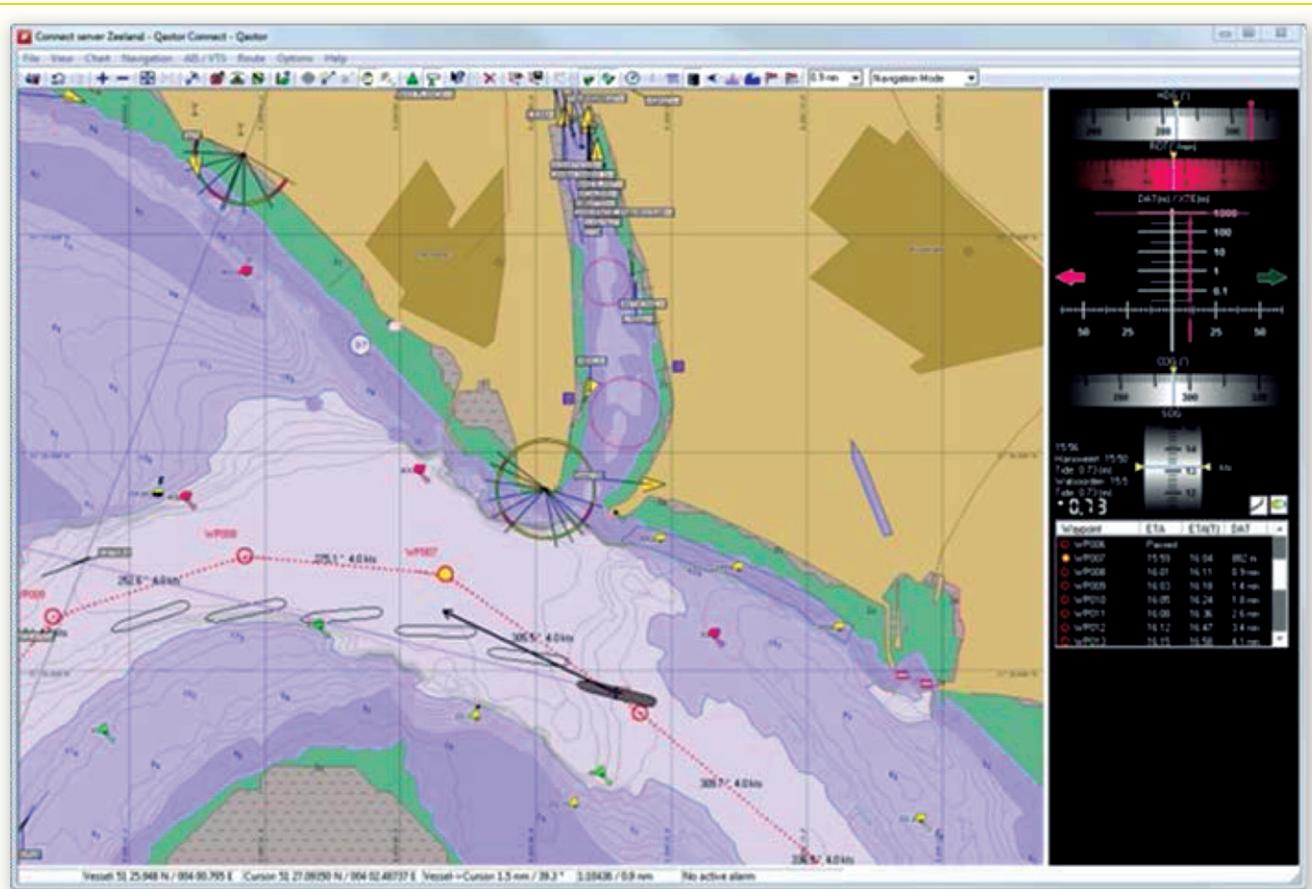
el práctico podrá ver en tiempo real, en su propia cartografía, la ubicación del barco (cuya forma ha configurado previamente en gabinete) dentro del puerto o del entorno portuario, su dirección, velocidad y tasa de giro. Todo ello sin la limitación de estar en el puente de mando del barco, a merced de los equipos del mismo, pudiéndose desplazar a cualquier parte más comprometida o necesaria de éste en el transcurso de la maniobra.

Otras de las bondades del sistema es que permite anticipar los

movimientos futuros del barco en los próximos segundos o minutos, pudiendo corregir a tiempo posibles maniobras defectuosas, así como indicar las distancias entre el barco y el muelle en el momento de atraque o desatraque.

Destaca también la posibilidad de visualizar el resto de barcos situados alrededor del nuestro mediante la conexión AIS.

Entre las ventajas que tiene mejor aceptación entre los prácticos de puerto, se encuentra la posibilidad de registrar el audio y video de la



**Figura 4:** El práctico podrá ver en tiempo real y en su propia cartografía, la ubicación del barco, su dirección, velocidad y tasa de giro, así como anticipar los movimientos futuros del barco

maniobra que se esté realizando, dejando constancia de las decisiones tomadas durante la misma.

#### CONCLUSIONES:

El empleo de un PPU asegura al práctico el funcionamiento de los

medios técnicos disponibles, al ser tuyos, configurados por él y disponer de su propia cartografía.

Los PPU pueden suponer una ayuda esencial en el desempeño de las labores de practicaje, apor-

tando más información y seguridad a una labor que debe de disponer de la mejor asistencia posible para la realización de un servicio impecable.



#### MISIÓN

La misión de **Nautilus Oceanica** es prestar servicios en el ámbito de la hidrografía, oceanografía y topografía como herramienta para el análisis, diseño, planificación, construcción y puesta en marcha de proyectos desarrollados en el ámbito fluvial o marino.

Son factores estratégicos de **Nautilus Oceanica** la calidad de sus servicios, el respeto del medio ambiente y el crecimiento y desarrollo continuo de sus trabajadores.

#### EMPRESA

**Nautilus Oceanica** es una sociedad limitada fundada en 2004, cuyo objeto social es la asesoría y servicios de ingeniería de costas, hidráulica, portuaria y ambiental. Su campo de acción es principalmente el diseño de todo tipo de campañas hidrográficas, oceanográficas y topográficas así como la venta e instalación de equipos hidrográficos y oceanográficos y la formación del personal encargado de su manejo.

El principal capital de **Nautilus Oceanica** son sus profesionales y técnicos, que conforman un equipo de trabajo multidisciplinario, experto y eficiente, poseedores de gran experiencia y know-how, al día en las tecnologías emergentes en el sector de la hidrografía y oceanografía.

**Nautilus Oceanica** posee un amplio parque de equipos de trabajo para el desarrollo de las campañas de campo que sus clientes pudieran necesitar: Ecosondas, sonar de barrido lateral, receptores GPS, sondas multiparamétricas, mareógrafos, correntímetros, dragas y botellas de muestreo, cámaras submarinas, equipos de buceo, embarcaciones, etc.

**Nautilus Oceanica** trabaja en diversos proyectos, ofreciendo sus servicios tanto a empresas privadas (sector energético, sector medioambiental, obra civil, ingenierías) como a las diferentes administraciones (universidades, ayuntamientos, comunidades autónomas, ministerios, etc).

#### Nautilus Oceanica S.L.

Av. M40, 17, Loft B24  
P.I. Ventorro del Cano  
E-28925 Alcorcón (Madrid, Spain)

Tel/Fax: +34 916320508  
GSM: +34 649771684  
Inmarsat: +870776487565

#### Nautilus Oceanica S.L.

c/ Fundadores 10, 3º G  
E-28028 Madrid (Spain)

mmartin@nautilusoceanica.com  
www.nautilusoceanica.com