

11 Configuración de un derrotero con una carta náutica

Michel Huet, Mónaco

11.1 Introducción

En tierra firme, incluso los que tienen un buen sentido de la orientación se pueden perder en un lugar con pocos puntos de referencia o indicaciones de direcciones. En el mar, simplemente no se pueden seguir ni indicaciones, ni carreteras, ni vías férreas. Los navegantes, a menos que se queden en las proximidades de la costa, pueden encontrarse en medio de una masa de agua con muy pocos puntos de referencia y sin poder saber además en qué lugares las aguas no son peligrosas. Para poder ser capaces de navegar en el mar, los navegantes necesitan cartas náuticas, que muestran información tal como la profundidad del agua y la posición de obstáculos submarinos conocidos, pero invisibles. Ser capaz de utilizar cartas náuticas es esencial para un navegante, con el fin de ahorrar tiempo y evitar la vergüenza de perderse y, ciertamente, además se pueden salvar vidas evitando los peligros que se encuentran bajo la superficie del mar.

Al igual que un mapa, una carta náutica es una representación gráfica de una parte de la superficie de la Tierra. A diferencia de un mapa, una carta náutica es una representación muy especial y sesgada. En ella se hace hincapié en áreas de agua y en determinadas características que permiten a los navegantes calcular la posición, tanto para evitar riesgos como para encontrar una ruta segura hacia un determinado destino. Es el mapa de carreteras de los navegantes. Mientras que un mapa intenta representar lo mejor posible la superficie terrestre, es decir, los caminos, los puntos de referencia, etcétera, la carta náutica presenta solo una selección de información específicamente diseñada para ayudar

al navegante a saber cuál es su situación, o lo que es lo mismo, dónde está. Identifica áreas navegables, costas y áreas no aptas para la navegación. Dicha información incluye: la profundidad del agua, la situación de las costas adyacentes, las rocas y otros peligros, las boyas y los faros. Los detalles sobre las áreas terrestres son menos importantes en una carta náutica, salvo que sean útiles como elementos de referencia para la navegación y para

ayudar al navegante a saber cuál es su situación, o lo que es lo mismo, dónde está.

11.2 Escala

Las cartas náuticas cubren el mar abierto, las líneas de costas, las aguas interiores navegables y los sistemas

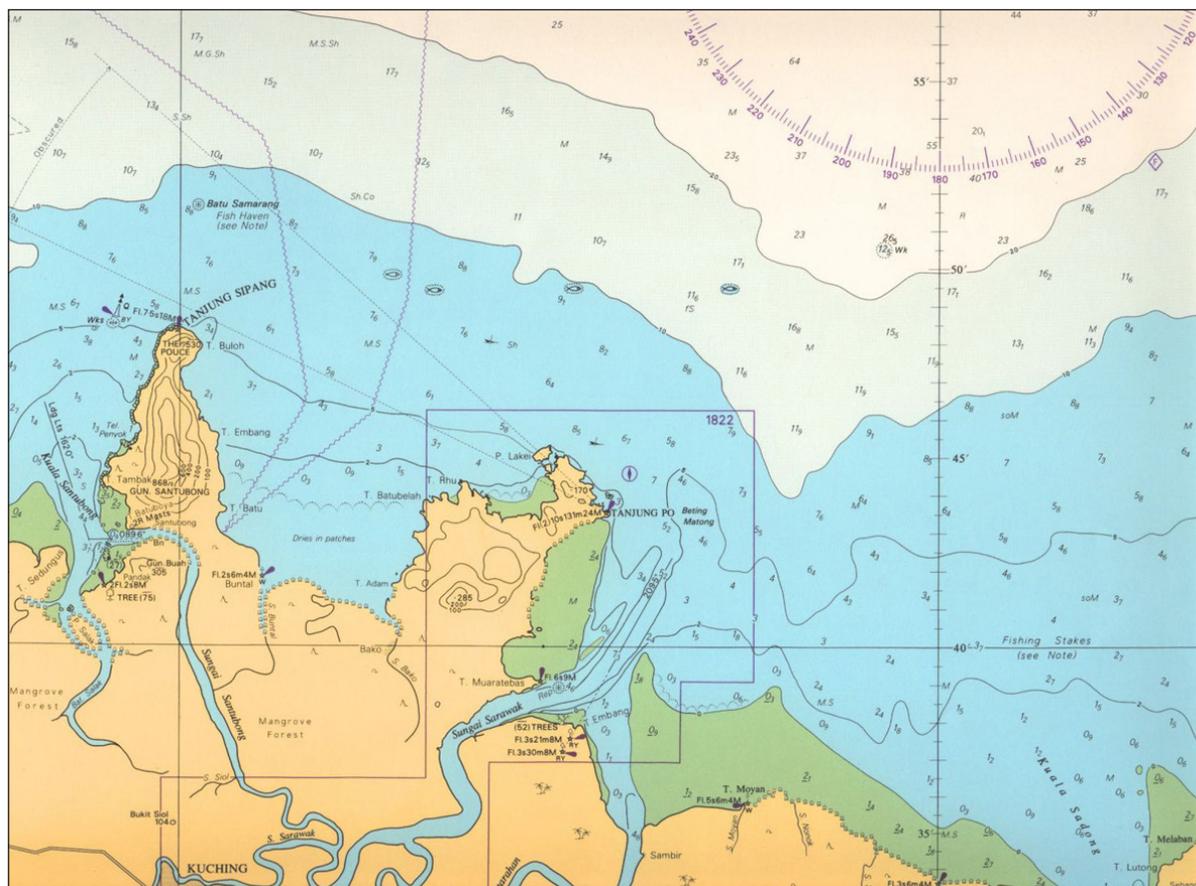


Figura 11.1. Ejemplo de una carta náutica: aproximaciones a Kuching, Sarawak, Malasia. Fuente: Oficina Hidrográfica de Reino Unido.



Figura 11.2. Oficial en un barco de investigación hidrográfica utilizando una carta de navegación. Fuente: Oficina Hidrográfica de Chile.

de canales. Pueden cubrir un área grande, por ejemplo las rutas marítimas del Atlántico Norte; o proporcionar una representación detallada de un área más pequeña, tal como pueda ser un puerto o un fondeadero. El área cubierta por una carta náutica viene definida por su escala, que es la relación entre una longitud dada en la carta y la distancia real que representa en la Tierra. Una escala de 1:10.000 quiere decir que la carta es una diezmilésima parte del tamaño de la zona que representa; objetos que se muestran a un centímetro de distancia en la carta, están separados físicamente 10.000 centímetros (100 metros) en la Tierra (es decir, en la realidad). Una carta náutica que cubra un área relativamente grande sería una carta náutica de pequeña escala, por ejemplo, a escala 1:500.000; por otra parte, una que cubra un área relativamente pequeña se llama carta náutica de gran escala, por ejemplo, a escala 1:25.000 (véase la figura 11.3). La elección de la escala de la carta estará determinada por el tipo de navegación. Por ejemplo, la navegación en puertos y vías acuáticas locales generalmente requerirá una escala mayor que 1:50.000. La misma zona geográfica puede estar cubierta por varias cartas

de diferentes escalas. La regla de oro del navegante es siempre utilizar la carta de mayor escala disponible. Esto le permitirá observar el mayor nivel de detalle en el área cubierta por la carta.

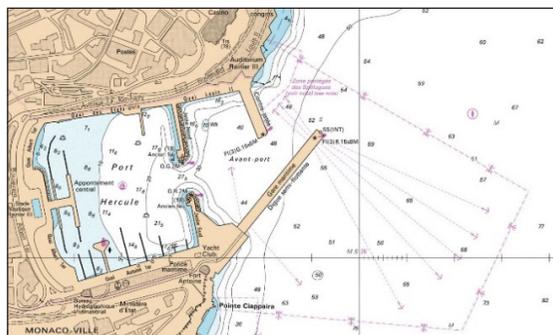


Figura 11.3. Ejemplo de una carta náutica a gran escala: Puerto de Mónaco. Fuente: Oficina Hidrográfica Francesa (SHOM).

11.3 Proyección

Al igual que un mapa, una carta náutica representa parte de la Tierra esférica sobre una superficie plana, tal como pueda ser una hoja de papel o una pantalla de vídeo (una carta náutica digital). El proceso de transferencia de información de la Tierra esférica a una superficie plana se conoce como proyección cartográfica. La proyección más utilizada para las cartas náuticas es la llamada proyección Mercator, creada por Gerhard «Mercator» Kremer (1512-1594), un erudito flamenco que inventó esta proyección en 1569. A grandes rasgos, se puede describir como el resultado de proyectar la superficie de la Tierra sobre un cilindro que la envuelve de modo que está en contacto con la línea del Ecuador y, a continuación, se abre el cilindro para así obtener la carta náutica (o mapa) de 2 dimensiones (es decir, para que sea plana). Esto da lugar a meridianos y paralelos que se cruzan en ángulos rectos

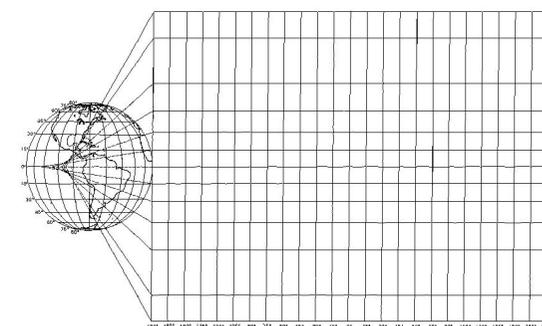


Figura 11.4. La proyección Mercator. Fuente: Universidad de Harvard - Graduate School of Design.

para formar una cuadrícula rectangular en latitud y longitud, con las líneas de latitud más separadas cuanto más al Norte estemos (véanse la figura 11.4 y la sección 9.5.1). La proyección Mercator es muy popular entre los navegantes porque una trayectoria recta en el mar, conocida como línea de rumbo, se representaría como una línea recta en la carta náutica y también porque así las direcciones y las distancias pueden ser fácilmente medidas directamente sobre la carta. La latitud se gradúa a lo largo de los lados de la carta, mientras que la longitud se muestra tanto en la parte superior como en la parte inferior de la carta náutica. Las subdivisiones vienen, por lo general, en grados, minutos y décimas de minutos. Por otra parte, la proyección Mercator no es adecuada para las cartas náuticas que cubren las regiones polares.

11.4 Datum

La profundidad del agua o los sondeos de profundidad son las distancias verticales que aparecen en las cartas como números expresados en metros enteros, o en metros y décímetros si la profundidad es inferior a 31 m. Las profundidades se complementan con curvas de profundidad o isóbatas, similares a las curvas de nivel en los mapas terrestres. Estas son las líneas que

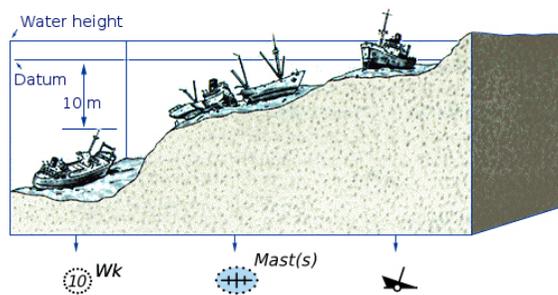


Figura 11.5. Datum y representación de naufragios en diferentes profundidades Fuente: Cursos avanzados de navegación (www.sailingissues.com/navcourse0.html)

unen puntos de igual profundidad y que proporcionan una «visión» más intuitiva del fondo marino. Las curvas de profundidad se etiquetan con números en metros. Todas las profundidades indicadas en las cartas náuticas se miden a partir de un determinado punto cero o datum que se ha seleccionado, conocido como el datum de la carta. Es el límite calculado por debajo del cual el nivel del agua rara vez baja; en otras palabras, sería la marea más baja que en teoría habría en el área cubierta por la carta. El datum de la carta, aprobado por la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), se conoce como Marea Astronómica más Baja (LAT –«Lowest Astronomical Tide», en inglés–). A la hora de navegar o planear un viaje el navegante tendrá que añadir a la profundidad indicada en las cartas la altura de la marea actual expresada a partir del datum de la carta, que se puede predecir u obtener en tiempo real, con el fin de conocer la profundidad real. Las aguas poco profundas y los obstáculos submarinos peligrosos se resaltan en la carta a través de áreas coloreadas. A las zonas poco profundas, a menudo se les da un tinte azul.

Las posiciones de los lugares que se muestran en la carta se pueden obtener a partir de las escalas de

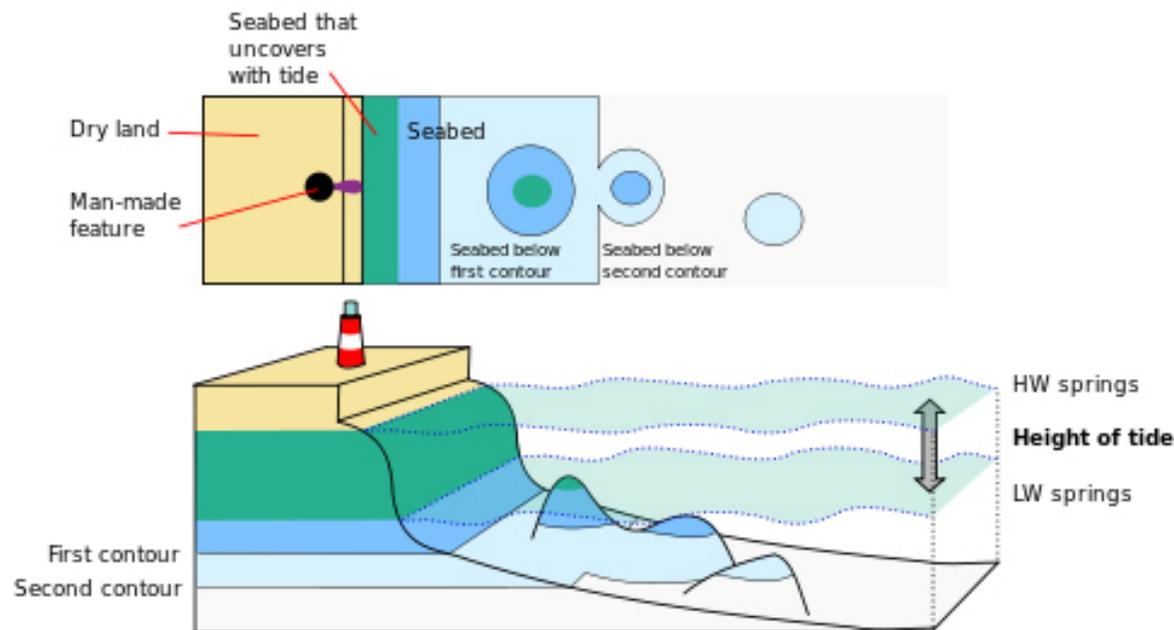


Figura 11.6. El uso de los colores en las cartas náuticas del Almirantazgo Británico. Fuente: Oficina Hidrográfica de Reino Unido.

longitud y latitud que se encuentran en sus bordes. La longitud y la latitud de un lugar determinado dependen del marco de referencia en que se midan, conocido como el datum geodésico. El WGS 84 (Sistema Geodésico Mundial –«World Geodetic System», en inglés–) es actualmente el datum geodésico más utilizado para las cartas náuticas.

Es el mismo datum que utilizan los sistemas de navegación por satélite, como el GPS. Y esto significa, por tanto, que se pueden trazar directamente posiciones GPS en una carta náutica que utilice WGS 84 como datum de referencia para la latitud y la longitud.

11.5 Símbolos

Los reglamentos internacionales requieren el uso de cartas náuticas oficiales, publicadas por las oficinas hidrográficas gubernamentales, de acuerdo con las normas de la OHI. Estas normas definen los símbolos, las abreviaturas y los términos acordados internacionalmente para describir las características de las cartas, permitiendo así que los navegantes de cualquier país del mundo puedan usar las cartas sin que se dé lugar a ningún tipo de confusión. Por ejemplo, un accidente naval que sea visible, al menos durante la marea baja, siempre se representará con el símbolo: 

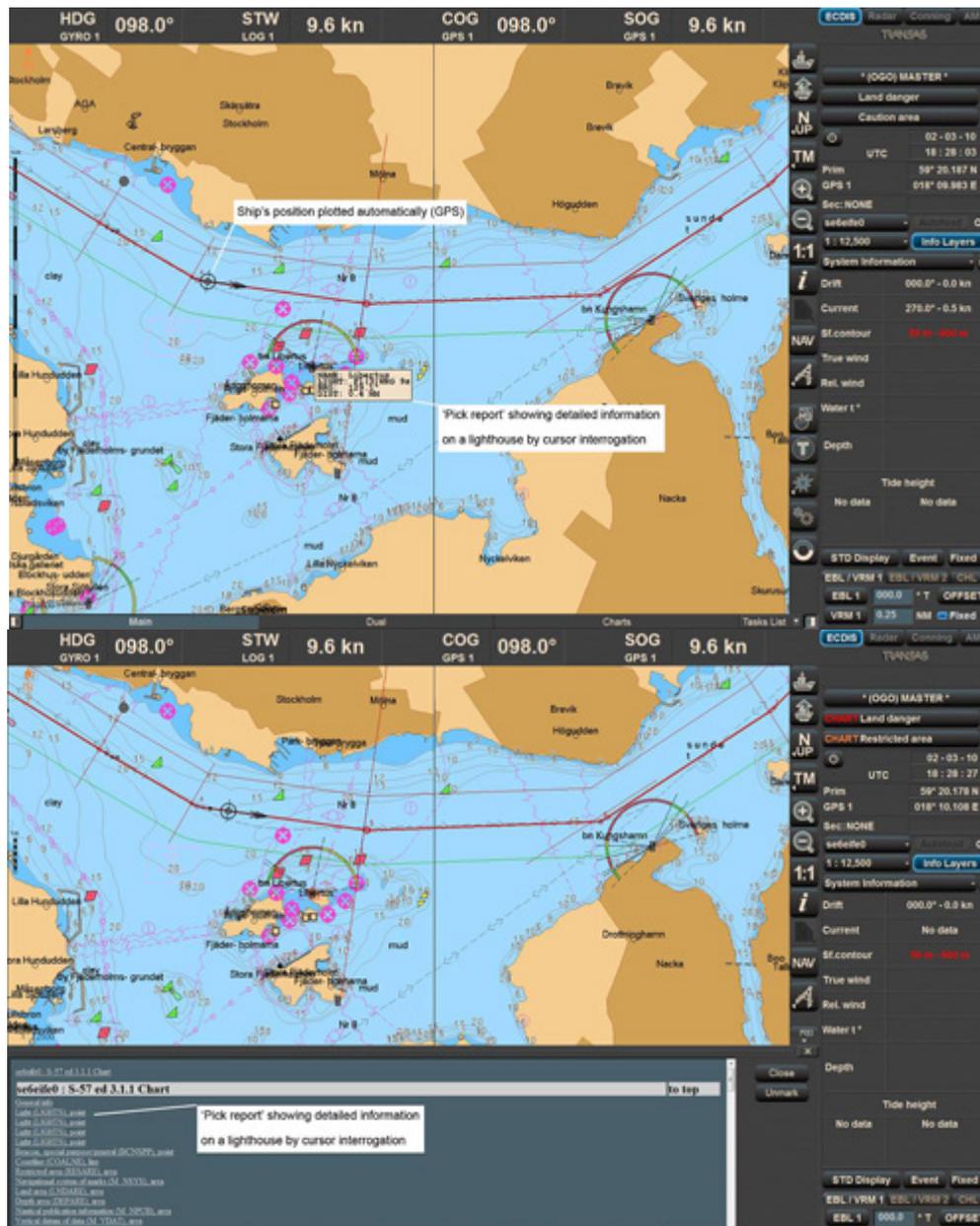


Figura 11.7. Ejemplo de una ENC utilizada en ECDIS - Canal Lilla Vartan, cerca de Estocolmo, Suecia. Fuente: Transas.

11.6 Las Cartas náuticas en formato papel frente a las digitales

Hasta principios de la década de 1990, las cartas náuticas se encontraban disponibles únicamente en formato papel. Las cartas en papel tienen generalmente un tamaño muy grande, de unos 70 cm por 1 m, con el fin de que los navegantes puedan trabajar con ellas de manera eficiente. Cada vez se emplean más y más cartas digitales, que consisten en una base de datos digital y un sistema de visualización a bordo de la mayoría de los buques. Esas cartas digitales publicadas por las oficinas hidrográficas gubernamentales se denominan Cartas Electrónicas de Navegación (ENC –«*Electronic Navigational Charts*», en inglés–). Las ENC se utilizan normalmente combinadas con otras fuentes de información como el GPS, el radar, el rumbo, la velocidad del buque y el calado en los Sistemas de Información y Visualización de la Carta Electrónica (ECDIS). Una ENC no es simplemente una versión digital de una carta en papel; de hecho, viene a ser toda una nueva metodología de navegación con capacidades y limitaciones muy diferentes a las de las cartas en papel. Una ENC incluye una gran cantidad de información geoespacial dentro de sus datos, que no podría estar disponible en las cartas en papel. En una ENC, el navegante puede hacer clic en diferentes objetos, como en una luz o en una boya, y acceder así a información adicional. Una ENC permite a los usuarios un mayor control sobre la visualización de la carta como, por ejemplo, la capacidad de activar o desactivar diferentes capas de información. Las ENC utilizadas en los ECDIS se transforman en parte de un importante sistema de información, que permite a los navegantes conocer con precisión y en el momento la posición de su nave, y les advierte de forma automática de posibles situaciones peligrosas, como la cercanía muy próxima de un arrecife.