

Por: Cap. de Navío Daniel Francisco Hindryckx
 Subjefe del SERVICIO DE HIDROGRAFIA NAVAL (SHN).
 Representante del SHN ante el Comité WEND (Worldwide-Electronic
 Navigational Chart Data Base) de la OHI (ORGANIZACIÓN HI-
 DROGRAFICA INTERNACIONAL).

La carta de navegación electrónica

y el nuevo capítulo V del Solas

1) Introducción

La cartografía náutica oficial de todo el mundo, hoy se apoya en su mayor parte en más de 12000 cartas, sobre soporte de papel, y una porción significativamente menor en productos digitales denominados CARTA DE NAVEGACION ELECTRONICA (CNE).

Cuando nos referimos a éstos como documentos náuticos oficiales, sobre los que los navegantes deben llevar sus derrota y planificar sus travesías, simplemente estamos haciendo mención a las exigencias de la ORGANIZACIÓN MARITIMA INTERNACIONAL (OMI) en el marco del Convenio SOLAS (Convenio Internacional para la Salvaguarda de la Vida Humana en el Mar 1974, y sus protocolos de 1978 y 1988) Capítulo V.

No sucede lo mismo con otra gran parte de la cartografía náutica digital presente en el mercado, como es el caso de los productos ofrecidos por empresas privadas que, sin entrar en detalle de sus características de construcción y representación en pantalla, carecen del sustento legal como documento náutico en el marco del SOLAS Cap. V.

No es el objetivo de este artículo desconocer las bondades técnicas y comerciales de los productos no oficiales, (en muchos casos de amigable proyección en pantalla, con aporte de información al navegante, que le complementan su derrota), pero sí resaltar sus limitaciones en cuanto al respaldo OMI. Quitando de la esfera de la discusión las cualidades de los productos digitales en general, tenemos instalado un problema entre los navegantes, la poca difusión de los métodos y normas de proyección de la cartográfica electrónica y los alcances y respaldo legal de estos.

Como estamos hoy: El SOLAS en su capítulo V/19 establece

que el navegante debe transportar a bordo, la carta náutica oficial en papel o un SIVCE (Sistema de Información y Visualización de Carta Electrónica) conocido también por su acrónimo en inglés ECDIS (ELECTRONIC CHART DISPLAY INFORMATION SYSTEM) que contenga las CNE (Carta de Navegación Electrónica) o ENC (ELECTRONIC NAUTICAL CHART) oficiales producida según la norma S-57 ed. 3.1 de la OHI, que le permitan la planificación de la derrota proyectada, y el monitoreo de la misma durante el viaje.

Existen además de los SIVCE otros sistemas electrónicos de navegación que podemos llamar alternativos, que no han sido contemplados en el capítulo mencionado y por ende no cumplen con el SOLAS. Son conocidos como SCE (Sistema de Carta Electrónica) o ECS (Electronic Chart System) que pro-

ESCUELA DE DEPORTES NAUTICOS
 DE LA
 LIGA NAVAL ARGENTINA



CURSOS:

▶ TIMONEL

▶ PATRÓN



ABIERTA LA INSCRIPCIÓN

Dirección: Reconquista 385, 3º piso (1003) Cap.Fed.

Tel./Fax: 4394-5603/5469 - Horario: 12.00 a 19.00 hs.

E-mail: liganaval@cotelnet.com.ar

www.liganaval.org.ar

yectan las CE (Cartas Electrónicas) o EC (Electronic Chart) y por razones obvias no sustituyen a la carta náutica oficial de papel.

El tema central de esta nota es el uso muy difundido de estos productos y el desconocimiento por parte de muchos usuarios de las limitaciones y el respaldo legal que se tiene como documento de navegación en el puente de un buque.

2) Un poco de historia

La representación de las cartas náuticas en pantalla no ha sido un proceso de elaboración simple, aunque técnicamente ya estaba solucionado a fines de la década de los ochenta.

La producción de los estándares técnicos que deben cumplir estos productos fue el verdadero problema, llevó más de veinte años de discusiones su homologación en el seno de la OMI, donde distintos intereses ejercieron directa e indirectamente grandes presiones que retrasaron los acuerdos.

La visión e iniciativa privada influyó para que determinadas empresas se adelantaran varios años a los Servicios Hidrográficos (SH) y a la OMI, poniendo a disposición del navegante, primero del deportivo, y casi sin solución de continuidad del profesional, las primeras cartas electrónicas, pero solo como una ayuda más en el puente sin el carácter de documentos náuticos.

Sin duda la rápida penetración de estas empresas (hace casi 15 años que están presentes con éxito en el mercado) se debió a su capacidad creativa sumado a una serie de ventajas como, la formulación de sus propios estándares y normas de representación sin necesidad de esperar los resultados de las discusiones en el seno de los grupos de trabajo OMI/OHI, y la elaboración de productos a partir del copiado de la cartografía oficial ya producida por organismos gubernamentales omitiendo el paso más caro y dificultoso del proceso, la obtención de los datos de campo, su compilación y transformación en una carta náutica.

Durante ese mismo período se elaboraron en la OMI/OHI los estándares técnicos ya mencionados y a medida que se llegaba a los acuerdos pertinentes (plasmados en Resoluciones OMI) los SH mas avanzados trabajaron para la elaboración de la CNE atados a los tiempos impuestos por la aprobación de las normas. Hoy, el porcentaje de cartas digitales oficiales disponibles en el mercado ha incrementado su porcentaje dentro del paquete de la producción total mundial conven-

cional en papel pero aún no existe disponibilidad de éstas en todas las rutas de interés del navegante.

Habiendo detallado en el punto introductorio las disponibilidades en el mercado y el régimen legal a que están sujetos estos productos vemos que la equivalencia con la carta de papel solo se logra cuando el sistema de visualización y carta proyectada cumplen los estándares OMI/OHI.

Hoy conviven productos digitales denominados CE normalmente de producción privada, sin resguardo legal en cuanto al SOLAS, y dos productos oficiales, la CNE y CNP (Carta de Navegación por Punto, conocida también como CNR, Carta de Navegación Raster).

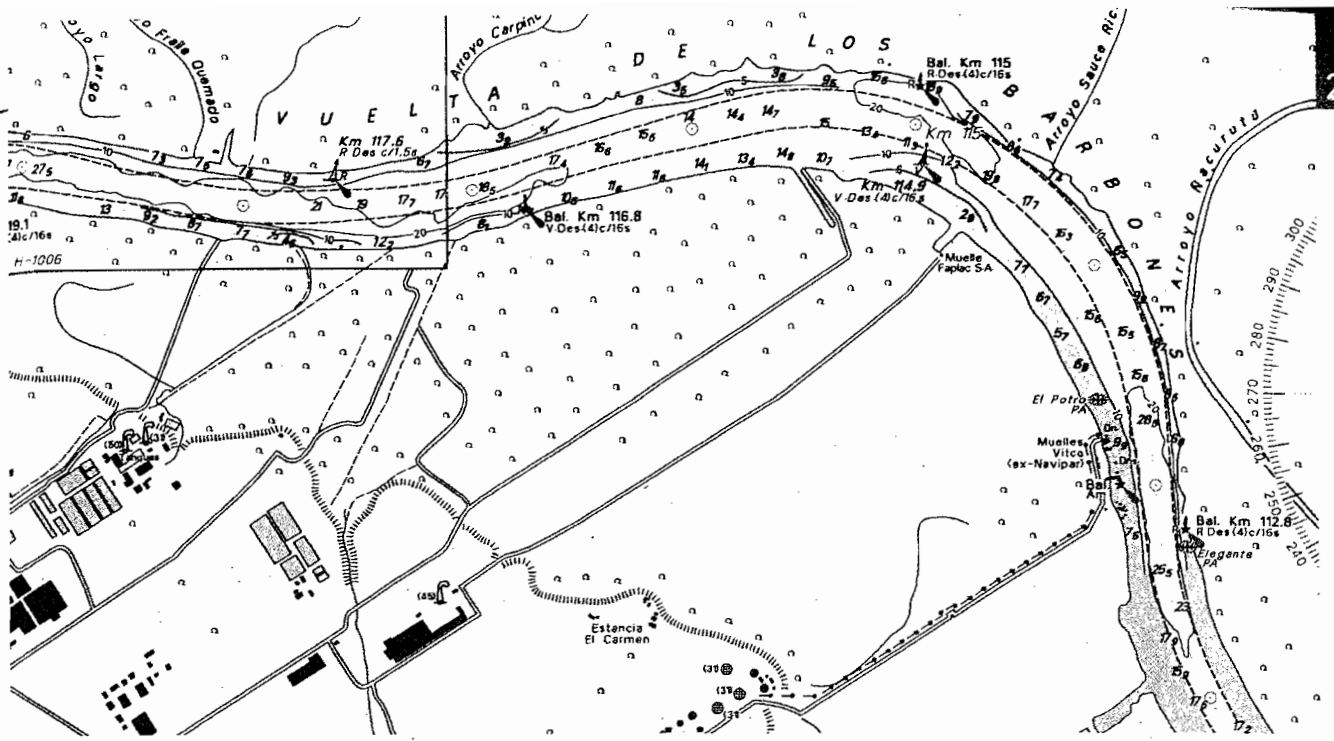
Dentro del marco técnico y tanto en manos oficiales como privadas estos productos se han desarrollado en dos campos las cartas VECTORIZADAS y las cartas RASTER. Ambas técnicas entregan un producto final de apariencia y contenido similar pero muy diferentes en sus capacidades, aportando través de la representación en pantalla la solución de información y posicionamiento que el navegante necesita.

3) Aspectos legales

Las enmiendas del año 2000 a las SOLAS han entrado en vigor el 1° de julio del año próximo pasado, introduciendo en el nuevo Capítulo V (SEGURIDAD DE LA NAVEGACION) sustanciales modificaciones respecto del anterior, en especial en cuanto al uso de la cartografía náutica, legalizando su representación en pantalla como equivalente a la carta náutica de papel, siempre y cuando se cumplan determinadas normas. Este nuevo capítulo tardó muchos años en salir a la luz, prácticamente tantos como los que llevó desarrollar y normatizar la cartografía digital, debido justamente a que los estándares de esta última motivaron una parte de las reformas introducidas.

El Capítulo V antes de las enmiendas en cuestión, en su regla 20 (PUBLICACIONES NAUTICAS), establecía que a bordo de buque debían existir, todo ello debidamente actualizado, cartas náuticas, derroteros, libros de faros, avisos a los navegantes, tablas de mareas y cualquier otra publicación náutica necesaria para el viaje proyectado.

La Regla 1 (AMBITO DE APLICACIÓN) indicaba que salvo disposición expresa en otro sentido que pueda figurar en el Capítulo V, era aplicable a todos los buques en la realización de cualquier viaje a excepción de los buques de guerra y de



Sector de la carta H 1005
(CNP-Raster) Río Paraná

los que navegan por los Grandes Lagos de América del Norte. Esta situación producía dos problemas: hasta dónde llegaba el alcance de la palabra "buque", y la ausencia de las palabras "publicadas oficialmente" para el caso de las publicaciones mencionadas, arrojando cierto grado de ambigüedad sobre el origen y alcances en cada caso.

El nuevo Capítulo V define el uso de la cartografía oficialmente publicada en su Regla 2, y en esa misma regla define a la palabra buque, como "cualquier buque o nave independientemente de su tamaño y propósito" (*).

La Regla 19 apartado 2.1.4 del nuevo Capítulo V, establece que entre otros aparatos y sistemas náuticos de abordaje, todo buque, independientemente de su tamaño, tendrá: "cartas y publicaciones náuticas para planificar y presentar visualmente la derrota del buque para el viaje previsto y trazar la derrota y verificar la situación durante el viaje, se podrá aceptar que un sistema de información y visualización de cartas electrónicas (SIVCE) satisface las prescripciones relativas a la obligación de llevar cartas náuticas".

De este apartado surge como mandatorio que se debe tener a bordo cartografía náutica y esta debe ser oficial (Regla 2) y que además debe ser apropiada y actualizada (Regla 27) y producida bajo norma S-57 (Resoluciones A817(19), MSC 64(67) anexo 5, y MSC 86(70) anexo 4, de la OMI).

(* El Capítulo V involucra todos los buques si no hay disposición en lo contrario en la legislación de cada país.

4) SIVCE/CNE

La Regla 19 remite a las resoluciones A-817 (19), MSC 64(67) Anexo 5 y MSC 86(70) Anexo 4, y define que el SIVCE/CNE es aceptado en su uso en conjunto como sustituto de las cartas náuticas prescritas en la regla 27, por cuanto presenta información seleccionada extraída de una carta náutica electrónica del sistema (CNE) y datos relativos a la situación procedente de los sensores de navegación para ayudar al navegante a planificar y monitorear la derrota.

El SIVCE no es en sí solo un reemplazo de la carta náutica oficial de papel, es un sistema de información y representación que se complementa con la CNE (base de datos normalizada en cuanto a contenido, estructura y formato), editada para que se utilice con permiso de los SH. La CNE incluye toda la información cartográfica necesaria para la seguridad náutica y puede contener la información complementaria, además de la que figura en las cartas de papel (por ejemplo derroteros).

5) Otros sistemas

El mayor inconveniente que tienen las SIVCE es que aún es escasa la producción disponible de CNE norma S-57. Debido a esta situación se consideró la necesidad de complementar este sistema con algún tipo de carta electrónica que reemplace estos vacíos, autorizándose el uso de las CNP como sustituto parcial. Esta es el facsímil que ya mencionamos de la carta de navegación de papel producida y distribuida por los SH.

Cuando el SIVCE es utilizada con CNP, no mantiene su con-

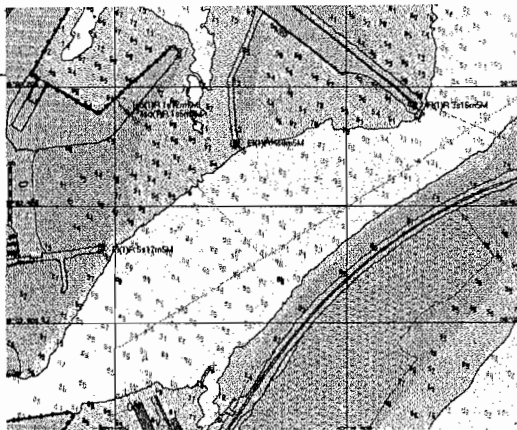
dición de equivalencia con la cartas náuticas en papel. Automáticamente el sistema se transforma en un SVCP (SISTEMA DE VISUALIZACION DE CARTAS POR PUNTO) también denominado RCDS (RASTER CHART DISPLAY SYSTEM) y se define que cuando trabaje en esa modalidad se deberá utilizar junto con una colección adecuada de cartas náuticas de papel actualizadas. Esta situación en la practica ya ha sufrido modificaciones por parte de algunas autoridades marítimas, como es el caso de Holanda que reconoce que sus cartas Raster son sustituto de las cartas de papel cuando se utilizan en conjunción con un SIVCE.

Hoy en día existen en el mercado, además de las CNP, las CE que no son cartas de navegación desde el punto de vista OMI/OHI pese a que se usan para ello. En esta situación se encuentran las cartas producidas bajo normas particulares como las CM93 o TX 87 (CE vectorizadas, de empresas privadas) y las DIGITAL NAUTICAL CHART (DNC) que si bien son producidas por un SH en este caso la NATIONAL IMAGERY AND MAPPING AGENCY (NIMA) cuando se representan en un SIVCE no reemplazan la carta náutica.

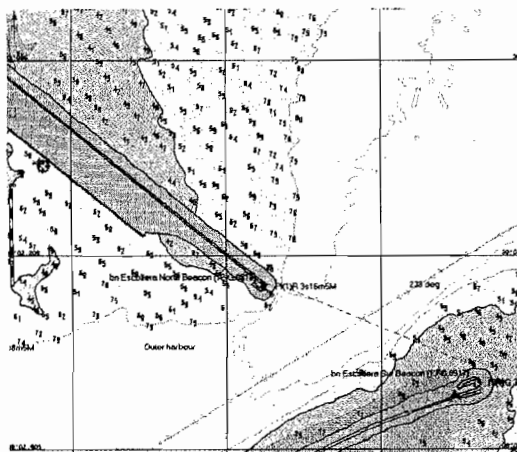
6) Cartas Vectorizadas

La vectorización significa que cada punto sobre la pantalla se compone de coordenadas X, Y, Z (latitud, longitud y cota referenciados al Sistema Geodésico Mundial WGS 84), y al que además se le agregan una serie de atributos propios (información de los Derroteros, Faros y Señales, etc.).

Los datos pueden ser removidos de la pantalla en determinadas circunstancias y nunca mas allá de un mínimo de seguridad, clarificando la representación,



CNE / ENC S-57
PUERTO DE MARDEL PLATA
CON ISOBATAS Y SONDAJES



CNE / ENC S-57
CON ISOBATAS de SEGURIDAD (5 mts)

y teniendo en cuenta el tipo de información, por ejemplo: sondajes, peligros aislados, cables o tuberías submarinas, rutas de ferry, textos, isobatas, calidades de fondo, etc. Este tipo de cartografía permite la utilización en diferentes escalas, y es considerada inteligente ya que puede ser interrogada (cada punto contiene información específica georeferenciada y náutica) y trabaja como banco de datos que permite la introducción de alarmas, la superposición de imágenes radar, la inclusión de información de mareas y posicionamiento GPS en tiempo real. La actualización de los datos de estas cartas se efectúa, por lectura de archivos obtenidos vía te-

lecomunicaciones, satelitales e inclusive Internet. En el mercado coexisten las cartas oficiales CNE (ENC) norma S-57 (OMI/OHI) y DNC, formato VPF de la NIMA de los Estados Unidos (esta última no responde a las normas OHI/OMI), y los productos privados con formatos propios (TX 87 o CM93) que sólo son CE.

7) Cartas Raster

Es un copiado fotográfico o facsímil de la carta. Su almacenamiento en archivos digitales, en forma de matriz y por orden cronológico de detección de píxeles de mayor a menor intensidad de color y viceversa, permiten reproducir en la pantalla la imagen de la carta. Los puntos almacenados son llamados silenciosos, porque no contienen información complementaria y deben estar georeferenciados para la posterior generación de la CNP. en pantalla.

Poseen todas las bondades de la carta náutica de papel (son un facsímil de éstas) mas las facilidades de la navegación digital. Cuando los datos provienen

de una fuente oficial, el navegante puede utilizar la carta con la misma confianza en calidad y precisión que la que provee la carta de papel original, pero no se le reconoce equivalencia con la carta papel exigida en la regla 19 del SOLAS.

Los sistemas de navegación para cartas Raster permiten la introducción en tiempo real de la posición GPS; no tienen posibilidad de recibir información de otros sensores como radar o sonda debido a su incapacidad para incorporarlos a una base de datos, no permiten el uso de alarmas y solo deben ser utilizados en la misma escala de la carta que le dio origen ya que los caracteres sólo se agrandan o achican pero no se incrementan en cantidad.

En el mercado existen productos oficiales bajo norma BSB, del SHN (Servicio de Hidrografía Naval), de la NOAA (EEUU) y DNI (Canadiense), y otros bajo normas ARCS como las cartas oficiales británicas y HCRF como las cartas del Servicio Hidrográfico Australiano.

8) Ventajas y desventajas de las cartas RASTER y VECTOR (cuadros en página 32).

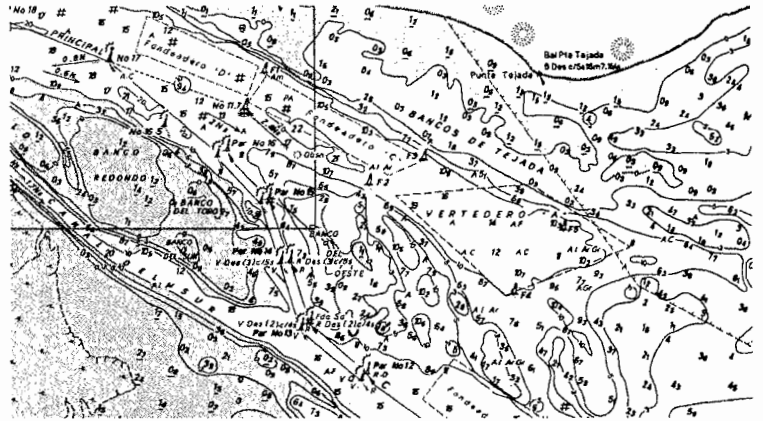
A continuación se detallan en un cuadro las ventajas y desventajas de cada formato de cartografía electrónica utilizado tanto por los SHO como por productores privados

9) Resumen de las diferentes combinaciones sistémicas y cartográficas

Sin duda el panorama puede presentarse confuso, ya que hemos detallado sistemas, banco de datos, facsímiles de cartas papel, etc. Algunos cumplen normas OMI, producidos por SH y otros no, como es el caso de los privados y las DNC de la NIMA. Esto se resume en distintas combinaciones que se encuentran en el mercado y que tienden a confundir al usuario en cuanto a su resguardo legal comprendido en el SOLAS.

En la practica tenemos:

- SIVCE + CNE (S-57) es equivalente a la carta de papel, cumple las regla 18 y 19 del Capítulo V del SOLAS. Las cartas son vectorizadas y solo son produ-



CARTAS RASTER RIA DE BAHIA BLANCA
Escala 1:100000 (imagen 1:1 con la carta)

cidas por entes gubernamentales o bajo autorización de estos.

- SIVCE + DNC (VPF) no es equivalente pese a que las cartas son oficiales y vectorizadas.
- SIVCE + CE no es equivalente. Las combinaciones que podemos encontrar son cartas vectorizadas privadas como las CM93 y las TX87.
- SIVCE + CNP. no es equivalente. Utilizado el sistema con cartas Raster norma BSB del SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL, las ARCS de la OFICINA HIDROGRÁFICA DEL REINO UNIDO, las del SERVICIO HIDROGRÁFICO AUSTRALIANO o las cartas BSB de la

PALACIOS BACQUÉ & POCHAT ABOGADOS

Juncal 1196, 1º piso
(C1062ABL) Buenos Aires . Argentina
Tel./Fax: (5411) 4816-8556 líneas rotativas
E-mail: pbyp.abogados@sion.com

RASTER (Ventajas)

Disponibles en los formatos BSB, HCRF, ARCS

Precisión igual en la escala de origen a la de la carta de papel de la que fue copiada (son facsímiles)

Disponibles cubrimiento de grandes áreas

Aspecto familiar (es un facsímil de la carta de la que fue copiada)

SVCP aprobado como modo alternativo de funcionamiento de un SIVCE cuando no hay ENC

Tiene las bondades de la carta papel más el agregado de la posición GPS en tiempo real.

VECTOR (Ventajas)

Excelente calidad de representación en todos los niveles de zoom

Considerada documento náutico cuando es en formato S-57 (Edición 3.1) y representado en un SIVCE

Carta considerada inteligente

Capacidad de implementar controles de seguridad (alarmas)

Hay varios formatos, el oficial OMI/OHI S-57, el oficial no OMI/OHI DNC, y los comerciales CM93 (C-MAP), TX87 (TRANSAS), etc.

El SIVCE admite información de los sensores de navegación (radar/ARPA, sonda, GPS, girocompás, etc.)

Se puede eliminar información, manteniendo un mínimo de datos de seguridad

Concepto celular de distribución uniforme de información (no se ve como una sumatoria de cartas, sino como un todo)

RASTER (Desventajas)

Son oficiales pero no sustitutos de la carta de papel

Sólo son comparables en calidad a la carta náutica copiada, en escala 1:1

No se puede eliminar información en la visualización, densa en ciertas escalas

No es una carta inteligente

(alarmas) No informa sobre peligros, isobatas o profundidades de seguridad

VECTOR (Desventajas)

Escasa producción oficial S-57 de grandes áreas del mundo

Su visualización difiere de las tradicionales cartas náuticas

Los productos privados vectorizados pueden no ser tan exactas como la carta original de papel que le dio origen

NOAA, se transforma en un SVCP (Sistema de visualización de cartas por puntos) que debe ser utilizado en conjunto con la carta oficial de papel. Existe una excepción como es el caso ya mencionado de la Autoridad Marítima de Holanda.

•SCE + CNE(S-57)/CE (CM93 O TX 87)/CNP (BSB del SHN, ARCS de la UKHO etc.). El SCE es un sistema que no cumple las normas de un SIVCE cualquiera sea el origen de la carta representada. No es equivalente.

Este es un detalle del cómo se presentan en el mercado las distintas opciones del navegante.

10) Conclusiones

Diferentes son las situaciones que puede enfrentar el navegante, ya sea profesional o deportivo al ad-

quirir su cartografía digital. Como se detalló en un principio, el uso muy difundido hoy de estas facilidades y en muchos casos la poca información sobre cuales son sus limitaciones y respaldo, llevan a que el usuario tenga algún grado de confusión en cuanto a que producto se ajusta a las normas del nuevo Capítulo. V del SOLAS.

Del análisis efectuado podemos concluir que:

a) Es muy fácil hipnotizarse con la asombrosa claridad, definición y aparente precisión en general de la cartografía digital. Su representación en pantalla transmite una gran confianza, pero no debe perderse de vista que encontraremos productos que no cumplen enteramente las normas de la OMI en cuanto a calidad cartográfica y de la OMI en cuanto a respaldo legal.

b) Hay toda una gama de productos cartográficos digitales y de representación e información en el mercado, pero solo la combinación SIVCE/CNE tiene respaldo del nuevo Capítulo V del SOLAS, como sustituto de la carta náutica de papel.

c) Los productos considerados como no sustitutos de la carta náutica de papel pueden ser utilizados como una referencia a bordo para la posición del navegante y deben complementarse con el registro y monitoreo en cartas náuticas de papel.

Sin duda estos puntos deberían clarificar un poco la situación que se ha creado a partir del nuevo Capítulo V del SOLAS ya que con ese objetivo fueron escritas. Hoy en día se discute en el seno del Comité WEND la rápida implementación de sistemas de distribución que pongan al alcance del navegante, en el más corto plazo posible todas las CNE que éste necesite para cumplir con el SOLAS.

En tanto esto no se produzca encontraremos en el mercado todas estas combinaciones que de alguna manera ayuda al navegante, pero resulta fundamental que éste conozca las limitaciones y ventajas de cada caso.

GLOSARIO

ARCS	<i>Admiralty Raster Charts System</i>
CE	<i>Carta Electrónica</i>
CNE	<i>Carta de Navegación Electrónica</i>
CNP	<i>Carta de Navegación por Punto</i>
CNR	<i>Carta de Navegación Raster</i>
DNC	<i>Digital Nautical Chart</i>
EC	<i>Electronic Chart</i>
ECDIS	<i>Electronic Chart Display Information System</i>
ENC	<i>Electronic Nautical Chart</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
HCRF	<i>Hydrographic Chart Raster Format</i>
MSC	<i>Maritime Security Comité</i>
NIMA	<i>National Imagery and Mapping Agency</i>
NOAA	<i>National Oceanographic and Atmosphere Agency (EEUU)</i>
OHI	<i>Organización Hidrográfica Internacional</i>
OMI	<i>Organización Marítima Internacional</i>
RCDS	<i>Raster Chart Display System</i>
SCE	<i>Sistema de Carta Electrónica</i>
SH	<i>Servicios Hidrográficos</i>
SHN	<i>Servicio de Hidrografía Naval</i>
SIVCE	<i>Sistema de Información y Visualización de Carta Electrónica</i>
SOLAS	<i>Convenio Internacional para la Salvaguarda de la vida Humana en el Mar 1974</i>
SVCP	<i>Sistema de Visualización de Cartas por Punto</i>
VPF	<i>Vector Product Format</i>
WEND	<i>Worldwide Electronic Chart Data Base</i>
WGS 84	<i>World Geodetic System</i>

El futuro empieza hoy.

Administrador de Transporte Marítimo Internacional

Carrera: 



CENTRO DE ESTUDIOS
del Comercio Marítimo Internacional

Florida 537 piso 20 (C1005AAK) Ciudad de Buenos Aires - Tel.: (54-11) 4394-0520
www.cecmi.com.ar - info@cecmi.com.ar