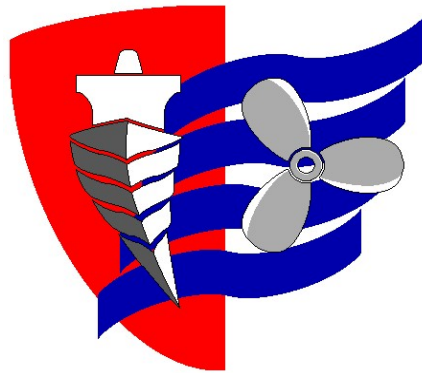




ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Trabajo fin de Máster



Trabajo Fin de Máster

**Elaboración de indicadores de desempeño para
un ECDIS específico**

**Development of performance indicators for a specific
ECDIS**

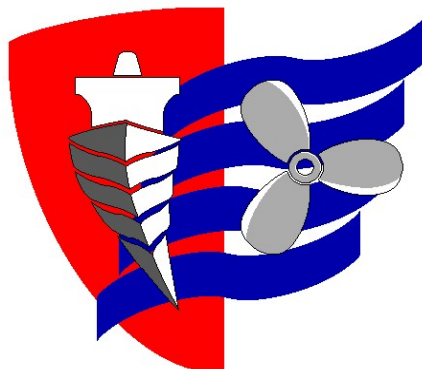
Para acceder al Título de Máster Universitario en:

Ingeniería Náutica y Gestión Marítima

Autor: Miriam Salazar García
Director: Andrés Rafael Ortega Piris
Octubre-2017



Trabajo fin de Máster



Trabajo Fin de Máster

**Elaboración de indicadores de desempeño para
un ECDIS específico**

**Development of performance indicators for a specific
ECDIS**

**Para acceder al Título de Máster Universitario en:
Ingeniería Náutica y Gestión Marítima**

Octubre-2017

Índice

Tabla de contenido

Índice	I
Resumen y Palabras clave	IV
Abstract and key words.....	VI
Abreviaturas.....	VIII
I.- INTRODUCCIÓN	9
II.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	10
III.- OBJETIVO	13
IV.- HIPÓTESIS	14
IV.1.1.- Hipótesis de partida	14
IV.1.2.- Hipótesis de resultado	14
V.- PLANTEAMIENTO TÉCNICO DEL PROBLEMA	16
V.1.- Descripción del sistema objeto de estudio.....	16
V.2.- Contexto científico o técnico.....	17
V.3.- Ventajas de las cartas electrónicas	18
V.4.- Actualizaciones cartas electrónicas	22
V.5.- Errores del ECDIS	24
VI.- HERRAMIENTAS.....	32
VI.1.- Herramienta I: SOLAS	33
VI.2.- Herramienta II: Resolución A.817(19) IMO.....	35
VI.3.- Herramienta III: IHO	36

VI.4.- Herramienta IV: Resolución MSC.232(82)	36
VI.5.- Herramienta V: Bridge Procedures Guide.	38
VI.6.- Herramienta VI: Formación específica	39
VII.- METODOLOGÍA	41
VII.1.- Elaboración de indicadores de rendimiento.....	41
VII.2.- Estudio sociológico sobre la implementación del ECDIS	44
VIII.- DESARROLLO	47
VIII.1.- Elaboración de indicadores	47
VIII.2.- Cuestionario sociológico	56
VIII.3.- Diagrama de flujo	59
IX.- RESULTADOS.....	63
X.- CONCLUSIONES	77
Bibliografía	79
Índice de ilustraciones	81
Índice de gráficos.....	82
Índice de tablas.....	84
Anexos.....	85
ANEXO I Lista de comprobación para la confección del plan de navegación. A cumplimentar por el segundo oficial de cubierta y aprobado por el Capitán.....	85
ANEXO II Familiarización ECDIS para oficiales de puente	96
ANEXO III Test IHO	100
ANEXO IV Cuestionario	110
Aviso	117

Resumen y Palabras clave

El objetivo de este trabajo es doble; por un lado conocer la fiabilidad del equipo del Sistema de Información y Visualización de Cartas Electrónicas, más conocido por sus siglas en inglés ECDIS (Electronic Charts and Information Service), mediante el diseño y aplicación de indicadores de desempeño y por otro, analizar la opinión de los marinos respecto al uso del ECDIS, así como sobre la formación recibida para el manejo del mismo y sus preferencias en cuanto a cartografía, electrónica o de papel, en diferentes situaciones.

Para ello, se han obtenido datos de un ECDIS específico, en concreto del buque tanque Tinerfe, que pertenece a la naviera Distribuidora Marítima Petrogás, con sede en las Islas Canarias.

También se ha realizado un estudio sociológico para por medio de un cuestionario anónimo compuesto por preguntas cerradas que admiten únicamente una respuesta de la lista y otras preguntas abiertas, en las que cada encuestado ha podido expresar su opinión sobre el tema.

El ECDIS es la base de la navegación del futuro en la flota mercante mundial. Es muy importantes que los marinos de todas las edades y experiencia aprendan a utilizarlo para tomar las mejores decisiones posibles en la mar.

Muchos buques llevan a bordo tanto cartas en formato papel como electrónicas, cabe destacar que cada vez es menor la cantidad de barcos que llevan cartas de papel.

Se han estudiado las características del ECDIS, y se pretende conocer su fiabilidad a través de los indicadores de desempeño, además de dar a conocer la formación impartida a los oficiales sobre dicho ECDIS, destacando las ventajas e inconvenientes de las cartas electrónicas respecto de las cartas de papel. Para averiguar cómo ha afectado la introducción de este moderno

método a los marinos de hoy en día, en este trabajo se ha incluido las opiniones de los oficiales de puente del barco objeto de estudio.

Palabras claves: ECDIS, cartas electrónicas, SOLAS, IHO, indicadores de desempeño.

Abstract and key words

The purpose of this paper is twofold; on the one hand, to know the reliability of the Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) equipment, through the design and application of performance indicators and, on the other hand, to analyze the opinion of seafarers regarding the use of the ECDIS, as well as the training received for the management of the same and their preferences regarding cartography, electronic or paper, in different situations.

For this, data have been obtained from a specific ECDIS, specifically the tanker Tinerfe, which belongs to the shipping company Distribuidora Marítima Petrogás, based in the Canary Islands.

A sociological study has also been carried out by means of an anonymous questionnaire composed of closed questions that admit only a response from the list and other open questions, in which each respondent has been able to express his opinion on the subject.

ECDIS is the basis of future navigation in the world's merchant fleet. It is very important that seafarers of all ages and experience learn to use it to make the best possible decisions at sea.

Many ships carry both paper and electronic letters on board, it is noteworthy that the number of ships carrying paper charts is decreasing.

The characteristics of the ECDIS have been studied and its reliability is sought through performance indicators, as well as the training given to the officials on the ECDIS, highlighting the advantages and disadvantages of electronic charts in relation to letters of paper. To find out how the introduction of this modern method has affected today's seafarers, this paper has included the views of the bridge officers of the vessel under study.

Key words: ECDIS, electronic charts, SOLAS, OHI, indicators of performance

Abreviaturas

ECDIS: Electronic Chart Display and Information System

ENC: Electronic Nautical Charts

IHO/OHI: International Hydrographic Organization

ECS: Electronic Chart System

SENC: System Electronic Navigational Chart

OMI: Organización Marítima Internacional

COE: Committee on ECDIS

CHRIS: Committee on Hydrographic Requirements for Information Systems

SIVCE: Sistema de información y visualización de cartas electrónicas

RNC: Cartas náuticas raster

ICS: International Chamber of Shipping

IGS: Código de Gestión de la Seguridad

IEC: Comisión Electrotécnica Internacional

CATZOC: Category Zone of Confidence

VLC: Valores Límite de Cumplimiento

I.- INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la navegación marítima, una de las grandes preocupaciones de los marinos fue responder a una pregunta aparentemente sencilla: ¿Dónde se encuentra exactamente mi barco? Para responder a esta pregunta se debían obtener demoras a objetos fijos en tierra, objetos celestes o bien demoras sobre una carta y obtener la posición que tenía el barco en el momento de ser tomadas. Medir estas demoras, obtener una posición de las mismas y trazarla en la carta consumía mucho tiempo, haciendo que la posición obtenida fuese la que tenía el barco unos minutos antes. Las cartas electrónicas permiten que las situaciones se muestren en “tiempo real” sobre las mismas empleando los sistemas de navegación por satélite como GPS / DGPS.

Actualmente, ha llegado a haber cierta “dependencia” o también llamado el “síndrome del videojuego”, ya que en ocasiones se suele prestar más atención a la pantalla del ECDIS que a la propia realidad que tenemos delante.

Gracias a la tecnología, estas cartas electrónicas han ido innovando gran cantidad de información, así como simbologías, alarmas...

Pero cabe destacar que, a pesar de ser la herramienta del futuro, es una máquina y como todo, puede fallar, por ello, se realiza un estudio de un ECDIS específico para conocer su fiabilidad a través de indicadores de rendimiento.

Se decide estudiar la elaboración de los planes de navegación en las cartas electrónicas, para poder conocer su eficacia y eficiencia, estudiando viajes desde el año 2016 hasta la actualidad.

II.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS

A principios de los años 80 diversos institutos hidrográficos tanto europeos como norteamericanos se interesaron por esta tecnología iniciando la investigación para su desarrollo a ambos lados del atlántico. En 1982 en la universidad de Nuevo Brunswick se llevó a cabo un congreso en el que marinos, cartógrafos e ingenieros de diferentes partes del mundo se unieron para establecer las características y las funciones que debería de tener un sistema de cartas electrónicas antes de iniciar su desarrollo.

En los años 80, múltiples fabricantes estaban desarrollando el sistema de cartas electrónicas conocido más adelante como ECDIS por lo que era de vital importancia publicar algún documento detallando las características tanto del equipo como de la cartografía que el sistema debía usar. El IHO se encargaría de regular la parte de la cartografía y la OMI de los estándares de rendimiento del equipo.

En el año 1986 la Comisión Hidrográfica del Mar del Norte publicó un estudio sobre las medidas que deberían de tomar los institutos hidrográficos para la creación de cartografía electrónica oficial. Las conclusiones de este trabajo fueron que se debería estandarizar el contenido mínimo de las cartas, que la producción de cartas electrónicas debe quedar únicamente en manos de institutos hidrográficos oficiales y que se debería utilizar cartografía vectorial.

Fue hacia el año 1986 cuando se empezó a denominar ECDIS al sistema de cartas electrónicas normalizado que se estaba desarrollando. En aquel año se creó un subcomité para el desarrollo del ECDIS dentro del IHO, conocido inicialmente COE y desde 1996 en adelante denominado. La función del comité era establecer las características de la cartografía electrónica para su uso en ECDIS.

El Instituto Hidrográfico Holandés a petición del COE presento un trabajo sobre los requisitos que debería cumplir la cartografía oficial del ECDIS con el propósito de ser discutido en el comité y servir como base para la creación del documento oficial que regularía la producción de estas cartas, conocidas como ENC. El objetivo de este documento era desarrollar el contenido de las cartas ENC, estandarizar simbología, métodos de actualización de las cartas y desarrollar la forma de intercambiar información entre diferentes institutos hidrográficos.

El primer borrador del IHO con las especificaciones para el desarrollo de cartas ENC se presentó en mayo de 1987 durante la 13^o Conferencia Internacional Hidrográfica en Mónaco, aprobándose finalmente en 1992 y conocido como publicación S-57. En este documento se dan las pautas para el desarrollo de las cartas ENC en cuanto a objetos que deben aparecer y el formato en el que esta información debe estar. En la publicación S-52 del año 1996 se establece como debe mostrarse esta información en la pantalla.

A la vez que el IHO desarrollaba la reglamentación en cuanto a cartografía, la OMI estaba desarrollando los estándares de rendimiento del sistema ECDIS y presentó un documento provisional en mayo de 1989. Una versión enmendada de este documento se envió a la Asamblea de la OMI de 1995 para su aceptación.

Finalmente, en 1995 se adoptó internacionalmente la resolución A.817(19) en la que la OMI detallaba los estándares de rendimiento del ECDIS determinando las características que debía tener para ser considerado equivalente a las cartas de papel. El primer ECDIS fue aprobado por la sociedad de clasificación alemana BSH en 1999.

En el año 2002 se modificó la regla 19 del capítulo V del SOLAS en la que se obliga a todos los buques independientemente de su tamaño a llevar cartas náuticas adecuadas para el viaje que se va a realizar y se aceptó el ECDIS como válido para cumplir con tal requisito.

Vistos los avances tecnológicos y las mejoras a los ECDIS la IMO decidió actualizar los estándares de rendimiento del ECDIS adoptando en 2006 una nueva resolución, la MSC.232(82) con los nuevos estándares de rendimiento. Actualmente esta edición sigue en vigor.

El IHO también ha actualizado los estándares para la creación de datos hidrográficos digitales lo que afectaría a las cartas ENC. Estos nuevos estándares salieron a la luz en 2010 en la publicación S-100. Actualmente la publicación S-57 sigue estando en vigor, pero se espera que en un futuro cercano aparezca una nueva publicación, la publicación S-101, especificando las nuevas características de las cartas ENC siguiendo lo establecido en la publicación S-100.

III.- OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es doble; por un lado conocer la fiabilidad del equipo del Sistema de Información y Visualización de Cartas Electrónicas, más conocido por sus siglas en inglés ECDIS (Electronic Charts and Information Service), mediante el diseño y aplicación de indicadores de desempeño, y por otro, analizar la opinión de los marinos respecto al uso del ECDIS, así como sobre la formación recibida para el manejo del mismo y sus preferencias en cuanto a cartografía, electrónica o de papel, en diferentes situaciones.

Para ello, se han obtenido datos de un ECDIS específico, en concreto del buque tanque Tinerfe, que pertenece a la naviera Distribuidora Marítima Petrogás, con sede en las Islas Canarias.

Se ha realizado un estudio sociológico para por medio de un cuestionario anónimo compuesto por preguntas cerradas que admiten únicamente una respuesta de la lista y otras preguntas abiertas, en las que cada encuestado ha podido expresar su opinión sobre el tema.

IV.- HIPÓTESIS

IV.1.1.- Hipótesis de partida

Como hipótesis de partida tenemos las siguientes:

- Los oficiales encargados de la guardia de navegación tienen una adecuada formación y conocimiento del manejo de las cartas electrónicas.
- Se cumple con los procedimientos aplicados a la navegación con ECDIS.
- Al disponerse a bordo de dos ECDIS independiente uno de otro, no se lleva a bordo cartografía de papel.
- Los oficiales disponen del curso del ECDIS específico y BTM/BRM.
- Antes de salir a navegar, el Capitán ha verificado el plan de navegación y ha comprobado que las alarmas están activas.
- Se han realizado los test pertinentes sobre el ECDIS según procedimiento de la compañía.

IV.1.2.- Hipótesis de resultado

- Mediante la utilización de indicadores de rendimiento se obtienen valores de la fiabilidad del equipo ECDIS específico.

- El conocimiento de la fiabilidad del equipo ECDIS específico ayuda a combatir los errores que puedan ocasionarse durante la planificación de la travesía y durante la navegación.

V.- PLANTEAMIENTO TÉCNICO DEL PROBLEMA

Se va a aportar unos indicadores para conocer cuál es la fiabilidad del ECDIS durante unos viajes determinados.

V.1.- Descripción del sistema objeto de estudio

Un sistema de cartas electrónicas es un sistema de navegación a tiempo real que combina cartografía náutica, posicionamiento continuo e información útil para el navegante en un solo equipo. Es un equipo informático que muestra en una pantalla cartas electrónicas y posiciona el buque sobre ellas.

Estos sistemas están compuestos por cuatro componentes básicos:

- Un procesador
- Una pantalla
- Cartografía electrónica
- Entrada de los sensores (GPS, giroscópica, ecosonda, ARPA, AIS...)

Ningún sistema electrónico puede ser completamente seguro. Por tanto, los Estándares de funcionamiento de la OMI requieren que el “sistema completo” incluya tanto un ECDIS además de un medio de apoyo independiente del mismo.



Ilustración 1: Conexión del ECDIS con los equipos del puente
Fuente: Cid Álvarez, 2011, p.121

V.2.- Contexto científico o técnico

Para realizar un análisis del ECDIS, se deben realizar una serie de mediciones de ciertas variables, para ellos se han usado los indicadores.

Un indicador es un instrumento que provee evidencia de una determinada condición o el logro de ciertos resultados. Esta información puede cubrir aspectos cuantitativos y cualitativos sobre los objetivos de un programa o proyecto.

Para poder construir un indicador, es recomendable que se sigan los siguientes pasos:

- Revisar la claridad. Los indicadores serán claros y precisos, siempre y cuando el objetivo también lo sea.
- Identificar los factores relevantes. Es el aspecto más importante, describe qué y en quién se van a medir.

- Establecer el objetivo.
- Plantear nombre y fórmula de cálculo. Para así, presentar los indicadores como una relación entre las variables. Los resultados se suelen representar en porcentaje.
- Determinar la frecuencia de medición del indicador.
- Seleccionar los medios de verificación. Corresponde a las fuentes de información en las que está disponible la información necesaria y suficiente para construir el indicador señalado.

V.3.- Ventajas de las cartas electrónicas

El ECDIS, permite además una presentación continua de la información y en tiempo real de la posición de la embarcación, junto con la posibilidad de efectuar cálculos náuticos para el posicionamiento como pueda ser el corte de un veril o línea de posición cualquiera, acompañado de una alarma como en el caso de planear evitar un sector de seguridad determinado durante la navegación.

La posibilidad además de actualizar la cartografía por medio de transmisiones digitales vía satélite, es un factor que aumenta la seguridad e la navegación de una forma clara. La gran ventaja del ECDIS es que éste puede adaptar la presentación de la carta a cualquier requerimiento particular, esto es, resaltando los contornos de profundidad y la batimetría de acuerdo a los calados del buque, sean estos supertanques, transbordadores o la próxima obligatoriedad de equiparse a bordo de buques de alta velocidad, facilitando la visualización de aquellas áreas de mayor peligro.

El ECDIS es un SIG en tiempo real que combina datos espaciales y textuales en una herramienta operativa fácilmente útil que puede determinar

continuamente la posición de un buque en relación con la tierra, objetos cartografiados, ayudas a la navegación y peligros ocultos.

Un ECDIS capaz de satisfacer todos los requerimientos mencionados no es sólo un instrumento idóneo para reemplazar las cartas de papel, sino también un sistema completo que contiene la información necesaria para navegar, la cual puede ser llamada o consultada en cualquier momento. Hasta la aparición de los sistemas ECDIS, esta información se hallaba dispersa en las diversas publicaciones náuticas que el navegante tenía que consultar en forma manual, con la consiguiente pérdida de tiempo.

En 1989, el buque tanque "Exxon Valdez" varó en la bahía 'Prince Williams' en Alaska, como resultado de un cambio prematuro en el rumbo del buque, por una falsa identificación de una isla. Este malentendido causó una de las mayores catástrofes ambientales por derramamiento de petróleo, provocando la muerte de miles de especies marinas y la destrucción de un ecosistema que tardó mucho en recuperarse. Si el "Exxon Valdez" hubiera estado equipado con ECDIS, el accidente podría haberse evitado, precisamente por las alarmas "anti-encallamiento" automáticas del ECDIS. Con la posición actualizada del buque exhibida en la pantalla de forma permanente, el cambio de rumbo prematuro no se hubiera dado, y las funciones de aviso al aproximarse a los bajos se hubieran activado, notificando a tiempo al oficial de guardia.

Una gran ventaja del ECDIS es que puede adaptar la presentación de la carta a cualquier requerimiento particular, esto es, resaltando los contornos de profundidad y la batimetría de acuerdo a los calados del buque, sean estos superpetroleros, ferrys, etc., facilitando así la visualización de aquellas áreas de mayor peligro.

El ECDIS tiene una amplia gama de aplicaciones, y actualmente se va incrementando cada vez más como ayuda indispensable para la navegación. Principalmente es usado por navegantes profesionales del sector del transporte marítimo y navieros, en particular en aquellas regiones de áreas de

navegación restringidas y peligrosas como canales, ríos, hielos, áreas de climas inclementes, ártico y antártica.

Las naciones costeras están incrementando el uso de sistemas de tráfico marítimo VTS en sus costas especialmente en áreas de entradas a puertos, requiriéndose el uso del ECDIS a fin de prevenir accidentes, asegurar la seguridad de la vida en el mar, evitar poluciones de petróleo, etc. También se usa en servicios de búsqueda y rescate.

Muchos sistemas de simulación para la navegación, en cursos de entrenamiento de capitanes de diferentes instituciones educativas, también utilizan tecnología ECDIS.

Los estándares actuales del ECDIS han sido desarrollados por diferentes organismos. Así, han contribuido a su éxito organizaciones e instituciones públicas y privadas, compañías comerciales, y los servicios hidrográficos de muchos países. Es de destacar el rol pionero de Canadá y Alemania, países que, desde 1985, han estado promoviendo el desarrollo del ECDIS mediante estudios y experimentos constantes abordo de buques, y han respaldado proyectos de desarrollo de estándares.

Ventajas para la seguridad marítima

Realiza una presentación continua de la posición del buque, tomada ésta de un receptor GPS o DGPS. Resulta muy útil cuando se requieren breves tiempos de actualización de la posición del buque.

Permite establecer distintos parámetros de seguridad:

- Veriles de seguridad
- Bajos
- Sondas peligrosas
- Obstrucciones

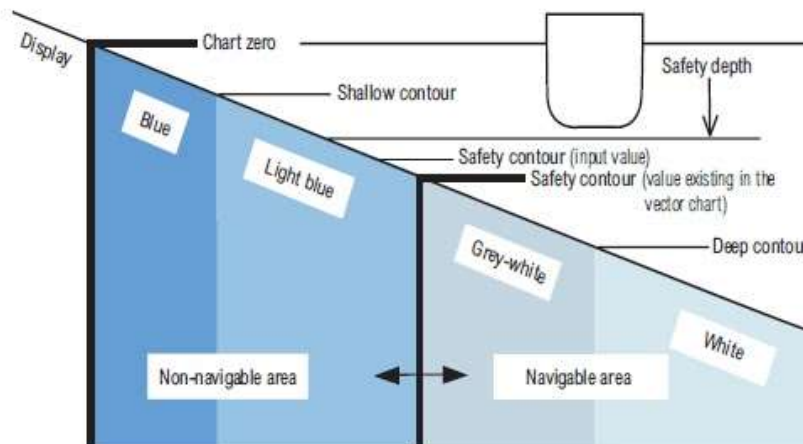


Ilustración 2: Parámetros de seguridad
Fuente: Revista Seaways, 03/2012, p.10

También es posible establecer parámetros propios del buque como:

- Calado
- Curvas de evolución
- Altura

Antes de la navegación es posible de trazar la derrota prevista, desde un punto de salida a otro de llegada, empleando los Waypoints deseados, lo que nos da cierta rapidez respecto a las cartas de papel. Se obtiene así una derrota con cada WayPoint, distancias y rumbos entre puntos. Es posible efectuar derrotas tanto loxodrómicas como ortodrómicas. Durante la navegación, este sistema generará alarmas que informan al navegante de la aproximación a peligros de acuerdo a los parámetros del propio buque como su calado.

Se podrán hacer sucesivas ampliaciones de pantalla (zoom). Siempre aparecerá en pantalla una indicación, tanto numérica como gráfica, de la escala seleccionada. En su caso el ECDIS cambiará automáticamente a la ENC más adecuada. Si se sobrepasa la escala de origen de la ENC, es decir, la escala de los datos con la que esta se produjo, aparecerá una señal que indica que la escala de presentación no es la adecuada para esa carta.

Además, el navegante podrá tener acceso a información detallada de un determinado elemento de la carta como las características de una luz, la

descripción de una boya o las limitaciones de un área determinada, incluyendo imágenes gráficas de ellas.

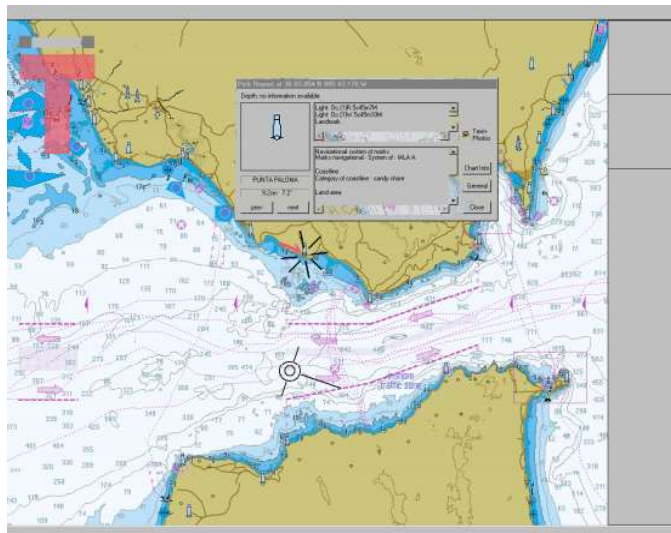


Ilustración 3 Representación de objetos en el ECDIS
Fuente: Digital ship Hamburg, 2013

El conjunto ENC/ECDIS posee la capacidad de actualización automática de la información contenida en la ENC

V.4.- Actualizaciones cartas electrónicas

El software del ECDIS tiene que estar actualizado según la última versión exigida por el IHO para poder mostrar correctamente los datos de las cartas. En caso contrario puede ocurrir que las cartas estén producidas según una versión posterior y que el equipo no pueda mostrar toda la información de la carta o todas las propiedades. Si se actualizan las especificaciones de las ENC (publicación S-57) o la librería de presentación (publicación S-52) es posible que el ECDIS no muestre toda la información de la carta.

Al actualizarse la publicación S-52 del IHO pueden introducirse símbolos nuevos que el equipo no pueda representar por lo que en su lugar aparecerá un símbolo de interrogación. Además, esto puede conllevar que las alarmas relativas a este objeto no se activen pese a estar incluidos en la ENC.

La circular Sn.1/Circ.266 de la IMO trata sobre el mantenimiento del software del ECDIS. Los datos relativos a la última versión del software del ECDIS se pueden encontrar en la página web del IHO. Habrá que comprobar en el ECDIS de a bordo que la versión del software instalada sea la última.

Si el software del ECDIS no está actualizado para leer ENC basadas en la última versión o para usar la última versión de la Librería de Presentación S-52, entonces es posible que el ECDIS no pueda presentar correctamente los símbolos cartográficos aprobados recientemente. Si el ECDIS no puede interpretar y representar un símbolo cartográfico nuevo, presentará en su lugar un símbolo de interrogación (?). Dando lugar a errores durante la navegación.

Las ENC admiten actualizaciones constantes que permiten conocer al instante cualquier modificación en la ubicación de los objetos. Normalmente la generación, distribución y periodicidad de estas actualizaciones está sincronizadas con las correcciones de cartas incluidas en los Avisos a los Navegantes para las áreas afectadas.

El barco puede recibir las actualizaciones por diversas vías, dependiendo de las capacidades del proveedor del servicio y de los equipos de comunicación que haya a bordo:

- Mediante un medio físico de distribución de datos (CD, tarjeta de memoria..)
- Adjunto en e-mail
- Mensaje transmitido por el servicio satelital contratado, con hardware de comunicaciones especial.

A bordo de este buque, es a través del sistema ChartCo, que es el principal proveedor mundial de datos de navegación, cartas náuticas, publicaciones y servicios digitales. Gracias a su plataforma virtual Passage Manager, líder de software a la navegación, permitiendo planificar rutas, navegar digitalmente, cumplir con las regulaciones locales e internacionales.

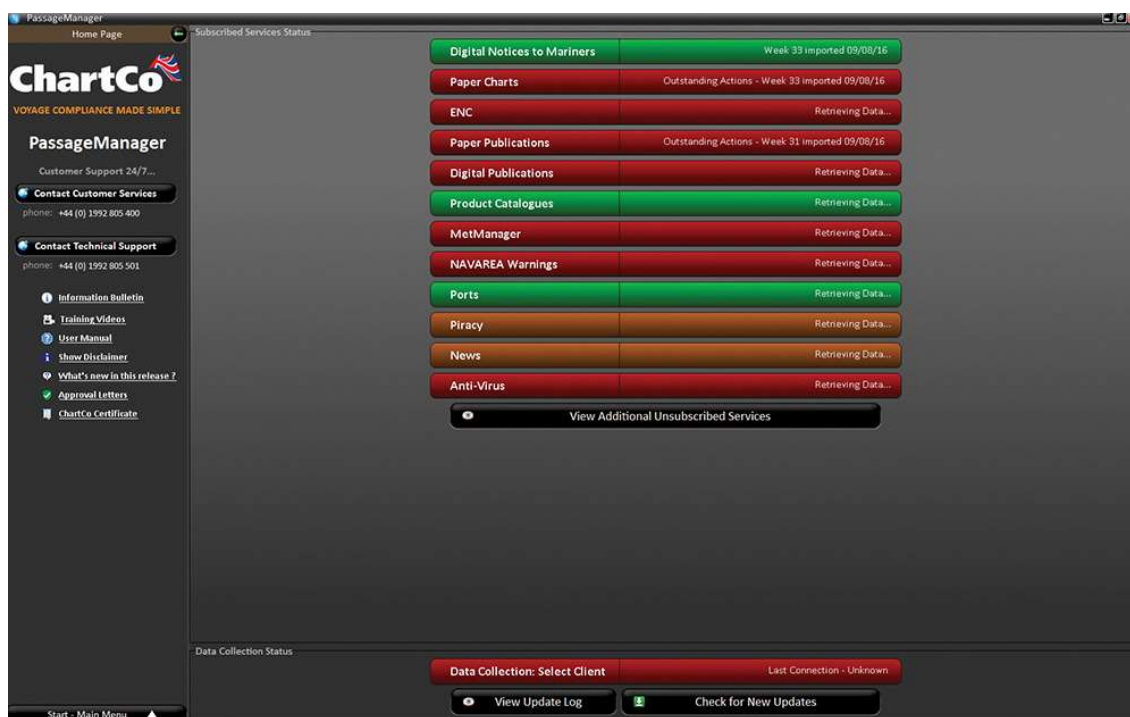


Ilustración 4: Aplicación ChartCo Fuente: Elaboración propia

V.5.- Errores del ECDIS

La mayoría de los errores cometidos en el ECDIS están en la interpretación del usuario de cómo el ECDIS muestra la información. El usuario tiene la libertad de poder interpretar el gráfico de varias maneras.

El papel es dibujado por un cartógrafo que tiene habilidad excepcional en la organización de la carta de tal manera que el marinero puede distinguir claramente toda la información necesaria.

Las ENC son cartas electrónicas que se ajustan a las especificaciones de la OHI. Se compilan a partir de una base de datos de elementos individuales ("objetos") de datos de gráficos digitalizados, que se pueden ver como un gráfico sin fisuras. Desafortunadamente esta imagen digital tiene el efecto de retratar un sentido de la exactitud que puede no estar presente. Las ENC se han construido recientemente en un formato digital, sin embargo, muchos marineros a menudo no recuerdan que pueden haber sido construidos usando los mismos datos de la fuente que construyeron la construcción de la carta de

papel; es decir, ya que la construcción de células ENC en la encuesta adicional se ha llevado a cabo.

Los diagramas de papel vienen con un diagrama de origen que explica cuándo se examinó el gráfico. La navegación del navegador sería de la opinión que los datos eran adecuados y confiables, y que los sondeos en la carta podrían proceder con el pasaje.

Las ENC no tienen diagramas de fuentes; en cambio, incluyen la provisión para la población de campos de datos con información sobre la fiabilidad de los "objetos". El objeto "Categoría de Zona de Confianza" (CATZOC) en ENC da una estimación de la fiabilidad de la fuente de datos relacionada con cinco categorías de calidad de datos (ZOC A1, A2, B, C y D), con una sexta categoría de datos que no se ha evaluado (ZOC U). En la actualidad, muchas ENC tienen datos poblados como categoría U, impidiendo que el usuario realice una evaluación adecuada de la calidad de los gráficos durante la etapa de planificación.

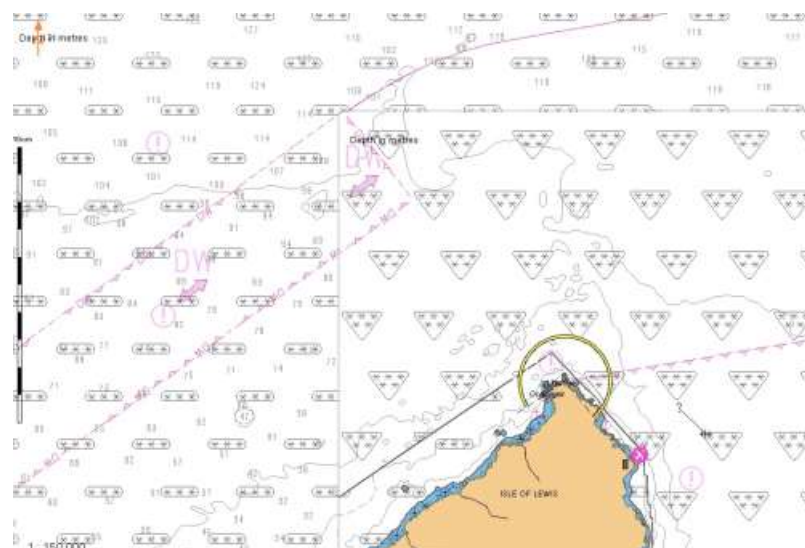


Ilustración 5: Visualización CATZOC en el ECDIS

Fuente: Página web [\[\[http://www.theartofdredging.com/different_catzoc_01.png\]\]](http://www.theartofdredging.com/different_catzoc_01.png)

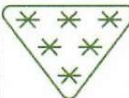
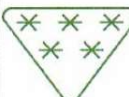
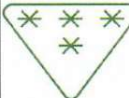
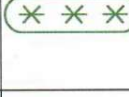
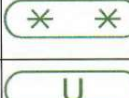
1	2	3		4	5	6
ZOC	Position Accuracy	Depth Accuracy		Seafloor Coverage	Typical Survey Characteristics	Symbol
A1	± 5 m	= 0.50 + 1% <i>d</i>		Full area search undertaken. All significant seafloor features detected and depths measured.	Controlled, systematic survey, high position and depth accuracy achieved using DGPS or a minimum three high quality lines of position (LOP) and a multibeam, channel or mechanical sweep system.	
		Depth (m)	Accuracy (m)			
		10	± 0.6			
		30	± 0.8			
A2	± 20 m	= 1.00 + 2% <i>d</i>		Full area search undertaken. All significant seafloor features detected and depths measured.	Controlled, systematic survey achieving position and depth accuracy less than ZOC A1 and using a modern survey echosounder and a sonar or mechanical sweep system.	
		Depth (m)	Accuracy (m)			
		10	± 1.2			
		30	± 1.6			
B	± 50 m	= 1.00 + 2% <i>d</i>		Full area search not achieved; uncharted features, hazardous to surface navigation are not expected but may exist.	Controlled, systematic survey achieving similar depth but lesser position accuracies than ZOC A2, using a modern survey echosounder, but no sonar or mechanical sweep system.	
		Depth (m)	Accuracy (m)			
		10	± 1.2			
		30	± 1.6			
C	± 500 m	= 2.00 + 5% <i>d</i>		Full area search not achieved, depth anomalies may be expected.	Low accuracy survey or data collected on an opportunity basis such as soundings on passage.	
		Depth (m)	Accuracy (m)			
		10	± 2.5			
		30	± 3.5			
D	worse than ZOC C	Worse Than ZOC C		Full area search not achieved, large depth anomalies may be expected.	Poor quality data or data that cannot be quality assessed due to lack of information.	
U	Unassessed – The quality of the bathymetric data has yet to be assessed					

Ilustración 6: Leyenda CATZOC Fuente: Whiterby, 2015, pp. 142

Según procedimiento de la compañía, si se detectara una leyenda de CATZOC C, se deberían llevar cartas formato papel para la zona indicada.

Los símbolos simplificados de ENC están diseñados para ser prominentes en una carta electrónica; Utilizando colores y formas para identificar claramente el objeto. No es infrecuente que el usuario, habiendo usado anteriormente las cartas de papel tradicionales, se sienta más cómodo con los símbolos de gráficos de papel y, por lo tanto, asume que tales símbolos serán más fáciles de entender. Sin embargo, esto no siempre es así, los símbolos tradicionales nunca fueron diseñados para su uso en gráficos electrónicos y no son tan distintivos como sus contrapartes ENC. Además, la mayoría de los sistemas ECDIS tienen cuatro colores de visualización durante el modo día y sólo dos colores durante el modo nocturno. Cuando el sistema está configurado en

modo nocturno, estos símbolos de gráficos tradicionales oscuros y huecos se vuelven blancos y casi pueden desaparecer.

Las especificaciones de la OMI requieren que el ECDIS active ciertas alarmas en las siguientes circunstancias:

- Si, en un tiempo determinado por el usuario, el buque cruzará el contorno de seguridad;
- Si, en un plazo determinado por el usuario, el buque cruzará el límite de una zona prohibida o de una zona geográfica para la que existan condiciones especiales;
- Cuando se excede el límite especificado de la trayectoria transversal para la desviación de la ruta planeada;
- Si continúa en su recorrido actual y durante un tiempo o distancia especificados por el usuario, el barco pasará más cerca que una distancia especificada por el usuario de una que sea más baja que el contorno del marino o una ayuda a la navegación.

El usuario tiene que introducir los parámetros tanto para la profundidad como para la holgura del haz. Cuando se comprueba el paso y se presentan peligros en la ruta propuesta, se activarán las alarmas.

Los fabricantes de ECDIS cumplen estos requisitos al permitir que los usuarios especifiquen un área de seguridad para el buque, contenida efectivamente por los siguientes parámetros:

- En profundidad, por el contorno de seguridad y la profundidad de seguridad
- Hacia proa, por el tiempo de anticipación o el rango de anticipación
- En proximidad lateral a una distancia especificada.

El establecimiento de todas estas características de seguridad del viaje requerirá un conocimiento específico de tipo del ECDIS, subrayando la importancia de la capacitación especializada

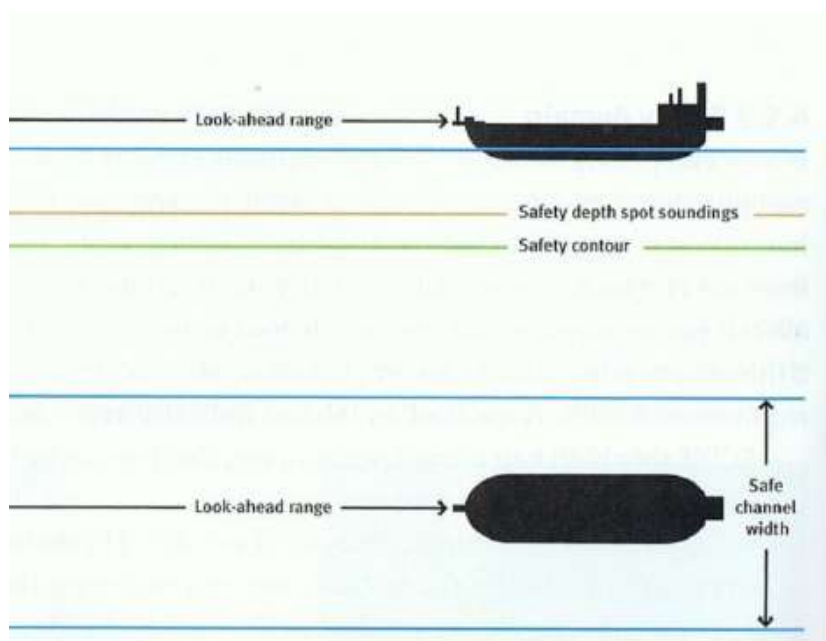


Ilustración 7: Contornos de seguridad
Fuente: Dr Andy Norris. ECDIS- The common problems

Una vez establecidos los parámetros se puede crear el plan de paso. Utilizado correctamente, la planificación del ECDIS proporciona un paso más seguro, pero si el usuario es indolente o presionado por el tiempo, entonces alguna información importante puede pasarse por alto. Si estos parámetros no se introducen correctamente en el ECDIS, el usuario no se beneficiará de los dispositivos de seguridad incorporados, es posible que se pierda las advertencias críticas, lo que resulta en una mayor posibilidad de resultados catastróficos.

El contorno de seguridad, seleccionado por el usuario de entre los contornos en el SENC, es codificado por una línea gruesa y un cambio prominente en la sombra de la profundidad. Si el contorno de seguridad seleccionado por el usuario no está disponible en el SENC, el ECDIS debe predeterminedinar el siguiente contorno más profundo e informar al usuario. Si, cuando el barco se

desplaza a una nueva carta, el contorno de seguridad que ya estaba en uso ya no está disponible, el ECDIS debe seleccionar de nuevo el siguiente contorno más profundo e informar al usuario.

La profundidad de seguridad del propio buque se pretende como una ayuda cuando no hay contorno de seguridad adecuado en el SENC. Los sondeos iguales o menores que la profundidad de seguridad seleccionada por el usuario se hacen más llamativos que los sondeos más profundos.

Fundamentalmente, cualquier cosa que pase el contorno de seguridad no es navegable; Esta sería su línea de peligro límite o "no go" en la navegación tradicional.

Sin embargo, si una embarcación establece su contorno de seguridad a un valor superior al que ya está, toda la pantalla se mostrará en azul o azul claro. Esto es porque el ECDIS ha sido instruido por el usuario que a través de los ajustes introducidos, el buque ya está dentro del no navegable. Al seleccionar simplemente los contornos de seguridad incorrectos, se omitirá información importante, como obstrucciones o contornos poco profundos del gráfico.

Otro problema con el que cuentan las cartas electrónicas es que no todas las áreas están representadas, en 1998 la OMI reconoció que quedaban años hasta que se completara la cobertura mundial con ENC's. Como consecuencia, la OMI enmendó sus Estándares de funcionamiento ECDIS y añadió un nuevo modo de funcionamiento opcional para ECDIS: el modo Sistema de Visualización de Cartas Raster. En esta forma de funcionamiento se permite el uso de Cartas Náuticas Raster en ECDIS como cumplimiento del requisito de llevar cartas náuticas según el SOLAS. Sin embargo, esto sólo está autorizado si ha sido aprobado por el Estado de Abanderamiento del buque en cuestión. El objetivo de este cambio era proporcionar la mayor cobertura posible de datos cartográficos electrónicos oficiales para el ECDIS a la espera de que se alcance una cobertura mundial sólo con ENC. La OMI tomó nota de las limitaciones de las RNC en comparación con las ENC. Como consecuencia, los Estándares de funcionamiento revisados para ECDIS

exigen que cuando se emplee en modo RCDS, el ECDIS se use junto con “una carpeta adecuada de cartas de papel actualizadas”. En el apéndice 7 de la Resolución 232(82), el MSC definió carpeta adecuada de cartas de papel actualizadas (APC) de la manera siguiente: “Carpeta adecuada de cartas náuticas de papel actualizadas: colección de cartas náuticas de papel a escala suficiente para ver con detalle la topografía, la batimetría, los riesgos a la navegación, las ayudas a la navegación, las rutas trazadas en cartas y las medidas de organización del tráfico marítimo, con el fin de que el navegante disponga de información sobre el entorno general de navegación”.

Dicha carpeta debería proporcionar la adecuada capacidad de anticipación. Los Estados ribereños informarán de las cartas que reúnen los requisitos de esta carpeta y esta información se consignará en el catálogo mundial que mantiene la OHI. Se deberá tener en cuenta las indicaciones contenidas en este catálogo para determinar el contenido de la APC. Aunque ha y que usar cartas de papel con las RNC, a pesar de ello, la intención subyacente era reducir el número de cartas de papel que tuviese que llevar un barco cuando se use el modo RCDS, pero solamente hasta un nivel compatible con la seguridad de la navegación. Como se establece en la resolución, los armadores deberán consultar a su Estado de Abanderamiento para saber si el modo RCDS está permitido y en qué condiciones. En la página web de la OHI se encuentra un catálogo que muestra la cobertura mundial de todas las ENC y RNC. En cualquier área donde no se disponga ni de ENC ni de RNC, los buques deberán llevar todas las cartas de papel necesarias para la derrota planeada.

También cabe destacar, la poca involucración por parte de los marineros de guardia en las cartas electrónicas. Ya que, anteriormente con las cartas de papel se mostraba más interés.

Ya no sólo los marineros, sino los oficiales de cubierta con más experiencia se muestran reacios a estos cambios, muchos de ellos no muestran signos de querer aprender a manejar estas ayudas electrónicas

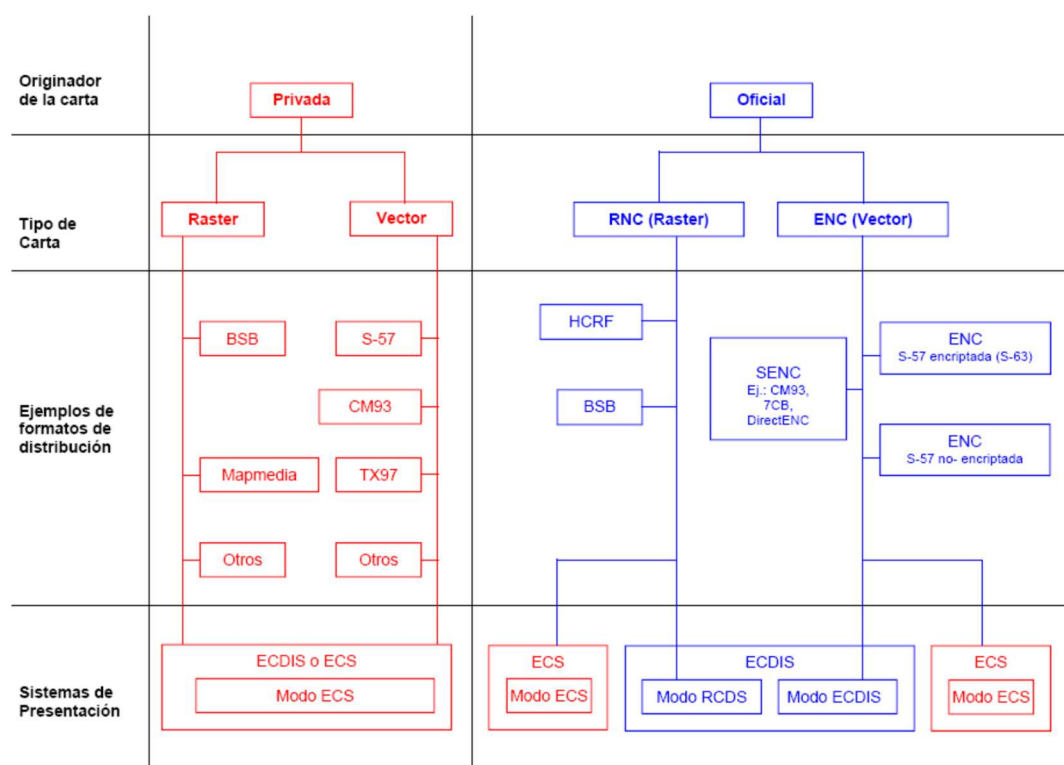


Ilustración 8: Esquema cartas electrónicas **Fuente:** Constantino Cid Álvarez, Marzo 2005

VI.- HERRAMIENTAS

Como ya se nombró anteriormente, se requiere de un ECDIS principal y de un medio independiente, que debe cumplir las siguientes especificaciones:

- Capacidad autónoma que permita sustituir con seguridad las funciones del ECDIS, asegurando que un fallo del sistema no cause una situación crítica
- Medios para garantizar la seguridad de la navegación durante la parte que quede del viaje en caso de fallo del ECDIS. No obstante, esta descripción un poco básica permite una considerable flexibilidad. Eso significa que pueden existir diversas interpretaciones sobre cuáles son los requisitos funcionales mínimos o qué constituye un medio de apoyo “adecuado”. Hay dos opciones que se suelen aceptar:
- Un segundo ECDIS conectado a una fuente de alimentación independiente y con una entrada de posición por GPS independiente;
- Una carpeta adecuada de cartas náuticas de papel actualizadas suficientes para el viaje previsto. Sin embargo, algunos Estados de Abanderamiento pueden permitir otras opciones (por ejemplo, sistemas basados en radar como el de nominado “Carta-Radar”). Los armadores deberían pedir información específica a su administración nacional marítima. A petición de la OMI, la OHI ha recabado información de sus estados miembros sobre qué cartas de papel de las que cubren sus aguas territoriales se considerarían apropiadas para servir como respaldo al ECDIS

Los estándares para que un sistema de cartas electrónicas sea considerado ECDIS están determinados por tres organismos internacionales; la IMO, el IHO y la IEC.

El estado de abanderamiento es el encargado de acreditar y certificar que el ECDIS cumple con lo establecido por la normativa internacional. Esta acreditación la realiza bien la administración marítima del país en cuestión o

personal autorizado por ellos como pueden ser técnicos especializados o sociedades de clasificación.

VI.1.- Herramienta I: SOLAS

Desde el año 2002 era una opción para los buques instalar el ECDIS con sus medios de apoyo adecuados para cumplir con el requisito SOLAS de llevar cartas náuticas. Los primeros buques en los que fue obligatoria la instalación del ECDIS fue en los buques de alta velocidad, desde el 1 de enero de 2008 es obligatorio en este tipo de barcos. En el año 2009 la IMO modificó el convenio SOLAS para obligar a la implementación del ECDIS en aquellos buques que sigan rutas internacionales y estableció unas fechas límite para tal propósito dependiendo de las características. Dependiendo del tipo de buque, su arqueo y si son buques de nueva construcción o existentes, la fecha límite para la implantación del ECDIS es diferente.

Este cambio no supone únicamente la instalación del ECDIS a bordo, supone que para la fecha establecida la tripulación deberá estar debidamente formada y familiarizada con el equipo y que se deberá contar con un proveedor oficial de cartas y actualizaciones para el equipo. Los armadores deberán también actualizar el código ISM y sus procedimientos e incluir el ECDIS en él.

En el capítulo V del SOLAS, regla 19 apartado 2.10 se determinan dichas fechas:

- Buques de pasaje de nueva construcción de arqueo igual o superior a 500 GT: 1 de julio de 2012.
- Buques tanque de nueva construcción de arqueo igual o superior a 3.000 GT: 1 de julio de 2012.
- Buques de carga de nueva construcción de arqueo igual o superior a 10.000 GT: 1 de julio de 2013.
- Buques de carga que no sean buques tanque de nueva construcción de arqueo igual o superior a 3.000 GT: 1 de julio de 2014.

- Buques de pasaje contruidos antes del 1 de julio de 2012 y de arqueo igual o superior a 500 GT: primera inspección a partir del 1 de julio de 2014.
- Buques tanque de arqueo igual o superior a 3.000 GT contruidos antes del 1 de julio de 2012: primera inspección a partir del 1 de julio de 2014.
- Buques de carga contruidos antes del 1 de julio de 2016 y de arqueo igual o superior a 50.000 GT: 1 de julio de 2016.
- Buques de carga contruidos antes del 1 de julio de 2013 y de arqueo igual o superior a 20.000 GT pero menor de 50.000 GT: primera inspección a partir del 1 de julio de 2017.
- Buques de carga contruidos antes del 1 de julio de 2013 y de arqueo igual o superior a 10.000 GT pero menor de 20.000 GT: primera inspección a partir del 1 de julio de 2018.

El término primera inspección se define en la circular MSC.1/Circ.1290 de la IMO. Se considera primera inspección la primera inspección anual, primera revisión periódica o primera inspección de renovación a partir de la fecha detallada.

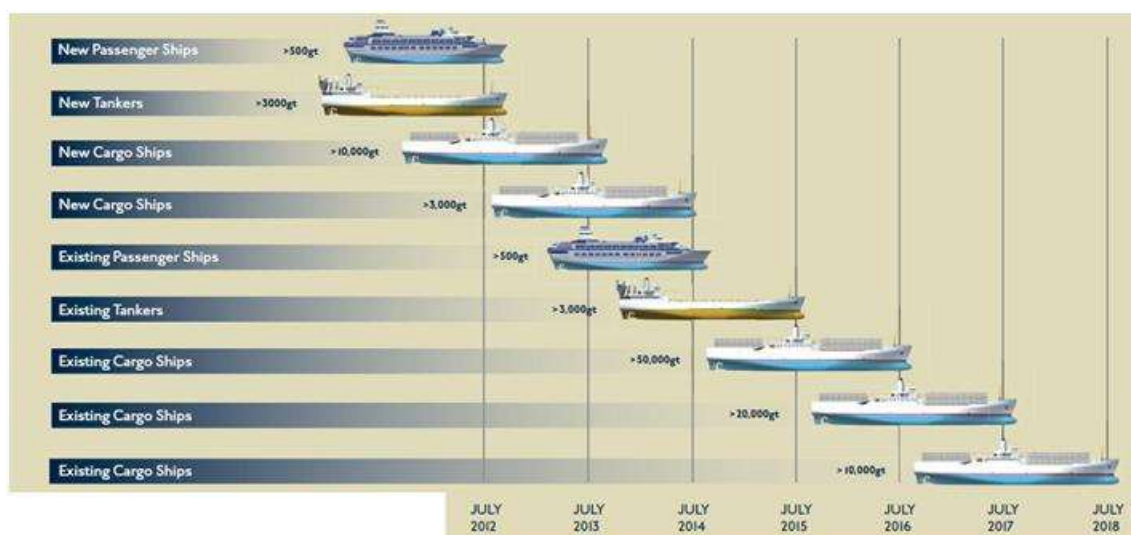


Ilustración 9: Fecha límite de instalación del ECDIS dependiendo del tipo de buque y arqueo **Fuente:** Admiralty ECDIS Buyers Guide, 2012, p.12

El ECDIS será obligatorio a partir del 1 de julio de 2018 para prácticamente todos los buques mercantes, exceptuando pequeños buques de pasaje y pequeños buques tanque. Los buques de carga cuyo arqueo sea inferior a 10.000 GT tampoco tienen obligatoriedad de instalarlo por el momento.

La única excepción será para aquellos buques que esté previsto dejen de estar en servicio en un periodo menor a dos años después de la fecha límite para la implantación del ECDIS. En estos casos, siempre con la autorización del estado de abanderamiento, se podrá prescindir del ECDIS.

VI.2.- Herramienta II: Resolución A.817(19) IMO

En noviembre de 1995 la IMO aprobó la resolución A.817 (19) y entró en vigor el 1 de enero de 1996. En ella se establecían los estándares de rendimiento del ECDIS y las condiciones para que este pudiera sustituir a las cartas de papel. La resolución consistía en 15 secciones y 5 apéndices originalmente.

En 1996 con la adopción de la resolución MSC.64 (67) se añadió un nuevo anexo a los estándares, el anexo 6. En este anexo se determinaban los medios de apoyo que debían instalarse en caso de llevar ECDIS como medio principal de navegación por si este fallara. Un año después, visto que la cartografía ENC disponible no era suficiente como para que el ECDIS fuera de utilidad se añadió a los estándares el anexo 7 por medio de la resolución MSC.86(70) posibilitando el uso del ECDIS en modo RCDS.

Visto el progreso tecnológico y la experiencia ganada desde la publicación en 1995 de los primeros estándares de rendimiento, la IMO decidió que debían revisarse los estándares de rendimiento del ECDIS para garantizar su seguridad. En 2006 se adoptó la nueva resolución MSC.232 (82) con los estándares de rendimiento revisados, entrando en vigor en 2009.

Por tanto:

- Los ECDIS instalados después de 1 de enero de 1996 pero antes del 1 de enero de 2009 se ajustarán como mínimo a los estándares

establecidos en la resolución A.817(19) enmendada por las resoluciones MSC.64(67) y MSC.86(70).

Los ECDIS instalados después del 1 de enero de 2009 se ajustarán como mínimo a los estándares establecidos por la resolución MSC.232 (82).

Desde el año 2000 el convenio SOLAS en el capítulo V regla 19 acepta el ECDIS como equivalente a las cartas de papel cumpliendo con el requisito de llevar cartas náuticas para la ruta a realizar.

VI.3.- Herramienta III: IHO

El IHO desarrolló en cooperación con la IMO recomendaciones complementarias para el ECDIS en cuanto a cartografía electrónica. El IHO se encargó de estandarizar los datos cartográficos regulando el contenido, la estructura y el formato de la información mostrada en estos equipos.

Entre los requisitos establecidos por la IMO en los estándares de rendimiento del ECDIS se encuentra el uso de cartografía ENC oficial, de última edición producida conforme a los estándares del IHO. Estos estándares se determinan en las publicaciones S-52 y S-57 del IHO. En la publicación S-52 se determina el contenido de la carta y en la S-57 el formato. En el caso de uso del ECDIS en modo RCDS se usarán cartas RNC que cumplan como mínimo las especificaciones de la publicación S-61 del IHO.

La publicación S-63 del IHO determina la forma de cifrar las cartas ENC para comprobar que estas no han sufrido ninguna modificación no autorizada.

VI.4.- Herramienta IV: Resolución MSC.232 (82)

El ECDIS por sí solo no cumple la normativa SOLAS de llevar cartas apropiadas para la ruta a realizar, para ello debe de ir acompañado de medios de apoyo adecuados. Los medios de apoyo para un ECDIS están descritos en el apéndice 6 de la resolución MSC.232 de la IMO.

Para evitar situaciones críticas en caso de fallo del ECDIS la normativa establece que siempre deberá ir acompañado de medios de apoyo

independientes que permitan llegar al destino de forma segura. El medio de apoyo deberá tener ciertas características:

Podrá mostrar la derrota original trazada en el ECDIS y modificarla si fuera necesario.

El usuario debe poder situarse para el control de la derrota y ver las posiciones del buque a lo largo de la travesía.

Se podrá monitorizar la derrota del buque.

Se podrán medir distancias, tomar demoras y trazar rumbos.

Mostrará al menos la misma información que el ECDIS con el nivel de información estándar.

La información de la carta será oficial y actualizada y no podrá modificarse.

Estas características posibilitan más de una opción como medio de apoyo para el ECDIS. Este medio de apoyo puede ser:

- Otro ECDIS conectado a una fuente de alimentación independiente y con una conexión al GPS diferente a la del principal.
- Una colección apropiada y actualizada de cartas de papel.
- Un ECDIS funcionando en modo RCDS.
- Una carta-radar que cumpla los requisitos de la IMO para dichos equipos.
- En caso de utilizar cartas de papel como medio de apoyo estas deberán ser oficiales, estar en vigor y estar debidamente actualizadas. El IHO dice en su página web oficial cuales son las cartas de papel que hay que llevar para cada zona, información proporcionada por los institutos hidrográficos oficiales de los estados ribereños que son quienes producen las cartas y tienen mayor conocimiento de sus costas.

Actualmente existe la posibilidad de no llevar cartas de papel si se instala otro ECDIS que cumpla también los estándares de rendimiento de la IMO y sea completamente independiente del primero. El ECDIS de apoyo deberá estar conectado a una fuente de alimentación diferente a la del ECDIS principal e

independiente y deberá tener una entrada del sistema de posicionamiento independiente a la del ECDIS principal. La pantalla del ECDIS de respaldo podrá ser algo más pequeña que la del principal pero no menor de 250 mm x 250 mm.

VI.5.- Herramienta V: Bridge Procedures Guide.

La ICS ha publicado una Guía de Procedimientos a seguir en el Puente, se trata de una organización voluntaria que agrupa las asociaciones de armadores nacionales representante de más de la mitad del tonelaje mercante mundial. Se estableció en 1921 y sus intereses abarcan todos los aspectos de los asuntos marítimos, particularmente aquellos relacionados con la seguridad marítima, diseño y construcción de buques, prevención de la contaminación y derecho marítimo. La ICS posee un sistema de consulta con diferentes organizaciones intergubernamentales, incluyendo la OMI.

Los miembros de la ICS son asociaciones Nacionales de Armadores de 36 países, que representan a todos los subsectores y tráficos y alrededor del 75% de la Flota Mercante Mundial. Se trata de la primera Asociación Internacional de Navieros que representa al sector marítimo global ante la OMI.

La Guía de Procedimientos a seguir en el Puente se ha creado con el fin de incrementar la seguridad durante la navegación. En ella están incluidas las enmiendas al Convenio de Formación de 2010, que se centran en la gestión de los recursos del puente, y las recomendaciones adoptadas por la OMI.

Los procedimientos que expone persiguen unas guardias de navegación seguras, es por ello que ha servido como una herramienta útil para la realización de éste trabajo.

Trata de forma amplia la Gestión de los Recursos del Puente (Bridge Resource Management) así como el correcto uso de las cartas electrónicas ECDIS y las ayudas a la navegación. Incluye listas de comprobación para los procedimientos de emergencias en el puente, y para la familiarización con las cartas electrónicas.

Centramos la atención en la importancia que da a llevar a cabo un uso seguro, profesional y efectivo de los sistemas electrónicos del puente para el proceso de la planificación del viaje.

Para asegurar el mantenimiento de una adecuada vigilancia durante las guardias se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Visibilidad, condiciones meteorológicas y estado del mar.
- Densidad del tráfico.
- Atención que requiere la navegación por los Traffic Separation Schemes.
- La necesidad de saber anticiparse a maniobras de otros buques.
- Las condiciones para desempeñar las guardias de los oficiales.
- La formación y competencias de los oficiales encargados de las guardias.
- La familiarización de los oficiales de guardia con los equipos del puente, los procedimientos y las capacidades de maniobra del buque.
- La agilidad con las radiocomunicaciones, manejo del inglés.
- Los sistemas de control y alarmas del puente.
- Características de la maniobrabilidad del buque y del control de timón y hélice.
- Tamaño del buque y campo de visión desde los diferentes ángulos del puente y alerones.

VI.6.- Herramienta VI: Formación específica

Muchos fabricantes proporcionan formación específica en varios países del mundo y ofrecen la oportunidad de aprender de instructores especializados. No obstante, enviar oficiales a un curso de formación específica, es complicado para flotas que tienen disponibles varios modelos distintos de ECDIS, por lo que los oficiales deberán recibir un breve período de familiarización a bordo.

En los párrafos 6.3 y 6.5 del IGS y en la regulación I/14 del convenio STCW se establece que la compañía deberá asegurarse de que los oficiales a cargo de la navegación estén debidamente familiarizados con los equipos del puente, entre ellos el ECDIS. En caso de que el buque esté equipado con el sistema ECDIS la compañía deberá comprobar que los oficiales estén debidamente formados para el uso del equipo y que conocen el equipo instalado a bordo. Por tanto, los usuarios deberán estar familiarizados con el ECDIS de a bordo lo que significa que deberán recibir formación específica para la utilización de dicho equipo.

Lo que debe incluir la formación específica no está detallado en ningún lugar por lo que corresponde a la empresa detallarlo en su código IGS. Ciertos fabricantes y centros de formación ofrecen cursos de familiarización con equipos ECDIS determinados. Estos cursos de formación pueden ser bien presenciales o bien vía internet. Otra opción es recibir la formación específica una vez en el barco de mano de un oficial experimentado.

VII.-METODOLOGÍA

VII.1.- Elaboración de indicadores de rendimiento

Los indicadores se refieren a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten darnos cuenta de cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer, en este caso se harán referencias numéricas.

Rendimiento se define como la relación entre el valor que se obtiene al medir un indicador y el VLC, siendo éste previamente establecido. Cuando el porcentaje calculado del rendimiento da un valor superior al cien por cien, se considera una situación óptima ya que se supera el valor límite de cumplimiento.

El requisito fundamental para cualquier indicador es establecer los objetivos:

- Navegación segura
- Navegación de bajo coste
- Detectar peligros no marcados en las cartas electrónicas

Para llegar a estos objetivos, hay que analizar ciertos valores, en este caso, nos centramos en analizar los últimos diez viajes del año 2016 y los diez primeros viajes del año 2017.

Una vez tengamos todos los planes de viaje, nos centraremos en:

- Contabilizar el número de Waypoints total, y los que se han modificado durante la travesía.
- Se intenta que la derrota sea de “bajo coste”, ya que una derrota puede tener más de una posibilidad, por lo que habrá que elegir la que sea mejor para el barco, menor distancia menor consumo. Por ello se analiza cuántas derrotas podrían haber sido más cortas o por el contrario, más largas.

- También se analizan peligros para la navegación que no se encuentren situados en las cartas electrónicas, y cómo pueden repercutir en la navegación.

Analizando los datos, se diferencia entre casos que supongan un riesgo grave para la navegación y cuáles no.

Para obtener un valor de VLC, que fijan el desempeño mínimo aceptable, se procede a hacer una media de las variables sumando un margen de tolerancia del 2%.

Es necesario priorizar la importancia de los indicadores a través de la tabla de correspondencia y, así calcular el rendimiento del proceso mediante las sumas ponderadas que verifica el nivel de desempeño del proceso para el objetivo indicado en cada período.

A continuación, se procede a calcular el rendimiento de eficacia que se refiere a los "Resultados" en relación con las "Metas y cumplimiento de los objetivos". Para ser eficaz se deben priorizar las tareas y realizar ordenadamente aquellas que permiten alcanzarlos mejor y más rápidamente.

Se realiza un estudio de los últimos cuatro viajes del año 2016 y de los cuatro primeros viajes del año 2017, y se comparan para obtener las mediciones en cada caso.

Comparan el desempeño actual (2016 o 2017) con el mínimo aceptable; haciendo una relación de medición y el VLC, obteniéndose un porcentaje.

Rendimiento para los objetivos de eficacia, se dibuja una tabla de correspondencia, ponderando un valor u otro según la relevancia directa o no que tenga. El valor de ponderación es $H=3$ o $L=1$.

En este caso, para calcular la eficacia del proceso priorizamos el objetivo número 1 y la alarma, ya que tratan de WP y el objetivo número 1 es una

navegación segura, teniendo así dicha relevancia. Sin embargo, al objetivo número 2 se le da una baja ponderación porque no está tan relacionado.

Para calcular el rendimiento se multiplica el valor de la ponderación por el valor anteriormente calculado.

Además de calcular la eficacia, se calcula la eficiencia, pudiendo simplificarse en una relación de costo y tiempo, si se obtiene mejores resultados con menor gasto de recursos o menores esfuerzos, se habrá incrementado la eficiencia.

Al hacer referencia a los planes de navegación, cuyo encargado es el segundo oficial de cubierta, se debe cumplir con los períodos de descanso.

Para verificar dicho objetivo se debe obtener el tiempo entre que se establece el viaje y la realización del plan y, el tiempo transcurrido en la realización del plan de navegación.

Se realiza una media de los indicadores dando lugar a los VLC.

Al igual que el proceso anterior, se deben obtener los datos de los cuatro últimos viajes del 2016 y los primeros del 2017, calculando las horas de trabajo del segundo oficial.

Gracias a la fórmula que relaciona la medición y el VLC se puede calcular el rendimiento de la eficiencia.

Se realiza una nueva tabla de correspondencia según el objetivo marcado, y se multiplicará dicha ponderación por el indicador correspondiente, obteniendo así finalmente la eficiencia.

Una vez calculado, sería conveniente estudiar el resultado (validación) y en caso de que sea menor al nivel mínimo de desempeño, hacer un PDCA de mejora y llevar un control sobre ello.

VII.2.- Estudio sociológico sobre la implementación del ECDIS

Se ha realizado un estudio sociológico para analizar la opinión de los marinos respecto al uso del ECDIS, así como sobre la formación recibida para el manejo del mismo y sus preferencias en cuanto a cartografía, electrónica o de papel, en diferentes situaciones.

El estudio se ha realizado por medio de un cuestionario anónimo compuesto por preguntas cerradas que admiten únicamente una respuesta de la lista y otras preguntas abiertas para en las que cada uno ha podido expresar su opinión.

Parte de estos cuestionarios han sido respondidos de forma individual por la persona consultada mientras que en otras ocasiones se ha utilizado el cuestionario como guión para una pequeña entrevista sobre el tema. Los casos en los que se ha podido entrevistar a la persona han sido de gran utilidad porque además de la información para rellenar el cuestionario se han podido obtener comentarios y opiniones relacionadas con el tema de gran utilidad. El objetivo de este cuestionario es doble, por un lado analizar de forma estadística la opinión de diferentes marinos dependiendo de su perfil y por otro lado analizar la posible causa de ello.

Las metodologías utilizadas para esta investigación son varias y se explican siguiendo el libro Metodología Cuantitativa de M^a Ángeles de Cea. Siguiendo este libro se puede decir que se trata de una combinación de diferentes metodologías, en este caso la cuantitativa y la cualitativa.

La metodología cuantitativa es aquella que busca una generalizar, una ley general para un grupo. Para ello se analizan de forma estadística los resultados en busca de un patrón para cada grupo de personas. En el caso de la metodología cualitativa, se analiza al individuo de forma personal y subjetiva. Con esta metodología no puede obtenerse una idea general para el grupo pero sí que puede utilizarse en este caso para intentar obtener las

posibles causas que llevan a esta idea general. Al tratarse de una combinación de diferentes métodos nos encontramos ante lo denominado como una triangulación, en este caso una triangulación metodológica entre métodos por utilizarse métodos diferentes que se complementan.

Para la obtención de los datos que han posibilitado este estudio se ha hecho llegar el cuestionario a un pequeño grupo de personas cercanas dedicadas al sector náutico quienes a su vez lo han ido distribuyéndolo a personas conocidas del mismo sector.

El cuestionario utilizado para la obtención de datos ha sido diseñado de tal forma que sea fácil de responder para la persona consultada y en poco tiempo para poder así obtener la información necesaria en el menor tiempo posible. La mayoría de preguntas incluyen una lista de posibles respuestas para que la persona elija la que considere y se incluyen al final de estas preguntas con espacio libre para que cada uno pueda aportar aquella información que considere relevante o la opinión personal sobre el tema.

El cuestionario está dividido en tres partes, en las dos primeras se solicita información personal como se ha mencionado anteriormente para conocer el perfil personal y profesional de la persona. En la tercera parte las preguntas están relacionadas con la cartografía náutica.

En esta última parte se pregunta por los tipos de cartografía que la persona ha utilizado y durante cuánto tiempo, información que servirá para conocer el tipo de familiarización que tiene tanto con la cartografía de papel tradicional como el ECDIS. También se solicita información sobre la formación recibida para el manejo del ECDIS y opinión al respecto sobre si ha sido esta adecuada o no. En una de las preguntas se muestran diferentes situaciones habituales en la navegación para que cada uno muestre su preferencia, entre ECDIS o cartas de papel en estos casos. Para terminar, de una forma abierta se pregunta a cada persona los motivos que hacen que prefiera bien el ECDIS, bien las cartas de papel o la combinación de ambas y si se le ocurriera alguna

idea para mejorar las prestaciones del ECDIS. Al final de este trabajo se incluye como Anexo IV una copia en blanco del cuestionario utilizado para realizar este estudio.

VIII.- DESARROLLO

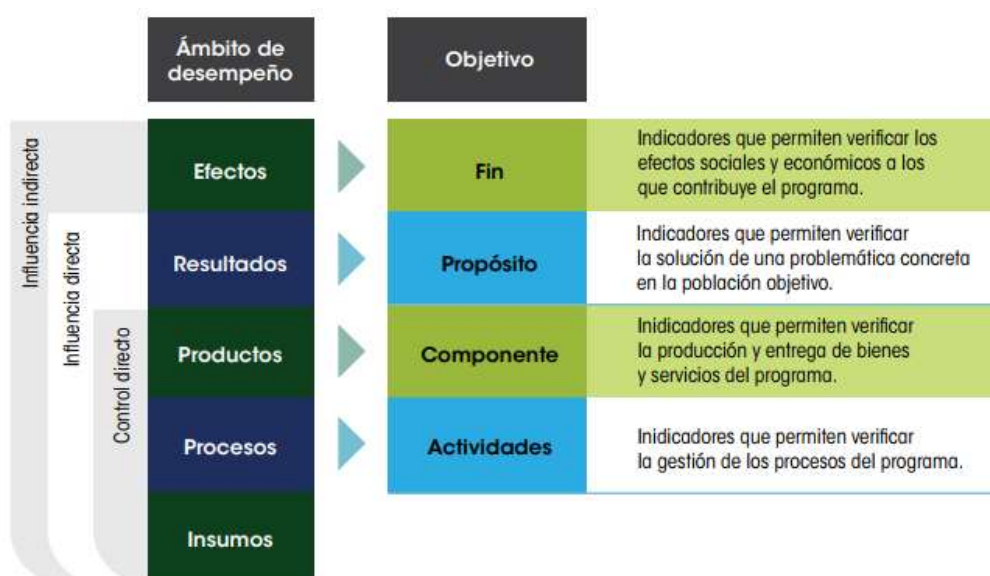
VIII.1.- Elaboración de indicadores

Se definen una serie de indicadores para el proceso, que sean medibles y controlables. Con los indicadores se mide la eficacia y eficiencia de las tareas del procedimiento.

Cada indicador brinda información relevante y única respecto a algo: una señal que debe ser interpretada de una única manera, dado que tiene un solo objetivo.

Es importante también que los indicadores estén contextualizados, es decir, que se describan algunas características geográficas o temporales que permitan al indicador reflejar respecto a qué está midiendo.

Una de las ventajas del sistema es que permite la evaluación comparativa entre diferentes tipos de barcos y/o flotas en una naviera. Es una manera de tener bajo control una flota de barcos y poder gestionar más eficazmente las áreas más importantes de cada barco o bien todos aquellos campos o procesos que más interesen al gestor en concreto.



Fuente: Elaboración del CONEVAL.

En este apartado me centraré en la elaboración de indicadores para el plan de navegación, fijando los siguientes objetivos:

- 1- Navegación segura
- 2- Bajo coste
- 3- Peligros para la navegación que no se encuentren marcados.

Bien sean “no go areas”, fondeaderos de emergencias, línea de no retorno, línea de aborto, parámetros de profundidad... Elementos que tal vez puedan parecer poco importantes a la hora de realizar una navegación que ya es conocida por realizarla a menudo, pero que, si no señalamos estos datos en la carta podrían ocasionar grandes desastres durante la navegación.

Para conseguir dicho requisito se recurre a definir estos peligros no marcados como porcentaje de los totales.

Examinaremos los objetivos marcados, por un lado, que la navegación segura, que la derrota establecida no tenga puntos de inseguridad.

Por otro lado, los bajos costes, hacen referencia a que se ha intentado minimizar los costes a la hora de establecer la derrota, pensando en el ahorro del combustible en el viaje.

Se han evaluado los viajes de final del 2016 y los primeros viajes del 2017

Una vez analizados varios viajes, se estiman los siguientes valores:

	VLC
PI1.1 WP	75%
PI2.1 Consumos	60%
PI3.1 Peligros	50%
PI1AL	1 caso

Tabla 1: Definición VLC para cada indicador
Fuente: Elaboración propia

Los VLC son valores que se han fijado para delimitar el desempeño mínimo aceptable del proceso. Deben compararse con los resultados finales para conocer si el proceso presenta un nivel de desempeño aceptable o no.

PI hacen referencia a los indicadores que verifican el nivel de desempeño cansado por el proceso para el objetivo, es decir, PI1.1 WP (Performance Indicator N1) que verifica el objetivo número 1.

Para que la navegación sea segura, se debe verificar las veces que se cambia de WP o que los WP no coincidan y se tenga que hacer una corrección.

PI2.1 Consumos, indicador que verifica el objetivo número 2.

PI3.1 Peligros, indicador que verifica el objetivo número 3.

PI1.AL, su función es de alarma, si durante la derrota no se hubiera corregido o modificado algún WP y esto suponga un peligro para la navegación.

Mediciones de los indicadores en los cuatro últimos viajes del año 2016

VLC PI1.1 WP 77%

VLC PI2.1 Consumo 63%

VLC PI3.1 Peligros 51%

VLC PI1AL 1 caso

Mediciones de los indicadores en los cuatro primero viajes del año 2017

VLV PI1.1 WP 73.5%

VLC PI2.1 Consumo 59.7%

VLC PI3.1 Peligros 50.1%

VLC PI1AL 2 caso

Si supone una situación desfavorable el incremento del valor del indicador, por lo que se calcula:

$$Rto.Indicador = \frac{Valor\ límite\ de\ cumplimiento}{Medición} \times 100$$

Si por el contrario, supone una situación favorable, el rendimiento se calculará mediante la relación:

$$Rto\ Indicador = \frac{Medición}{Valor\ límite\ de\ cumplimiento} \times 100$$

Mediciones de los indicadores en los cuatro últimos viajes del año 2016

VLV PI1.1 WP 97.4%

VLC PI2.1 Consumo 95.2 %

VLC PI3.1 Peligros 98.03 %

VLC PI1AL 50%

Mediciones de los indicadores en los cuatro primero viajes del año 2017

VLV PI1.1 WP 104.7 %

VLC PI2.1 Consumo 99.5%

VLC PI3.1 Peligros 101.7%

VLC PI1AL 25%

	Objetivo 1	Objetivo2	Objetivo Alarma
Rto.PI 1.1%WP	H		
Rto.PI 2.1%Consumo		H	
Rto.PI 3.1%Peligros	H	L	
Rto.PIAL2			H

Tabla 2 Cálculo del rendimiento para cada objetivo **Fuente:** Elaboración propia

Se decide que para cumplir el objetivo 1, se debe dar importancia a los indicadores PI1.1 y 1.3

H-Alta, ponderación=3

L-Baja, ponderación=1

Nivel de desempeño en los últimos viajes del 2016

Rendimiento objetivo 1 146.57%

Rendimiento objetivo 2 95.9%

Rendimiento alarma 50%

Nivel de desempeño primero viajes 2017

Rendimiento objetivo 1 154.8%

Rendimiento objetivo 2 103.4%

Rendimiento alarma 25%

	Objetivo 1	Objetivo 2	Objetivo Alarma
Eficacia del proceso	H	L	H

Tabla 3 Tabla de correspondencia de la eficacia. **Fuente:** Elaboración propia

Eficacia del proceso en los últimos viajes del 2016

Rendimiento del proceso: 102.1%

Eficacia del proceso en los primeros viajes del 2017

Rendimiento del proceso: 79.3%

Los indicadores de eficacia miden el grado del cumplimiento del objetivo establecido, es decir, dan evidencia sobre el grado en que se están alcanzando los objetivos descritos.

El rendimiento en los últimos viajes del 2016, superó el valor del 100% por lo que la situación se califica como adecuada.

Sin embargo, no ocurre lo mismo en los viajes del 2017, puesto que el valor es por debajo del 100%, esta situación se debe revisar.

Dada la navegación que realiza este buque por las aguas del Mar Mediterráneo es durante los primeros meses del año, presentándose en estas fechas las condiciones más desfavorables para comprobar estos datos, debido a inclemencias meteorológicas, que en estos meses se registran valores de viento, altura de ola, corrientes, etc, que alteran las condiciones de navegabilidad óptimas para la toma de muestras.

Objetivos para determinar la eficiencia:

-Horas de descanso del segundo oficial de cubierta

Para verificar este objetivo se plantea una forma de estudio del ciclo del tiempo, para ello:

Indicador PI4.2 Tiempo entre que se establece el viaje definitivo y se finaliza la realización del plan de viaje.

Indicador PI4.1 Tiempo empleado en realizar el plan de viaje, cabe destacar que los viajes suelen ser los mismos.

Indicador PI4.3 Determina la fracción entre los dos indicadores anteriores.

Una vez establecidos los indicadores, se deben definir los VLC.

VLC PI4.3	0,50
------------------	-------------

Tabla 4 Definición VLC **Fuente:** Elaboración propia

Los indicadores 1 y 2 no dependen de la eficiencia del proceso, por lo que no se pueden medir.

Mediciones de los indicadores de los cuatro últimos viajes de año 2016:

PI4.2	4
PI4.1	2,5
PI4.3	0,8

Tabla 5 Mediciones de los indicadores en los cuatro últimos viajes del 2016**Fuente:** Elaboración propiaMediciones de los indicadores en los primeros cuatro viajes del 2017:

PI4.2	5,1
PI4.1	2,8
PI4.3	0,35

Tabla 6 Mediciones de los indicadores en los cuatro primeros viajes del 2017**Fuente:** Elaboración propia

El tiempo teórico aumenta en los viajes del 2017, pudiendo ser viajes más largos o debido a las inclemencias del tiempo. Las interrupciones, sin embargo, disminuyen, haciendo un nivel de desempeño mayor.

Rendimientos de los indicadores en los últimos cuatro viajes del 2016:

Rendimiento PI4.3 62.5%

Rendimientos de los indicadores en los primeros cuatro viajes del 2017:

Rendimiento PI4.3 142.8%

Eficiencia del proceso en los últimos viajes del 2016:

Rendimiento del proceso 46,8%

Eficiencia del proceso en los primeros viajes del 2017:

Rendimiento del proceso 107,1%

	Objetivo
PI4.3	H

Tabla 7 Cálculo del rendimiento para el objetivo
Fuente: Elaboración propia

Según resultados, ha sido más eficiente en los últimos viajes del 2016 que los viajes del 2017.

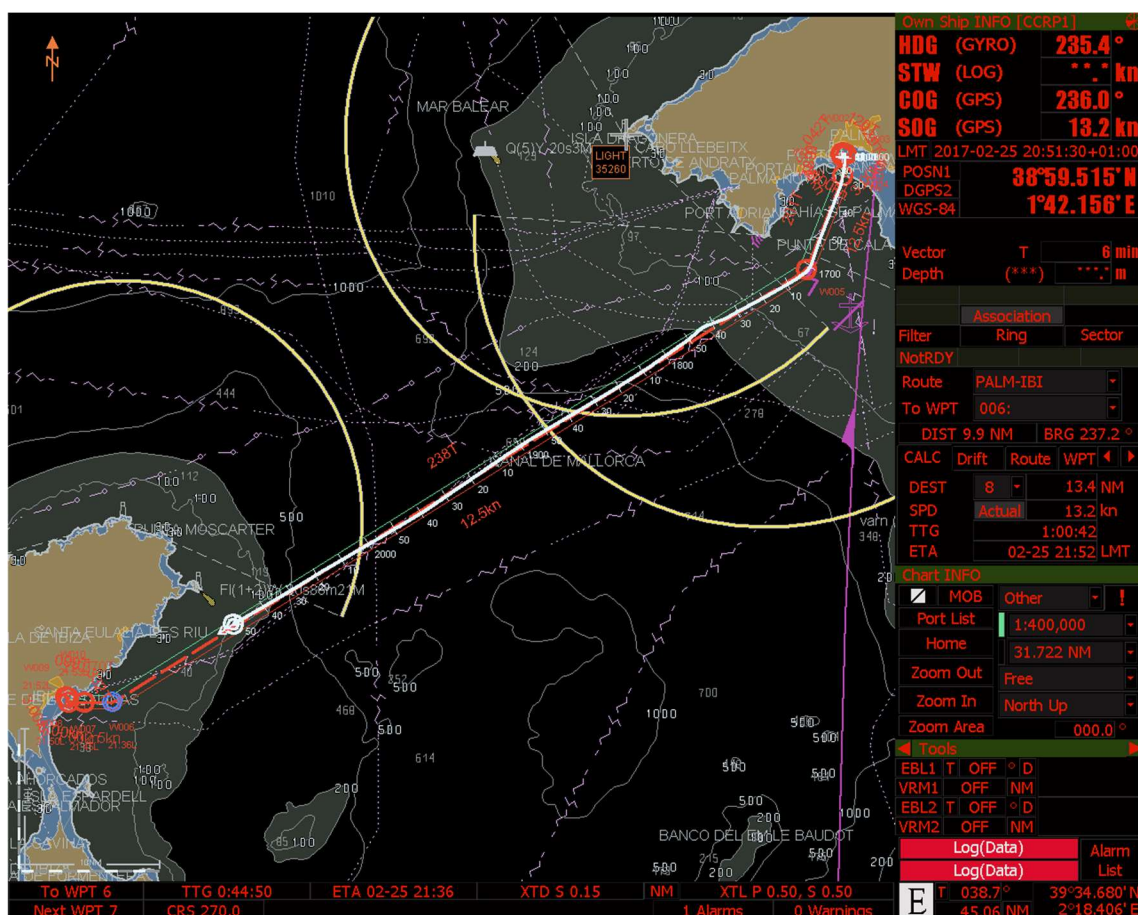


Ilustración 10: Derrota Palma-Ibiza Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se realiza otra medición sobre la actualización tanto de cartas electrónicas como de publicaciones náuticas. Cuyo objetivo será:

-Navegación segura, ya que si no están las cartas actualizadas se podría llevar a cabo una navegación insegura.

Se han evaluado los viajes de final del 2016 y los primeros viajes del 2017

Se estiman los siguientes valores:

VLC PI1.1 Actualizaciones 100%

VLC PI1AL 0 casos

Mediciones de los indicadores en los cuatro últimos viajes del año 2016

VLV PI1.1 Actualizaciones 100%

VLC PI1AL 0 casos

Mediciones de los indicadores en los cuatro primero viajes del año 2017

VLV PI1.1 Actualizaciones 100%

VLC PI1AL 0 casos

En este caso, no supone ni una situación favorable ni desfavorable, pues se ha mantenido constante dicho valor

Se puede resumir que, en este caso, siempre se mantiene una correcta actualización de la derrota por lo que se puede concluir que:

La eficacia del proceso tanto en los viajes del 2016 como los del 2017:

Rendimiento del proceso 150%

El rendimiento alcanzó un valor superior al 100% por lo que se entiende que es una situación óptima.

Para calcular la eficacia en este proceso:

Indicador PI4.2 Tiempo transcurrido desde que se publican las actualizaciones hasta que se actualiza

Indicador PI4.1 Tiempo necesario en actualizar cartas y publicaciones.

Indicador PI4.3 Fracción de los valores anteriores

Eficiencia del proceso en los últimos viajes del 2016:

Rendimiento del proceso 150%

Eficiencia del proceso en los primeros viajes del 2017:

Rendimiento del proceso 150%

	Objetivo
PI4.3	H

Tabla 8: Cálculo de rendimiento para el objetivo

Fuente: Elaboración propia

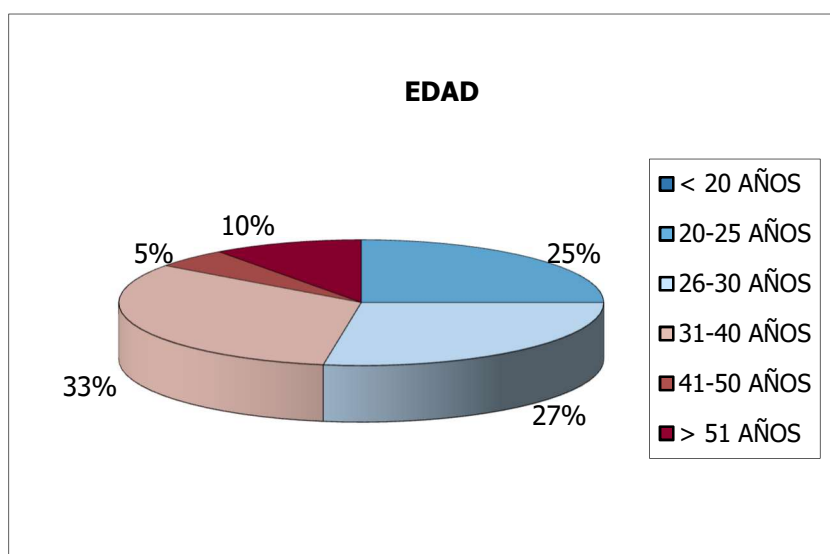
Según resultados, todo el proceso ha sido del 100% por lo que se actualiza en todo momento las cartas electrónicas y las publicaciones náuticas, demostrando que tanto la eficacia como la eficiencia tienen un gran nivel de desempeño, muy alto, del 100%.

VIII.2.- Cuestionario sociológico

Han sido un total de 35 encuestas las realizadas, siendo la población los oficiales de la naviera, además de compañeros de la Universidad de la Laguna.

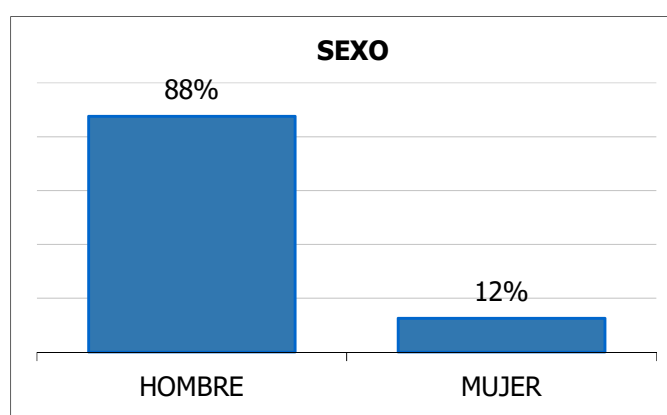
En cuanto a los oficiales de la empresa, son 56 los oficiales que pertenecen a la rama de puente, siendo un total de 27 los encuestados, correspondería a un 48,2% de población que ha contribuido a la encuesta.

La edad del personal encuestado oscila entre los 21 y los 60 años. En el siguiente gráfico se puede ver la edad de los encuestados organizados por rangos de edad. Estos datos serán útiles a la hora de analizar los resultados por edades y comparar la opinión entre diferentes grupos.



Gráfica 1. Edad de los consultados. **Fuente:** Elaboración propia

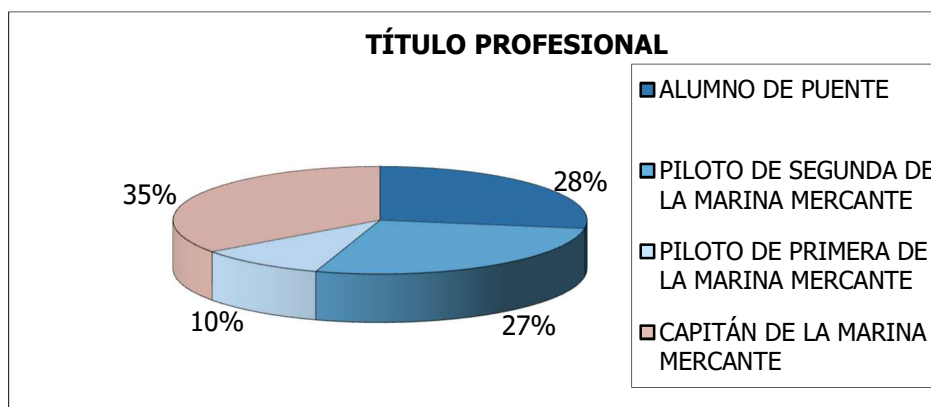
Organizando los datos por sexo se puede observar que la gran mayoría de los encuestados son hombres, el 88% exactamente. Aunque en los últimos años el número de mujeres en la marina mercante haya aumentado los hombres siguen siendo mayoría en gran número de barcos.



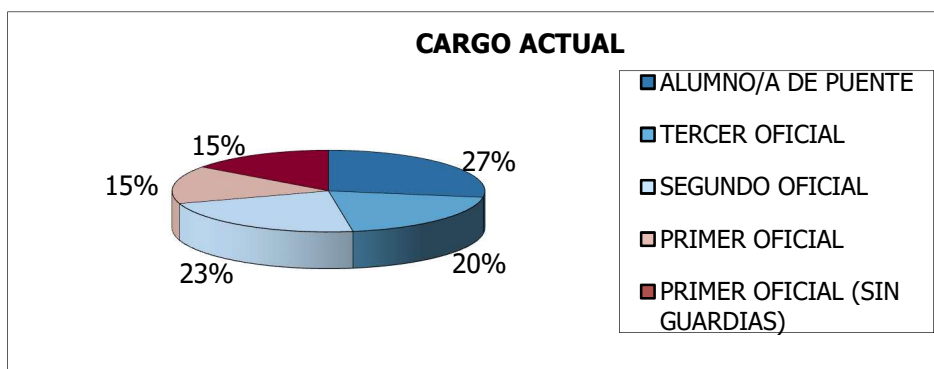
Gráficas 2. Personal consultado por sexo. **Fuente:** Elaboración propia

Analizando la titulación académica de los sujetos consultados se puede ver que hay representación de todos los perfiles posibles, desde alumnos hasta

capitanes de la marina mercante. Esta información se utilizará para comprobar si existe diferencia en opinión y preferencia respecto al ECDIS dependiendo del título profesional que depende en gran medida de los años navegando. También se ha clasificado el personal dependiendo del cargo a bordo cuando contestaron las preguntas del cuestionario.



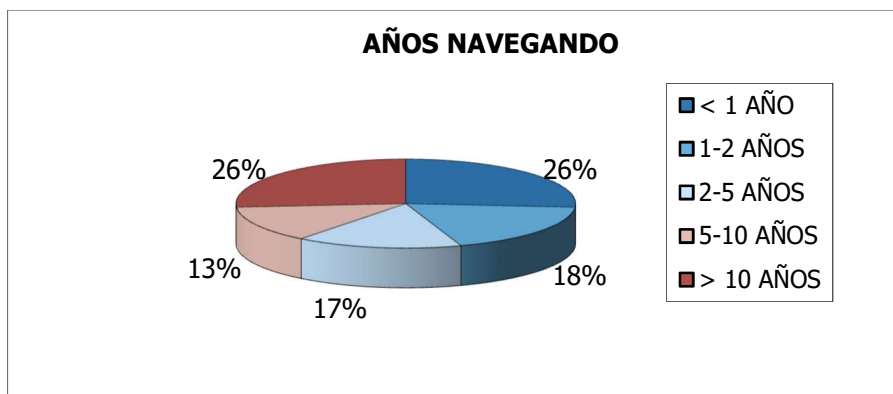
Gráficas 3. Personal encuestado según titulación profesional obtenida.
Fuente: Elaboración propia



Gráficas 4 Personal consultado según cargo ejerciendo al responder el cuestionario.
Fuente: Elaboración propia

Con la información obtenida al preguntar los años ejerciendo diferentes cargos a bordo se ha obtenido una aproximación de los años navegados de cada persona. Esta información será útil para comparar diferencias entre aquellos

que acaban de empezar su vida profesional en los barcos y aquellos que llevan tiempo.



Gráficas 5. Personal consultado organizado según tiempo navegando.

Fuente: Elaboración propia

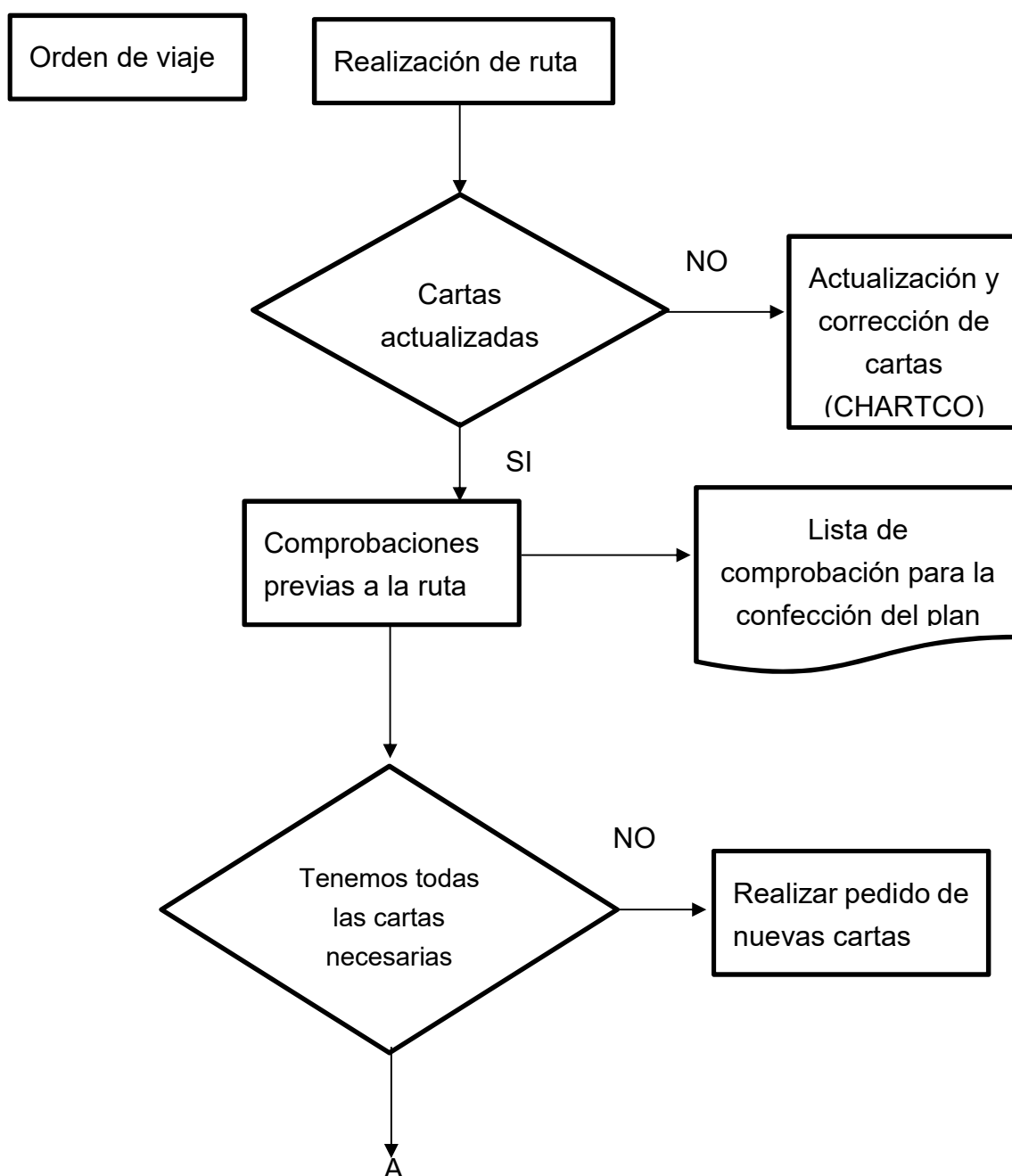
Según se ha podido observar todas las personas encuestadas tienen conocimientos sobre informática y utilizan las nuevas tecnologías de forma habitual. Todas las personas dicen tener al menos un nivel medio de informática lo que incluye en este caso instalar programas, usar el antivirus, realizar compras por internet y utilizar programas de edición de texto o cálculo y dicen ser usuarios de Smartphone. Por ello se puede considerar que están suficientemente habituadas a trabajar con ordenadores y nuevas tecnologías como para que el utilizar el ECDIS no les suponga un trastorno grave.

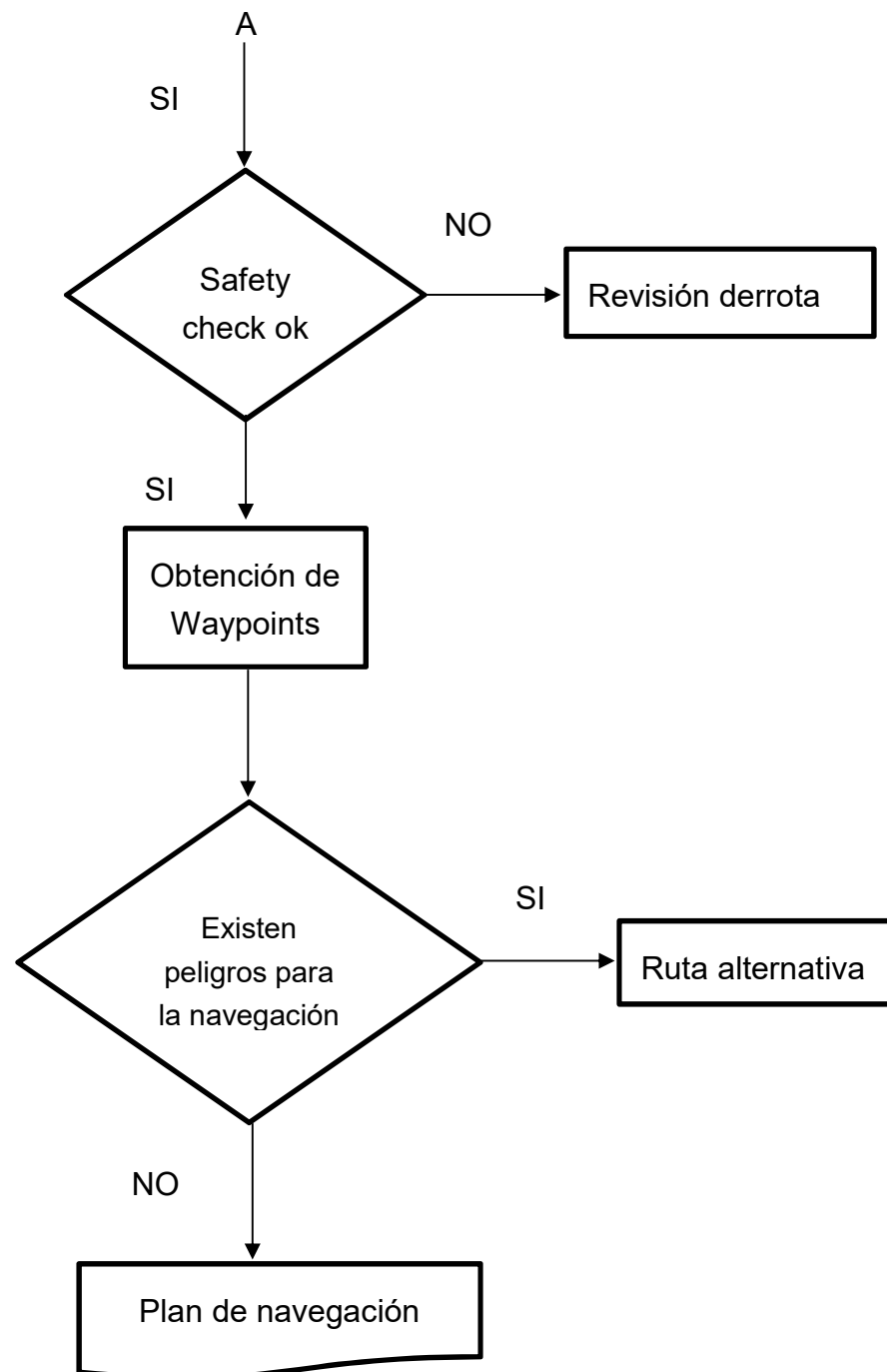
VIII.3.- Diagrama de flujo

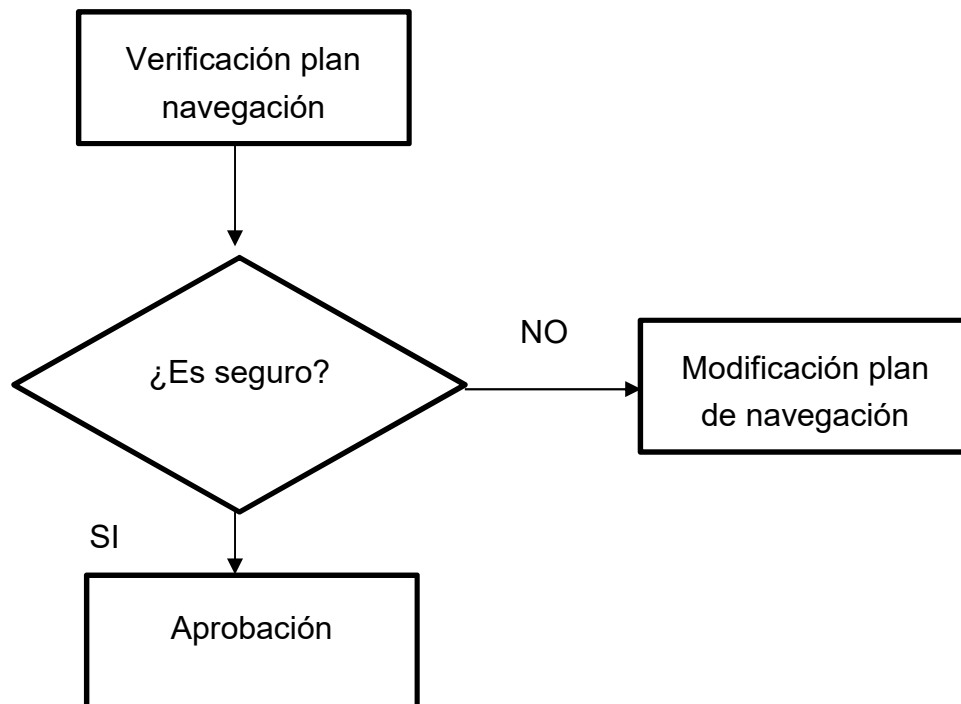
Los diagramas de flujo son herramientas gráficas que representan de forma ordenada las secuencias de tareas. Uniendo mediante flechas las tareas

En este caso se determinan dos figuras, Capitán y Segundo Oficial de Cubierta, que ocupan las tareas en el desarrollo del plan de navegación, siendo el oficial encargado quien lo desarrolla y el Capitán el que verifica y aprueba dicho plan.

El diagrama de flujo es la base para la mejorar los procesos. Con ellos se comprenden la secuencia de las tareas y es más fácil proponer formas de hacer alternativas.

CAPITÁN**SEGUNDO OFICIAL DE CUBIERTA**





IX.- RESULTADOS

Observando los datos obtenidos, se puede ver que a la hora de planificar la y comprobar la derrota no existe una preferencia clara entre el ECDIS y las cartas de papel, el 50% de los encuestados prefiere ECDIS frente al 43% que prefiere papel, para el 7% es indiferente. A través de las entrevistas personales realizadas se ha podido saber que hay personas que opinan que, el ECDIS no es una herramienta cómoda a la hora de planificar una derrota. Una de las posibles causas puede ser que al contrario que en las cartas de papel, en el ECDIS no se puede visualizar la derrota completa con suficiente precisión.

A la hora de planificar una derrota utilizando cartas de papel en primer lugar se utiliza una carta de punto menor en la que se pueda trazar la derrota completa de forma aproximada para después trasladarla a cartas de punto mayor e ir chequeándola y modificándola para evitar zonas no navegables y posibles peligros que en una carta general no pueden ser observados. Las cartas de papel de punto menor abarcan grandes zonas de la superficie terrestre con precisión suficiente como para trazar una derrota aproximada, sin embargo, en el ECDIS al ser las pantallas generalmente pequeñas en comparación con una carta de papel se debe alejar la imagen en exceso para poder ver la carta completa perdiendo precisión y sin poder distinguir con claridad la línea de costa.

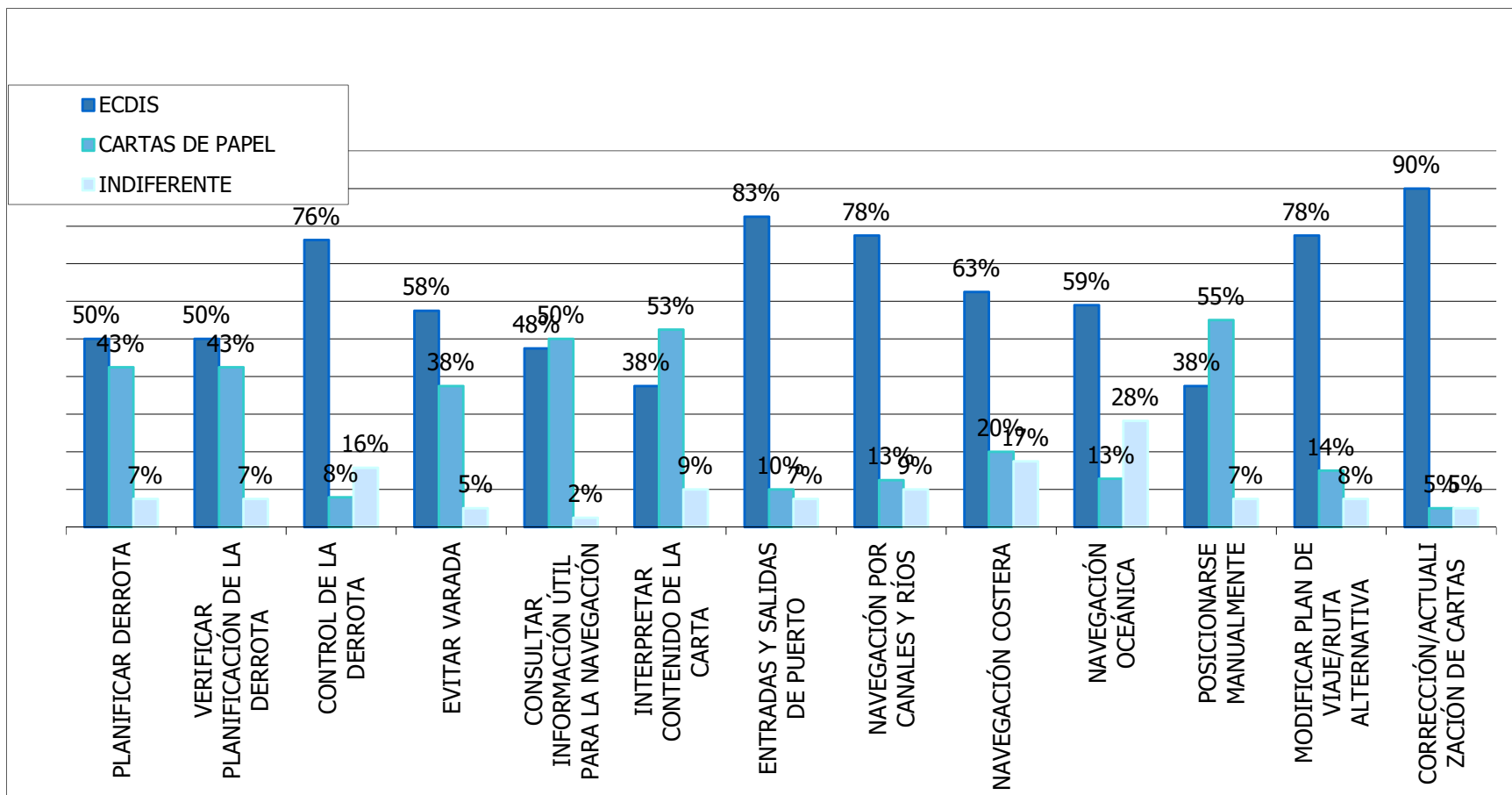
A la hora de verificar la derrota ocurre algo similar, las cartas de papel al ser de gran tamaño permiten chequear de una sola vez una parte mayor de la derrota. En el ECDIS el usuario debe ir acercando y alejando la imagen y desplazándose sobre la derrota para comprobarla. Es cierto que el ECDIS incluye la opción de comprobar automáticamente si la derrota es o no segura de acuerdo a los parámetros de seguridad introducidos y muestra los posibles peligros detectados, aun así sigue siendo conveniente comprobar de forma manual toda la derrota.

Para aquellas personas acostumbradas a utilizar cartas de papel puede resultarles un trabajo más tedioso. Varias personas han sugerido que una de las posibles soluciones a este problema sería ampliar las pantallas de los ECDIS, de esta manera podrían asemejarse más a una carta de papel tradicional.

A la hora de comprobar que el buque sigue la derrota planificada existe una clara preferencia por el ECDIS, el 76% de los consultados prefiere ECDIS frente al 16% que se decanta por las cartas de papel. Una de las posibles causas de esta preferencia por el ECDIS puede deberse a que el ECDIS muestra en todo momento la posición del buque sobre la carta con la información obtenida por sistemas de posicionamiento por satélite. En las cartas tradicionales uno tenía que situarse de forma manual a intervalos cortos de tiempo, algo que podía resultar más pesado y que en ocasiones como en zonas de tráfico intenso podía incluso ser peligroso por tener que dejar de mirar la proa para situarse sobre la carta y comprobar la situación del buque.

En cuanto a evitar la varada, existe una mayor aceptación para el ECDIS (58%) que para el papel (38%) pero la diferencia no es excesiva. Las respuestas del personal entrevistado han sido diferentes y diversas en cuanto a esta cuestión.

Hay gente que opina que el ECDIS es una mejor herramienta a la hora de evitar varadas puesto que si están correctamente configurados los valores de los parámetros de seguridad y las alarmas, el sistema avisa con antelación suficiente de que el buque se acerca a una zona de poca profundidad. Además, como se muestra en todo momento la posición del buque sobre la carta la persona puede observar de forma clara cuando el buque se aproxima a un bajo.



Gráficas 6. Preferencia entre ECDIS y cartas de papel en diferentes situaciones. **Fuente:** Elaboración propia

Sin embargo, otros casos, prefieren la carta de papel para este motivo pues consideran que al dar el ECDIS la posición del buque de forma continua el oficial no se sitúa sobre la carta de forma manual, opción que consideran hace tomar una mayor conciencia de la posición del buque y su situación respecto a los peligros al oficial de guardia. Hay casos en los que el oficial mira la pantalla del ECDIS de tanto en tanto y confía en que este avisará en caso de peligro. Estos casos de excesiva confianza en el ECDIS y poca vigilancia pueden causar accidentes.

A la hora de consultar información útil para la navegación tampoco hay una preferencia clara y se han obtenido diferentes respuestas. Hay casos que consideran el ECDIS una opción mejor pues incluye mayor información que la disponible en las cartas de papel. En su contra otros opinan que pese a ofrecer el ECDIS mayor información esta no está visible sobre la carta y se obtiene a demanda del usuario. El usuario debe interrogar el objeto sobre la carta para obtener esta información.

En las cartas de papel puede que la información sea menor pero tiene la ventaja de que está siempre a la vista y no hay que buscarla pudiendo ser motivo de distracción.

Para interpretar el contenido de la carta el personal se inclina más hacia las cartas de papel (53%) que hacia el ECDIS (38%). Por datos obtenidos durante las entrevistas ello puede deberse a que hay gente que opina que las cartas de papel son más intuitivas, que la simbología es más clara y el significado se entiende más fácilmente. Un 10% de los consultados opina que es indiferente, tanto el ECDIS como el papel muestran la misma información y de forma muy similar.

El ECDIS incluye la opción de mostrar el contenido de la carta con simbología tradicional, el mismo que utilizan las cartas de papel o el simplificado. Al utilizar simbología tradicional en el ECDIS en modo noche los símbolos pueden no verse de manera clara en algunas ocasiones por ello existe la simbología

simplificada diseñada expresamente para ser mostrada en ECDIS. La simbología varía respecto a la tradicional y es interesante leer la publicación en la que se muestra la simbología utilizada en cartas ENC antes de utilizar el ECDIS por primera vez.

Para entradas y salidas de puerto así como navegación por canales y ríos existe una amplia mayoría de gente que prefiere el ECDIS. Por lo que se ha podido observar, esto se debe en gran medida a que el ECDIS muestra en todo momento la posición del buque sobre la carta. En este tipo de navegación en la que los peligros son continuos y alejarse de la derrota planificada unos pocos metros puede suponer un problema grave que el ECDIS muestre en todo momento la posición del buque es una gran ventaja. Utilizando cartas de papel se debe verificar continuamente la posición del buque situándose manualmente sobre la carta, un trabajo tedioso y que hace que uno pierda la concentración.

Varios casos comentaban que antes de tener ECDIS un oficial tenía que estar en el puente únicamente para situarse sobre la carta de forma manual a intervalos cortos de tiempo para verificar que se seguía la derrota planificada y en caso contrario avisar al capitán. Ello implicaba que en el puente además del capitán que en este tipo de navegaciones está al mando y el oficial de guardia tenía que estar otro oficial para posicionarse. De esta forma los oficiales tenían una mayor carga de trabajo que en casos de navegaciones cortas resultaba imposible descansar las horas necesarias.

Para la navegación costera el personal también se decanta más por el ECDIS (63%). Ello puede deberse a que son zonas en las que habitualmente hay bastante tráfico, sobre todo de embarcaciones de recreo o pesqueros y que por tanto se debe prestar especial atención a la proa, por ello tener que situarse sobre la carta puede implicar una menor vigilancia. En navegación costera los posibles peligros son mayores que en navegación de altura, la existencia de bajos y posible varada es mayor y las ayudas que el ECDIS ofrece para ello pueden ser una ventaja si se utilizan adecuadamente.

En navegaciones oceánicas pese a que el porcentaje de personas que prefiere ECDIS es mayor (59%) que los que prefieren papel (13%), es importante considerar el número de aquellos que dicen que les es indiferente (28%). En este tipo de navegación los peligros existentes suelen ser pocos y la importancia de posicionarse sobre la carta es principalmente para comprobar que se sigue la derrota. Es cierto que el ECDIS es cómodo pues ofrece la posición en todo momento pero situarse sobre la carta cada hora puede ser suficiente para comprobar la derrota por lo que no es un trabajo excesivo y no supone una gran distracción, ello puede ser el motivo del alto porcentaje de personas que les da igual.

El 78% de los consultados prefiere ECDIS a la hora de modificar el plan de viaje. Según opiniones recogidas esto puede deberse a que estos cambios suelen hacerse normalmente una vez el buque está navegando y suelen ser pequeños cambios. En caso de utilizar cartas de papel un pequeño cambio supone tener que sacar todas las cartas en cuestión para borrarlas y trazar la derrota de nuevo. Utilizando el ECDIS el cambio resulta más rápido, suficiente modificar la posición de los WP que sea necesario y este trazará la nueva ruta, que en caso de ser pequeña la modificación se revisa de forma rápida sobre la pantalla. Es cierto que hay casos que dicen que en caso de ser una modificación grande de la ruta prefieren empezar de cero utilizando las cartas de papel.

Para posicionarse manualmente sobre la carta un mayor porcentaje de personas se decanta por las cartas de papel (55%) que por el ECDIS (38%). Algunos entrevistados opinan que es más rápido situarse con una demora y distancia sobre la carta de papel que en ECDIS. Sobre la carta de papel la operación lleva pocos segundos, en ECDIS hay que buscar en el menú la opción e introducir los valores, operación que es todavía más lenta en caso de que el equipo no disponga de teclado. Varias de las personas entrevistadas incluyen el teclado como una mejora para aquellos ECDIS que no lo tienen

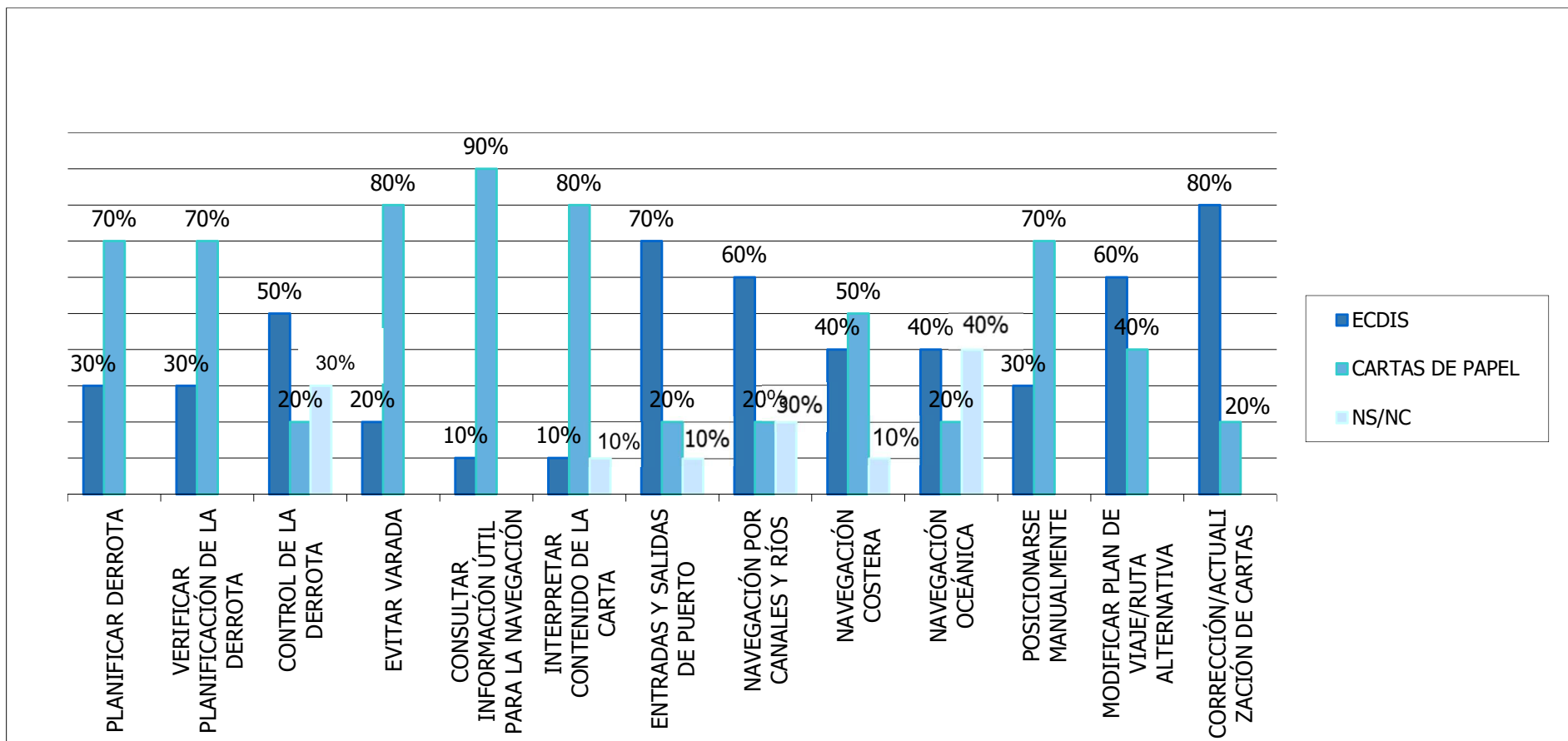
por facilitar la tarea de introducir manualmente posiciones y a la hora de escribir por ejemplo comentarios sobre la carta.

En ECDIS hay que encontrar la opción de marcar demoras y distancias dentro de los menús e introducir los datos les resulta más pesado. En caso de que el ECDIS no disponga de teclado esta tarea dicen es aún más complicada por tener que introducir los valores desplazándose con el ratón por un teclado desplegable por la pantalla.

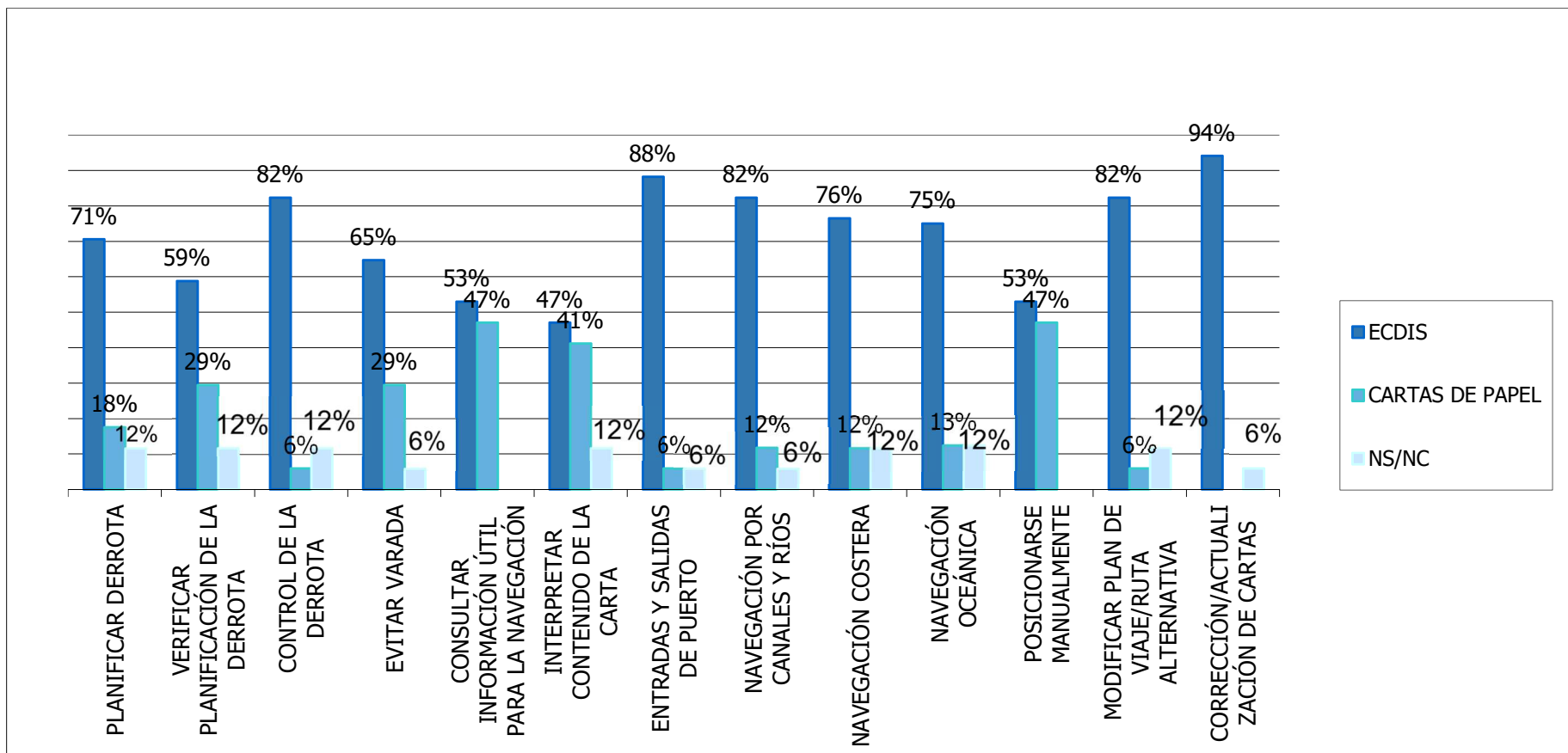
A la hora de corregir las cartas o actualizarlas en caso del ECDIS una mayoría prácticamente absoluta dice preferir el ECDIS (90%). La explicación de esto es fácil, la corrección manual de cartas de papel es una tarea lenta y tediosa mientras que en ECDIS se trata únicamente de introducir un CD con las actualizaciones y el equipo las introduce automáticamente.

Es cierto que hay personas que opinan que la tarea de actualización de cartas en ECDIS suele en ocasiones dar problemas, que no es raro que el equipo se bloquee durante el proceso y tener que empezar de nuevo, aun así dicen preferir el ECDIS por ser un trabajo menor. Varias personas dicen que lo equipos del fabricante Transas son los que más problemas dan a la hora de actualizar y que son más lentos para ello.

Es curioso analizar los mismos datos de preferencia entre ECDIS o cartas de papel para diferentes situaciones para personas que llevan más de diez años navegando de forma profesional y aquellos que llevan dos años o menos. Para el control de la derrota, entradas y salidas de puerto o navegación por canales, modificación de la derrota o corrección de cartas donde ambos grupos prefieren ECDIS, sin embargo, para el resto de situaciones las respuestas son contrarias. En el caso de aquellos que llevan dos años o menos se puede observar que a la hora de comprender la información de la carta, buscar información útil para la navegación o situarse manualmente preferencias no quedan del todo claras.



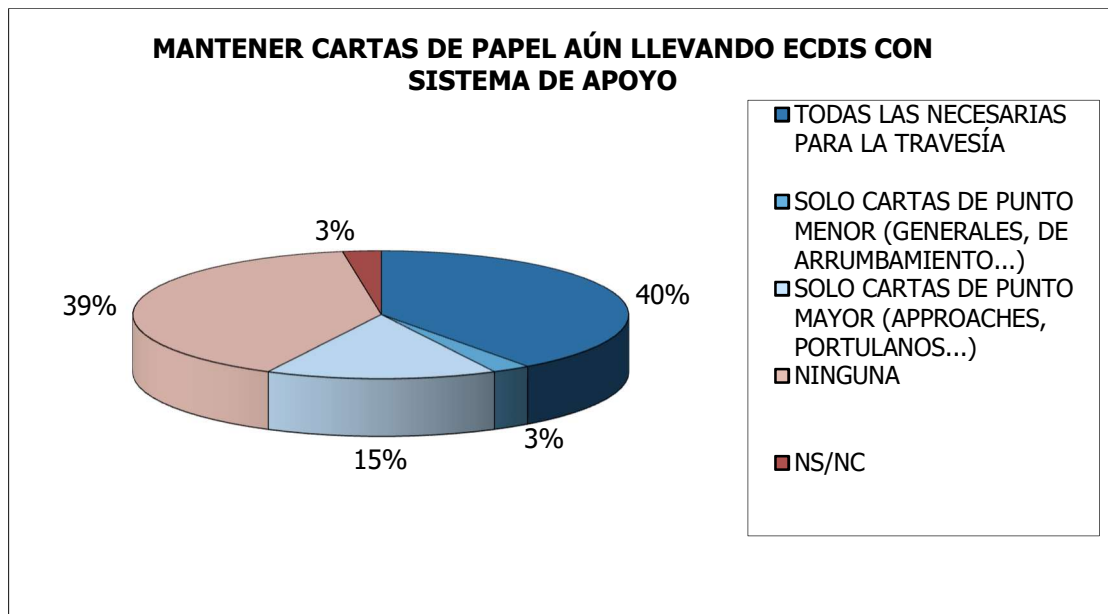
Gráficas 7 Preferencia entre ECDIS y cartas de papel en diferentes situaciones para aquellos que llevan más de 10 años navegando de forma profesional. **Fuente:** Elaboración propia



Gráficas 8. Preferencia entre ECDIS y cartas de papel en diferentes situaciones para aquellos que llevan 2 años o menos navegando de forma profesional. **Fuente:** Elaboración propia

Esto nos puede hacer ver como aquellos que llevan años navegando y han trabajado durante años con las cartas de papel todavía se sienten más cómodos con ellas en algunas situaciones, pero también ven las ventajas del ECDIS en otras. Aun así, se puede apreciar que las nuevas generaciones se decantan por el ECDIS para la mayoría de situaciones y dado que ellos serán los que naveguen en un futuro, esto puede ser síntoma de que el ECDIS reemplazará a las cartas de papel más pronto que tarde.

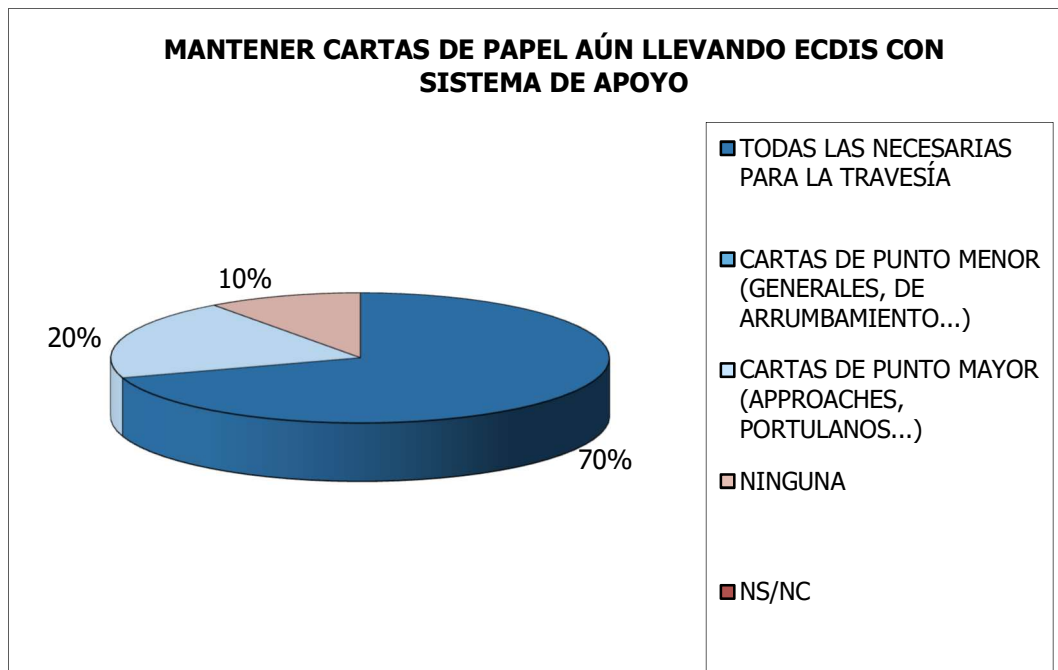
Otra de las preguntas incluidas en el cuestionario preguntaba sobre si opinaban que debían mantenerse las cartas de papel aun teniendo instalados a bordo dos ECDIS independientes y por tanto se cumplía la normativa IMO que posibilita el no llevar cartas de papel.



Gráficas 9 Opinión general sobre si mantener cartas de papel llevando ECDIS con medio de apoyo adecuado o no. **Fuente:** Elaboración propia

Como se puede observar, el personal a favor de mantener las cartas de papel coincide en número con aquellos que no lo ven necesario. Sólo un pequeño porcentaje ve como posibilidad mantener únicamente las cartas de punto menor o las de punto mayor.

Es interesante analizar esta misma pregunta pero ahora teniendo en cuenta primero solo las respuestas de aquellos que llevan más de 10 años navegando en cualquier tipo de buque y cualquier cargo con aquellos que llevan menos de 2 años. Los resultados en este caso podemos ver son diferentes, aquellos que llevan más de 10 años navegando se inclinan más por mantener las cartas de papel que aquellos que llevan poco tiempo trabajando.

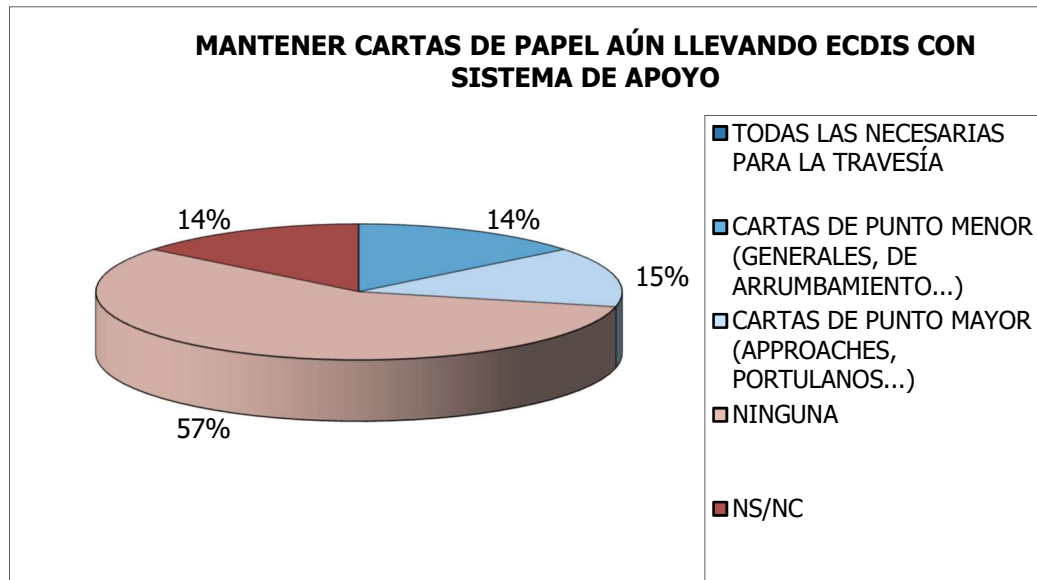


Gráficas 10. Opinión sobre si mantener o no cartas de papel aun llevando ECDIS con medio de apoyo adecuado en personas que llevan más de 10 años navegando de manera profesional. **Fuente:** Elaboración propia

Podemos observar que entre aquellos que llevan más de 10 años navegando de manera profesional el 70% opta por seguir manteniendo las cartas de papel, sin embargo, entre aquellos que llevan menos de dos años la respuesta es contraria y mayor número de personas (57%) no considera necesario mantenerlas llevando ECDIS.

Esto, entre otras razones puede deberse a que aquellos que llevan muchos años trabajando en diferentes buques han utilizado durante años únicamente las cartas de papel, para ellos el ECDIS es algo nuevo y puede ser que no se sientan cómodos del todo navegando con él. Sin embargo, aquellos que

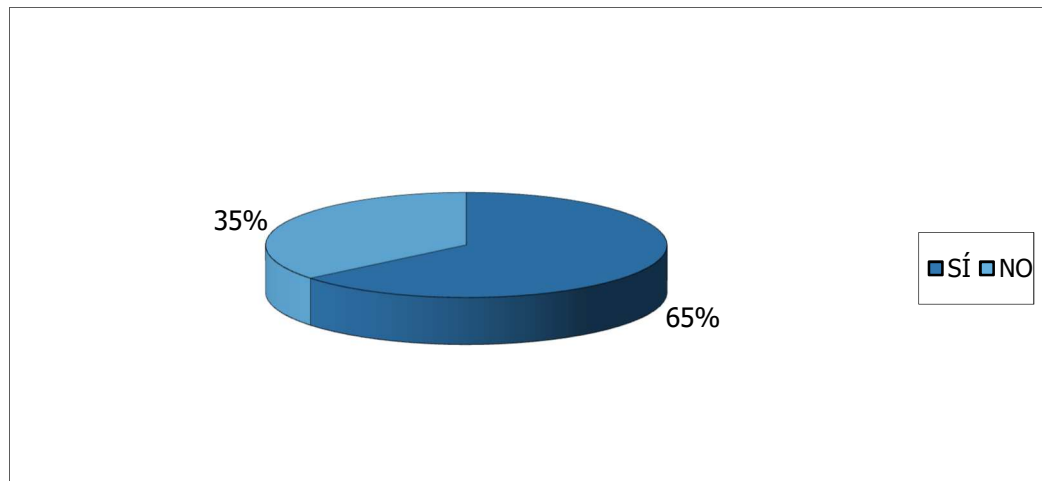
prácticamente acaban de empezar a navegar en algunos casos no han llegado a utilizar las cartas de papel salvo durante los estudios y están más habituados al ECDIS.



Gráficas 11 Opinión sobre si mantener o no cartas de papel aun llevando ECDIS con medio de apoyo adecuado en personas que llevan menos de 2 años navegando de manera profesional. **Fuente:** Elaboración propia

Relacionado con esto varias personas afirmaban no sentirse seguras utilizando únicamente el ECDIS pues este depende de una fuente de alimentación externa que puede llegar a fallar. Recibí un comentario curioso de un capitán, según él, mientras la aguja magnética siga siendo obligatoria en los buques deberíamos hacer lo posible por mantener las cartas de papel.

Hablando de formación para el manejo del ECDIS, se ha podido observar que el 100% de los consultados ha recibido formación genérica para el manejo del ECDIS. Sin embargo, sólo el 47% de las personas ha recibido algún tipo de formación específica o familiarización para la utilización del ECDIS de a bordo. En el caso de aquellos que han recibido familiarización el 73% lo ha hecho vía ordenador realizando un curso online, el 14% ha recibido un curso de familiarización en tierra y el 14% restante recibió el curso de familiarización a bordo del buque en el que trabajaba.

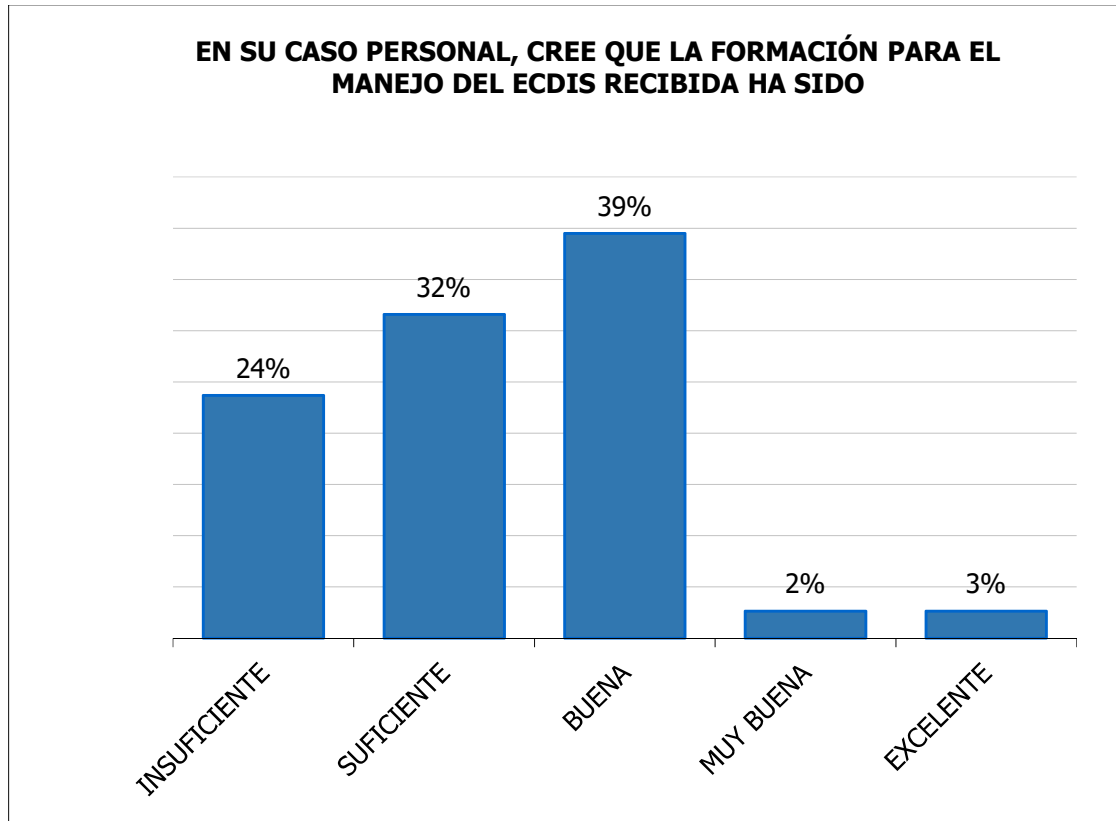


Gráficas 12. Opinión general sobre si es o no necesaria la familiarización con el ECDIS de a bordo. **Fuente:** Elaboración propia

De todas las personas consultadas, el 65% ve necesario llevar a cabo una familiarización con el ECDIS con el que se va a trabajar. Analizando únicamente las respuestas de aquellos que sí que han recibido formación específica el porcentaje de aquellos que la ven necesaria es mayor, el 76%, ello puede ser síntoma de que estos cursos son realmente útiles.

Es cierto que todos los ECDIS tienen prácticamente las mismas funciones, sin embargo, dependiendo del fabricante la presentación y los menús son completamente diferentes, haciendo que pese a haber navegado con un ECDIS utilizar uno diferente pueda costar en un inicio. Una de las personas consultadas proponía como solución a este problema que se estandarizaran los menús de los ECDIS, que pese a que cada fabricante haga su propio equipo la presentación en estos debería ser la misma para facilitar así el trabajo a los usuarios.

En otra de las preguntas se preguntaba por la opinión sobre la formación recibida para el manejo del ECDIS, si para ellos había sido o no adecuada.



Gráficas 13 Opinión sobre la formación recibida para el manejo del ECDIS. **Fuente:** Elaboración propia

Pese a que la mayoría de los consultados opinan que la formación recibida fue buena (39%) o suficiente (32%), es curioso que el número de aquellos que dicen que la formación fue muy buena o excelente es mínimo frente a aquellos que la consideran insuficiente (24%). De ello podríamos extraer que la formación que se está dando actualmente para el manejo del ECDIS no es la más adecuada y que podría ser mejorada. El ECDIS es un equipo complejo y con muchas funciones que de no conocerlas bien pueden ser causas de accidentes.

X.- CONCLUSIONES

- 1- Según los resultados obtenidos en los indicadores de eficacia, se consideran aptos, a excepto del resultado en los primeros viajes del 2017, como ya se explicó, se debe a inclemencias del tiempo, aun así, no se considera un mal rendimiento.
- 2- La mayor parte de los rendimientos calculados dan por encima del cien por cien, superando el nivel de desempeño mínimo establecido.
- 3- Tras este estudio se ha podido observar como en la actualidad el ECDIS tiene una buena aceptación entre los profesionales, los marinos aceptan y valoran las ventajas que el ECDIS ofrece frente a las cartas de papel y lo prefieren en múltiples situaciones. Tener un sistema que proporciona la posición del buque sobre la carta a tiempo real es una gran ventaja para comprobar que la derrota se está siguiendo tal y como estaba planeado y sobre todo en situaciones en las que posicionarse manualmente sobre la carta puede ser motivo de distracción y peligro como entradas y salidas de puerto o navegación por canales y ríos.
- 4- El ECDIS ha supuesto un gran avance a la hora de corregir las cartas, ha pasado de ser una tarea lenta a una tarea mucho más rápida, facilitando el trabajo de los profesionales de la mar. También se puede observar en el segundo apartado de indicadores, que normalmente siempre están actualizadas y corregidas a cada viaje.
- 5- Todavía existe cierto recelo entre aquellos que llevan tiempo navegando de depender únicamente del ECDIS, prefieren mantener las cartas de papel por posibles problemas técnicos de los equipos y por no depender de una fuente de alimentación. La opinión de las nuevas generaciones es contraria y no ven necesario mantener el papel teniendo instalado un ECDIS con su medio de apoyo electrónico adecuado.

- 6- Se verifica que se ha cumplido la primera hipótesis de resultado establecida, ya que se han obtenido valores para conocer la fiabilidad del ECDIS.

- 7- Gracias a la obtención de los resultados del rendimiento, podemos combatir ciertos errores del ECDIS, pero sigue habiendo otros errores que pueden poner en peligro al barco.

Bibliografía

1. **Gamboa, José Manuel Millán.** La carta náutica electrónica y su implicación en la seguridad marítima. Octubre 2008. [Citado el: 02 de Agosto de 2017.] <http://pladesemapesga.com/descargas/La%20cartografia%20electronica%20y%20su%20implicacion%20en%20la%20seguridad%20maritima.pdf>.
2. **Shannon, Andrew.** ECDIS-The common problems . [En línea] <http://www.arbitrage-maritime.org/fr/Gazette/G35complement/ECDISHFW%20Memo.pdf>.
3. **Strandberg, Jörgen.** Digital ship Hamburg 2013. [En línea] 2013. https://www.thedigitalship.com/conferences/presentations/2013hamburg/Day_2/DS_Hamburg13_Jorgen_Strandberg.pdf.
4. *ECDIS: La navegación del futuro.* **Anave.** s.l. : Anave, 2014.
5. SATYANARAYANA, P. Navigation at Sea in the New Millenium. IIC Technologies.
6. NORRIS, Andy (2010) Integrated Bridge System Vol2 , ECDIS and Positioning. The Nautical Institute.
7. ICS; IFS (2012) Any Other Business, ECDIS Training. STW 43/13. International Chamber of Shipping, International Shipping Federation.
8. SOLAS. Capítulo V Reglas 19/2.1.4
9. Maritime Safety Committee (MSC) Circ.1290
10. Resolución A.817(19)
11. IHO URL
[https://www.iho.int/srv1/index.php?option=com_content&view=article&id=331&Itemid=430&lang=en]

12. ECDIS URL [<http://www.ecdis-info.com/>]

13.

http://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MANUAL_PARA_EL_DISENO_Y_CONSTRUCCION_DE_INDICADORES.pdf

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Conexión del ECDIS con los equipos del puente	17
Ilustración 2 Descripción contornos de seguridad	21
Ilustración 3 Representación de objetos en el ECDIS	22
Ilustración 4 Aplicación ChartCo	24
Ilustración 5 Visualización CATZOC en el ECDIS	25
Ilustración 6 Leyenda CATZOC	26
Ilustración 7 Contornos de seguridad	28
Ilustración 8 Esquema cartas electrónicas.....	31
Ilustración 9 Fecha límite de instalación del ECDIS dependiendo del tipo de buque y arqueo	34
Ilustración 10 Derrota Palma-Ibiza.....	54

Índice de gráficos

Gráfica 1. Edad de los consultados.	57
Gráficas 2. Personal consultado por sexo.	57
Gráficas 3. Personal encuestado según titulación profesional obtenida.	58
Gráficas 4 Personal consultado según cargo ejerciendo al responder el cuestionario.....	58
Gráficas 5. Personal consultado organizado según tiempo navegando.	59
Gráficas 6. Preferencia entre ECDIS y cartas de papel en diferentes situaciones.	65
Gráficas 7Preferencia entre ECDIS y cartas de papel en diferentes situaciones para aquellos que llevan más de 10 años navegando de forma profesional 70	
Gráficas 8. Preferencia entre ECDIS y cartas de papel en diferentes situaciones para aquellos que llevan 2 años o menos navegando de forma profesional	71
Gráficas 9 Opinión general sobre si mantener cartas de papel llevando ECDIS con medio de apoyo adecuado o no.	72
Gráficas 10. Opinión sobre si mantener o no cartas de papel aun llevando ECDIS con medio de apoyo adecuado en personas que llevan más de 10 años navegando de manera profesional.....	73
Gráficas 11 Opinión sobre si mantener o no cartas de papel aun llevando ECDIS con medio de apoyo adecuado en personas que llevan menos de 2 años navegando de manera profesional.....	74
Gráficas 12. Opinión general sobre si es o no necesaria la familiarización con el ECDIS de a bordo.	75
Gráficas 13 Opinión sobre la formación recibida para el manejo del ECDIS.	76

Índice de tablas

Tabla 1 Definición VLC para cada indicador	48
Tabla 2 Cálculo del rendimiento para cada objetivo	50
Tabla 3 Validación de la eficacia.....	51
Tabla 4 Definición VLC	52
Tabla 5 Mediciones de los indicadores en los cuatro últimos viajes del 2016	53
Tabla 6 Mediciones de los indicadores en los cuatro primeros viajes del 2017	53
Tabla 7 Cálculo del rendimiento para el objetivo	54

Anexos

ANEXO I Lista de comprobación para la confección del plan de navegación. A cumplimentar por el segundo oficial de cubierta y aprobado por el Capitán.

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA <i>(System Configuration)</i>	Si	No	N/A
Instalación de las cartas <i>(Chart installation)</i>			
Formato de las cartas de tipo aprobado <i>(Official chart formats)</i>			
Cumplen con los requisitos SOLAS <i>(SOLAS compliant)</i>			
ENCs de escala y precisión adecuada <i>(ENCs of an appropriate scale and accuracy)</i>			
Tipo RASTER <i>(RCDS mode)</i>			.
Cartas RASTER apropiadas <i>(Appropriate RNCs)</i>			.
Inventario adecuado de cartas de papel <i>(Appropriate folio of paper charts)</i>			.
Evaluación de riesgos <i>(Risk assessment)</i>			
Obtención de cartas en caso de imprevistos <i>(Contingency chart provision)</i>			
Tiempo de solicitud y recepción de las cartas <i>(Time to procure and receive)</i>			
Tiempo de instalación <i>(Time to install)</i>			
Actualizaciones <i>(Updates)</i>			
Avisos de seguridad <i>(Safety notices)</i>			
Avisos a los navegantes (AN) <i>Notices to mariners (NM)</i>			
Avisos temporales y preliminares <i>(Temporary and preliminary notices [T&P NM, AIO (Admiralty Information Office)])</i>			
Avisos Locales <i>(Local NM)</i>			
Radio Avisos (NAVAREAS) <i>(Radio navigational warnings (NAVAREAS & WZs))</i>			

Tiempo para actualizar los ECDIS (<i>Time to update all ECDIS</i>)			
Licencias y permisos de las cartas electrónicas (<i>Chart permits and licence</i>)			
Permisos del sistema ENC y RNC disponibles a bordo (<i>Relevant ENC and RNC permits held onboard</i>)			
Permisos de las cartas actualizados (<i>Chart permits up-to-date</i>)			
Fecha de caducidad de los permisos de las cartas (<i>Chart permit expiry</i>)			
Caducidad de la licencia del ECDIS (<i>ECDIS licence expiry</i>)			
ECDIS (<i>ECDIS</i>)			
Última versión del software disponible (<i>Latest software</i>)			
Familiarización genérica y específica del Capitán y Oficiales (OOW) (<i>Generic and type specific training</i>)			
Configuración del software (<i>Software configuration</i>)			
Software del ECDIS (<i>ECDIS software</i>)			
Última versión del sistema operativo instalada (<i>Latest manufacturer's software patch is installed</i>)			
Última presentación del catálogo (IHO S-57) (<i>Latest presentation library (IHO S-57)</i>)			
Últimos requisitos sobre protección de datos (IHO S-63) (<i>Latest data protection standards (IHO S-63)</i>)			
Entendidas las últimas guías IMO sobre anomalías en el ECDIS (<i>Read the latest IMO guidance on ECDIS anomalies</i>)			
Informes de las anomalías detectadas en el ECDIS a la Autoridad competente (<i>Report ECDIS anomalies to the appropriate authority</i>)			
Configuración de la presentación del sistema (<i>Display configuration</i>)			
Presentación (<i>Display mode</i>)			
Configuración de la presentación (<i>Display set-up</i>)			
Reemplazar todas las rutas (<i>Unload all routes</i>)			

Reemplazar todos los datos manuales (<i>Unload all manual constructs</i>)			
Pantalla completa (Barra de herramientas desplegable) (<i>Full screen (hide sidebar)</i>)			
Fondo de pantalla modo día – noche (<i>Day White palette</i>)			
Configuración de las cartas (<i>Chart setting</i>)			
Pantalla de presentación modo “allother” (<i>Display mode “allother”</i>)			
Cartas ENC prioritarias (<i>Chart priority ENC</i>)			
Cambio de carta modo automático activado (ON) (<i>Chart autoload ON</i>)			
Escala automática activada (ON) (<i>Chart autoscale ON</i>)			
Escala mínima activada (ON) (<i>Scale minimum ON</i>)			
Capa de la Oficina de Información del Almirantazgo (AIO) activada (ON) (<i>AIO layer ON</i>)			
Perfil de aguas poco profundas activado (ON) (<i>Shallow pattern ON</i>)			
Alcance de los faros activado (ON) (<i>Full light lines ON</i>)			
Mostrar correcciones activado (ON) (<i>Show correction ON</i>)			
Límites de las cartas activados (ON) (<i>Chart boundaries ON</i>)			
Mostrar peligros aislados en aguas poco profundas activado (ON) (<i>Show isolated dangers in shallow water ON</i>)			
Simbolos tradicionales o simplificados (<i>Traditional chart symbols or simplified</i>)			
Áreas tradicionales o simbolizadas (<i>Traditional areas or symbolised</i>)			
Sombreado en dos o cuatro colores (<i>Two or four color shades</i>)			
Configuraciones de seguridad (<i>Safety settings</i>)			

Sonda de seguridad (<i>Safety depth</i>)			
Margen de seguridad (<i>Safety contour</i>)			
Margen de seguridad resaltado (<i>Shallowcontour</i>)			
Veril de seguridad resaltado (<i>Deep contour</i>)			
Configuración de la ruta (<i>Routesettings</i>)			
Mostrar límite de fuera de rumbo (XTL) (<i>Display of cross track limit (XTL)</i>)			
Mostrar distancias (<i>Display of distances</i>)			
Mostrar rumbos verdaderos (<i>Display of true courses</i>)			
Mostrar nombres de los waypoint (WP) (<i>Display of waypoint names</i>)			
Mostrar radios de giro en los cambios de rumbo (<i>Display of turn radius</i>)			
Valores de seguridad (<i>Safety values</i>)			
Profundidad (sonda) de seguridad (<i>Safety depth</i>)			
Veril de seguridad (<i>Safety contour</i>)			
Calado aéreo de seguridad (<i>Safety height</i>)			.
Otros valores (<i>Othervalues</i>)			
Contorno poco profundo (<i>Shallowcontour</i>)			
Contorno de veril (<i>Deep contour</i>)			
Planificación de la ruta (<i>Routeplanning</i>)			
Nueva ruta (<i>New route</i>)			
De muelle a muelle (<i>Berth to berth</i>)			
Áreas donde el servicio de práctico es obligatorio (<i>Areas where the services of a pilot will be used</i>)			

Nombre de la ruta (<i>Nametheroute</i>)			
Situación del punto inicial y final (<i>Locate start and end points</i>)			
Añadiendo waypoints (<i>Adding waypoints</i>)			
Añadir waypoint a partir de la posición inicial (<i>Add waypoint at start location</i>)			
Elaborar ruta utilizando escala mínima (<i>Constructrouteonsmallscale</i>)			
Definir derrota loxodrómica u ortodrómica (<i>Define leg properties as rhumb line or Great Circle</i>)			
En caso de ortodrómica, definir rumbos (<i>If Great Circle divide leg into rhumb lines</i>)			.
Ajuste de waypoints (<i>Adjusting waypoints</i>)			
Referentes al buque (<i>Regarding the vessel</i>)			
Calado, sondadisponible y UKC (<i>Draught, available depth of water and minimum UKC</i>)			
Información a la maniobra (<i>Manoeuvringcharacteristics</i>)			
Efectos del cambio de rumbo en la evolución y calados del buque (<i>Effect of course alteration on draught and turning circle</i>)			
Velocidadprogramada (<i>Planned speed</i>)			
Efectos de las corrientes de marea previstas (<i>Effect of expected tidal stream</i>)			.
Efectos de las Corrientes previstas (<i>Effect of expectedcurrent</i>)			
Incremento del calado debido a los efectos del SQUAT y escora (<i>Increase in draught due to squat and heel effect</i>)			
Posiciones en las que se requiere un cambio en el régimen de máquinas (<i>Positions where change in machinery status is required</i>)			
Posiciones en las que se requiere dotar personal adicional (<i>Positions where additional manning is required</i>)			
Respecto a la ruta (<i>Regarding the route</i>)			
Seguridad y eficiencia en la navegación (<i>Safety and efficiency of navigation</i>)			
Sondas (<i>Depth of water</i>)			

Velocidad de seguridad y proximidad de peligros para la navegación (<i>Safe speed and proximity of navigational hazards</i>)			
Uso del Sistema de organización del tráfico marítimo, sistemas de información y SST (<i>Use of ships' routeing, reporting systems and VTS</i>)			
Protección del medio ambiente marino (<i>Protection of the marine environment</i>)			
Evitar áreas peligrosas (<i>Avoidance of danger areas</i>)			
Cambios de velocidad durante la ruta (<i>Alterations of speed en-route</i>)			
Localización de los puntos de cambio de rumbo (<i>Location of course alterations</i>)			
Limitaciones durante la navegación nocturna (<i>Limitations of night passage</i>)			
Restricciones por mareas (<i>Tidal restrictions</i>)			.
Límites de fuera de rumbo adecuados (<i>Adequate cross track limit (XTL)</i>)			
Planes de contingencia (<i>Contingency planning</i>)			
Regreso a aguas profundas (<i>Deep water</i>)			
Puertos de refugio o fondeaderos seguros en caso de emergencia (<i>Port of refuge or safe anchorage in emergency</i>)			
Comité de Respuesta en Tierra (CRT) (<i>Shore-based emergency response arrangements</i>)			
Naturaleza de la carga y de la emergencia en sí (<i>Nature of the cargo and of the emergency itself</i>)			
Método y frecuencia de la determinación de la posición (<i>Method and frequency of position fixing</i>)			
Opciones de determinación de la posición primario y secundario (<i>Primary and secondary fixing options</i>)			
Áreas en las que la precisión de la determinación de la posición es crítica (<i>Areas where accuracy of position fixing is critical</i>)			
Áreas de máxima fiabilidad para la determinación de la posición (<i>Areas of maximum reliability of position fixing</i>)			
Disponibilidad de técnicas de navegación relativas a determinar la posición visual y radar (<i>Availability of relative navigation technique visual and radar fixing</i>)			
Superposición del radar en el ECDIS (<i>Radar image overlay</i>)			

Índices paralelos (<i>Parallel indices</i>)			
Observaciones astronómicas (<i>Astronomical observations</i>)			
Guardar la ruta (<i>Saveroute</i>)			
Comprobaciones de calidad (<i>Quality control checks</i>)			
Inspección visual de las cartas ENC (<i>Visual check of ENC</i>)			
Peligros aislados fuera de los contornos de seguridad (<i>Isolated dangers outside of safety contour</i>)			
Discrepancias en la cobertura de las cartas ENC (<i>Gaps in ENC coverage</i>)			
CATZOC (Categorized Zone of Confidence) y precisión de las cartas ENC (<i>CATZOCs and accuracy of ENC</i>)			
Comparación con cartas RASTER equivalentes cuando sea posible (<i>Comparison of equivalent RNC where possible</i>)			.
Datos para activar con el cursor (<i>Cursor pick</i>)			
Símbolos de interrogación (<i>Interrogate symbols</i>)			
Requerir símbolos y áreas para más información (<i>Interrogate objects and areas for more information</i>)			
Capa del Admiralty Information Office (AIO) (<i>AIO layer</i>)			
Avisos a los Navegantes Temporales y Preliminares (<i>T&P NM information</i>)			
Tabla ruta (<i>Routetable</i>)			
Latitud y Longitud del waypoint (WP) (<i>Latitude and Longitude of waypoint</i>)			
Límite de fuera de rumbo (babor y estribor) (<i>XTL (port and starboard)</i>)			
Radio de llegada al WP (<i>Arrival radius (for use with track control systems)</i>)			
Velocidad programada (<i>Planned speed</i>)			
Tipo de derrota (loxodrómica u ortodrómica) (<i>Leg property (RL or GC)</i>)			
Velocidad de caída (<i>Rate of turn</i>)			

Radio de giro (<i>Turnradius</i>)			
Zona horaria (<i>Time zone</i>)			
Rumbo (<i>Course</i>)			
Distancia (<i>Distance</i>)			
ETD			
ETA			
Nombre de los WP cuando sea necesario (<i>Name waypoints wherenecessary</i>)			
Calado (en algunos sistemas) (<i>Draught (providedonsomesystems)</i>)			
Agua bajo la quilla (en algunos sistemas) (<i>UKC (provided on some systems)</i>)			
Verificación de la ruta (<i>Route Check</i>)			
Verificación automática (<i>Automatic check</i>)			
Verificar después de (<i>Occasions for check</i>)			
Después de haber creado la ruta (<i>Afterrouterplanning</i>)			
Después de modificar una ruta (<i>Aftermodification of a route</i>)			
Después de actualizar una carta (<i>After a chart update</i>)			
Configuración (<i>Configuration</i>)			
Mostrar todo (<i>All other display mode</i>)			
Peligros detectados (<i>Detected dangers</i>)			
Cruce de contornos de seguridad (<i>Route crosses own ship's safety contour</i>)			
Objetos puntuales (<i>Point objects</i>)			
Ayudas a la navegación fijas o flotantes (<i>Fixed or floating aid to navigation</i>)			
Peligros aislados (<i>Isolated danger</i>)			

Limites de zonas prohibidas o zonas geográficas (<i>Boundaries of a prohibited or geographic area</i>)			
Zona de Separación de Tráfico (<i>TrafficSeparationZone</i>)			
Zona de navegación costera (cabotaje interior) (<i>Inshoretrafficzone</i>)			
Áreas restringidas (<i>Restrictedarea</i>)			
Áreas de precaución (<i>Cautionarea</i>)			
Áreas de producción offshore (<i>Offshore production area</i>)			
Áreas a evitar (<i>Areas to be avoided</i>)			
Áreas a evitar definidas por el usuario (<i>User defined areas to be avoided</i>)			
Fondeaderos (<i>Anchorage areas</i>)			
Acciones efectuadas después de la verificación (<i>Actionsfollowing check</i>)			
Revisión de los peligros advertidos (<i>View listeddangers</i>)			
Uso del cursor para ver información adicional (<i>Use cursor pick to view additional information</i>)			
Modificar la ruta para evitar los peligros advertidos (<i>Modify route to avoid listed dangers</i>)			
Descartar peligros no relevantes (<i>Disregard dangers deemed not relevant</i>)			
Volver a verificar las derrotas después de las modificaciones (<i>Re-check relevant legs following modifications</i>)			
En caso de discrepancias en las ENC – Verificar usando las RNC (<i>If gaps in ENC coverage visually check RNCs</i>)			.
Inspección visual de toda la derrota, usando una escala apropiada (<i>Visual check of entire route on appropriate scale charts</i>)			
Guardar la ruta (<i>Saveroute</i>)			
INFORMACIÓN ADICIONAL (<i>Supplementaryinformation</i>)			
Introducción al Manual de datos (<i>Manual constructs</i>)			
Subrayado - Remarcado (<i>Highlight</i>)			

Cambios programados en el veril de seguridad y contorno de seguridad (<i>Planned changes of safety depth and safety contour</i>)			
Líneas a no rebasar (<i>No golines</i>)			
Reglas Internacionales, Códigos y Guías (<i>International regulations, codes and guidelines</i>)			
Organización del Tráfico, Sistemas de notificación y Zonas de Separación de Tráfico (<i>Ships' routeing, reporting systems and VTS</i>)			
Cambios de horarios programados (<i>Planned time zonechanges</i>)			
Advertencias de corrientes (<i>Tidaldiamonds</i>)			
Rumbos verdaderos de la derrota planeada (<i>True direction of the planned route</i>)			
Zonas de peligro (<i>All areas of danger</i>)			
Zonas de datos poco fiables (<i>Areas of limited data</i>)			
Zonas de interés especial (<i>Areas of specialinterest and concern</i>)			
Zonas de protección medio ambiental marino (<i>Areas of marine environmental protection</i>)			
Puntos de “no retorno” y contingencias (<i>Points of “no return” and contingencies</i>)			
Cambios en el Sistema de Balizamiento Marítimo (IALA) (<i>Changes in IALA systems of maritime buoyage</i>)			
Zonas donde la precisión de la determinación de la posición es crítica (<i>Areas where accuracy of position fixing is critical</i>)			
Zonas de máxima fiabilidad de la determinación de la posición (<i>Areas of maximum reliability of position fixing</i>)			
Pronósticos del tiempo y medidas a tomar (<i>Weather concerns and measures to be taken</i>)			
Programación detallada (<i>Deailed Briefing</i>)			
Velocidad efectiva (ETA, ETD) y distancia (<i>Overallspeed, time (ETA, ETD) y distancia</i>)			
Cambios significativos en la programación (<i>Significantchangesfromthefeasibilitybrief</i>)			
Cambios de velocidad durante la ruta (<i>Changes to speed en-route</i>)			

Monitorización del viaje (<i>Passagegraph</i>)			
Ruta y alternativas (<i>Route and alternatives</i>)			
Líneas a no rebasar (<i>No golines</i>)			
Zonas de pesca, concentración de buques (<i>Likely concentrations of fishing vessels</i>)			
Principales zonas de navegación que afecten a la ruta (<i>Main shipping routes impinging on planned route</i>)			
Medidas de protección del medio ambiente marino (<i>Marine environment protection measures</i>)			
Requisitos MARPOL (<i>MARPOL requirements</i>)			
Otras (<i>Other</i>)			
Horas y situación al orto y ocaso (<i>Sunrise and sunset times and locations</i>)			
Zonas de cambio de hora y situaciones (<i>Change of time zones and locations</i>)			
Dirección y fuerza de las Corrientes previstas (<i>Predicted currents, likely strength and direction</i>)			
Datos meteorológicos conocidos (<i>Known meteorological data</i>)			
Límites del mar territorial (<i>Territorial sea boundaries</i>)			
Instrucciones de Trabajo relacionadas con el ECDIS (<i>Work Instructions related to ECDIS</i>)			
¿Código de la IT consultada? Consulted work instruction code?	IT118		
¿Leída y entendida? Read and understood?			

ANEXO II Familiarización ECDIS para oficiales de puente

RUNNING FIX			
Configuración			
Modificación			
WOP. MANOEUVER CURVE			
Mostrar radios de giro en los cambios de rumbo			
Proceso para incluirlos en el Plan de Navegación			
CROSS BEARING			
Crear líneas de demora a puntos conocidos			
Corte de las líneas de demora			
LOGBOOK			
Conocimiento de las diferentes opciones			
Establecer los puntos de cambios de rumbo			
Establecer los límites de cambio de rumbo (Cross track limit)			
Cambios de Guardia			
Event			

GRAPHICAN INDEX			
Conocimiento de las diferentes opciones			
Mostrar las cartas utilizadas			
OWN SHIP AIS			
Conocimiento de las diferentes opciones			
Mostrar los datos estáticos del AIS de nuestro Buque			
SETTING ALARM			
Conocimiento de las diferentes opciones			
Configurar las alarmas (fuera de rumbo, etc.)			
SAFETY CHECK			
Una vez creada la ruta. Efectuar "Safety Check"			
CRITERIOS UKC			
Marcar cartas			
Depth Alarm			
• Shallow Contour			
• Safety Contour			
• Safety Depth			
• Deep Contour			
SOFTWARE DEL ECDIS			
Conocimiento de la verificación de la última versión del sistema operativo del ECDIS instalada			
Conocimiento de la verificación de la última presentación del catálogo (S-57)			

Conocimiento de la verificación de la última presentación sobre protección de datos (S-63)			
Entendidas las últimas guías IMO sobre anomalías en el ECDIS			
CONFIGURACIÓN DE LAS CARTAS ELECTRÓNICAS (<i>Route setting</i>)			
Mostrar límite de fuera de rumbo			
Mostrar distancias			
Mostrar rumbos verdaderos			
Mostrar nombres de los waypoints (WP)			
Activar alcance de los faros			
Activar los límites de las cartas			
Activar peligros aislados en aguas poco profundas			
Activar símbolos tradicionales o simplificados			
Activar áreas tradicionales o simbolizadas			
Activar sombreado en dos o cuatro colores			
MONITORIZACIÓN (Verificar conocimiento de técnicas de navegación)			
• No Go Area			
• Line of no return			
• Abort Line			
• Parallel Index			
• Anchor Contingencies			
• Enfilaciones.- Oposiciones.- Demoras.- Distancias			
• Report Lines			
• Avisar a la máquina y personas de maniobra			

• Sistemas de Información (Reporting Systems)			
• Áreas de embarque de Práctico			
CARTAS ELECTRÓNICAS (Licencias y permisos)			
Permisos del sistema ENC disponible a bordo			
Permisos de las cartas ENC actualizados			
Fecha de caducidad de los permisos de las cartas ENC			
Fecha de caducidad de la licencia del ECDIS			
CARTAS ELECTRÓNICAS (Introducción de las actualizaciones de las ENC)			
Avisos a los Navegantes (<i>Notices to Mariners</i>)			
Avisos temporales y preliminares (<i>Temporary and Preliminary Notices</i>)			
Avisos Locales (<i>Local NM</i>)			
Radio Avisos (NAVAREAS)			
SIMBOLOS USADOS EN LAS CARTAS ENC			
Verificar conocimiento de los símbolos y abreviaturas usadas en las cartas electrónicas			
(Referencia NP-5012 Symbols and abbreviations used on Admiralty Charts, ENC's, etc.)			
QUALITY OF DATA, LOW ACCURACY DATA			
Verificar conocimiento			
INSTRUCCIONES DE TRABAJO (IT)			
Verificar conocimiento con las IT relacionadas con el ECDIS			
	Cargo		

				Firma	
APTO		NO APTO			
				Firma	

ANEXO III Test IHO

Check 1 – Display of navigation areas recently recognised by the IMO

1. Check identifies if your system is able to correctly display certain special navigation areas such as Archipelagic Sea Lanes (ASL). This will only happen if the ECDIS software is using the latest edition (3.4) of the IHO Presentation Library.
2. Systems not updated to include edition 3.4 of the Presentation Library may, instead, display magenta dashed lines and question mark symbols. The display of „T“ pecks around the borders and the textual legends may vary slightly on some systems. Some older ECDIS may not show the areas at all.
3. Pan to the following position 43° 49'·20N 068° 57'·54E
4. You should see the following symbols:
 - (1) Archipelagic Sea Lane
 - (2) Environmentally Sensitive Sea Area
 - (3) Particularly Sensitive Sea Area
 - (4) “New object” (This is an undefined object that the IHO has introduced so that additional chart symbols can be added more easily in the future, if IMO decisions require more new chart symbols.)

The objects should display as shown in Figure 2:

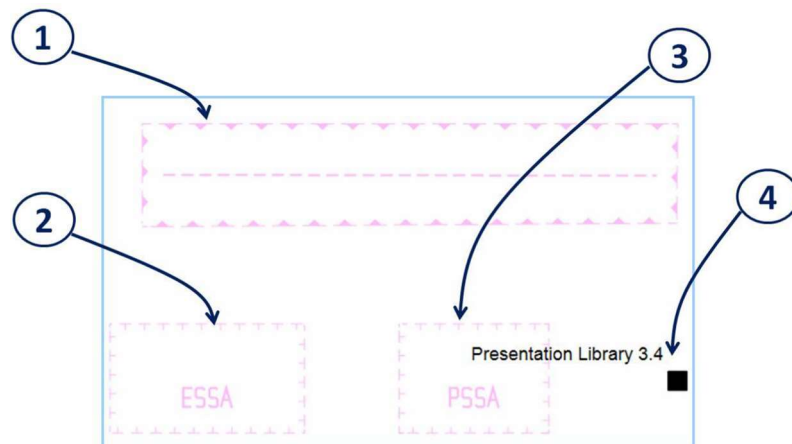


Figure 2 – Correct display of objects in Presentation Library edition 3.4

5. The “New object” symbol (4) should appear as a square and include the words “Presentation Library 3.4”

6. Report your results by completing question 1 on the reporting form.

What should you do if your ECDIS does not show the symbols as they are shown in Figure 2?

7. Until you can get a suitable upgrade to your ECDIS software from the manufacturer:

- If you can see areas on your ECDIS screen, and the borders contain “?” marks, you must remember to interrogate all “?-?-?” type borders or “?” symbols that you see, using the function usually known as Chart Query or Chart Pick. This is an ECDIS function that provides access to additional information about what sort of area is being shown on the screen.

- If you cannot see any symbol at all, you will need to remember to carefully consult other nautical publications during your route planning phase, such as Sailing Directions and Mariners’ Routeing Guides, to identify the existence of ESSA, PSSA and ASL and then include them manually in your ECDIS. You

can do this by adding a "manual update" using an appropriate combination of the mariner's data, mariner's note or mariner's information functions of ECDIS.

Check 2 – Display of complex lights

1. Check 2 confirms that your system displays complex light sectors and arcs and light descriptions as intended by the IHO standards. The check ENC contains two sectored lights (1) and (2) and an all round light (3). In some ECDIS, the coloured arcs of sectored lights may be shown incorrectly. In some ECDIS, the period and range of the all round light may not be shown correctly.

– it should read: "Q(5) R 2s 10M"

2. Pan to the following position 43° 48'·68N 068° 55'·65E

3. When the display is zoomed in to an appropriate scale you should see the light sectors (1) and (2) and the light characteristics (3) exactly as shown in Figure 3:

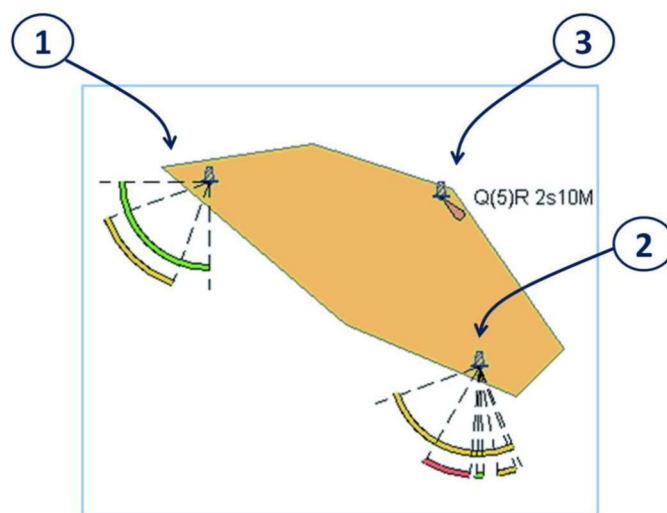


Figure 3 – Correct display of complex lights objects

Note: Some ECDIS provide an option such as, „extend“ or „show full length light sectors“ - this option should be switched off for this check.

Note: Some ECDIS may show the range and interval for the all-round light to one or more places of decimals. This is a capability provided by some manufacturers that is more than the minimum requirements of the ECDIS specifications.

4. Report your results by completing questions 2 and 3 on the reporting form.

What should you do if your ECDIS does not show the symbols as they are shown in Figure 3?

5. Until you can get a suitable upgrade to your ECDIS software from the manufacturer:

-you should take note of any differences in how light sectors and characteristics are displayed on your ECDIS. During the voyage planning phase you should also cross-check the information about lights shown on your ECDIS with the information shown in the relevant List of Lights. If there are any notable differences, these can then be added to the ECDIS. You can do this by adding a "manual update" using an appropriate combination of the mariner's data, mariner's note or mariner's information functions of ECDIS.

Check 3 – Display of underwater features and isolated dangers

1. The display of obstructions and isolated dangers in ECDIS is complex. Unfortunately, not all equipment performs exactly as expected by the standards. This check will identify whether your ECDIS can handle some of the more common display issues that have been identified.

2. Pan to the following position 43° 49'·18N 069° 00'·28E

3. Ensure that if your ECDIS has an option to "display isolated dangers in shallow waters" that it is turned on.

With the ECDIS set up according to the list in paragraph 2.7 and zoomed to a scale of approximately 1:20,000, you should see various symbols for "isolated

underwater danger of depth less than the mariner's selected safety contour" (1), (2), (3), (5), (6), (7) and (8) and a symbol for "wreck showing any portion of hull or superstructure at level of chart datum" (4). They should appear as shown in Figure 4:

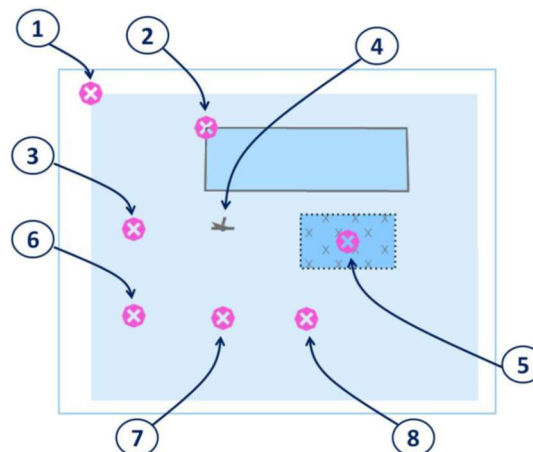


Figure 4 - Correct display of isolated dangers in STANDARD mode with a 10m safety contour/safety depth setting

4. Report your results by completing question 4 on the reporting form.

Note that some ECDIS may display additional information in association with these features such as "?" or "Rep" or "PA", denoting low positional accuracy. This is a capability provided by some manufacturers that is more than the minimum requirements of the ECDIS Performance Standard.

5. Now, keep the area of display the same, but change the display settings on your ECDIS to the following;

Display Mode: OTHER (sometimes called Full or Additional)

(ensure that "isolated dangers in safe water" are set to display)

6. The display should then look exactly like figure 5 and include the symbol for "foul area of seabed safe for navigation but not for anchoring" (9):

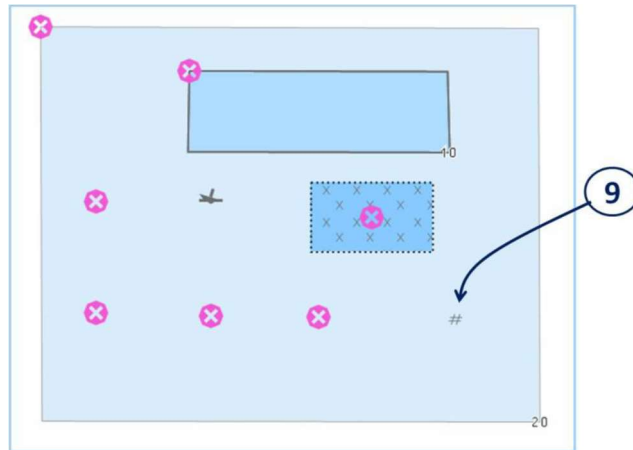


Figure 5 - Correct display of isolated dangers in OTHER mode with 10m safety contour/safety depth

7. Report your results by completing questions 5 and 6 on the reporting form.
8. Now, without changing the area being displayed, change the safety contour / depth settings in your system to:

Safety Contour = 8 metres; Safety Depth* = 8 metres

*Note: some systems only have a setting for Safety Depth

9. The display should then look exactly like Figure 6 and include the symbol for “foul area of seabed safe for navigation but not for anchoring” (9) and the symbol for “underwater hazard with a defined depth” (10) on the display:

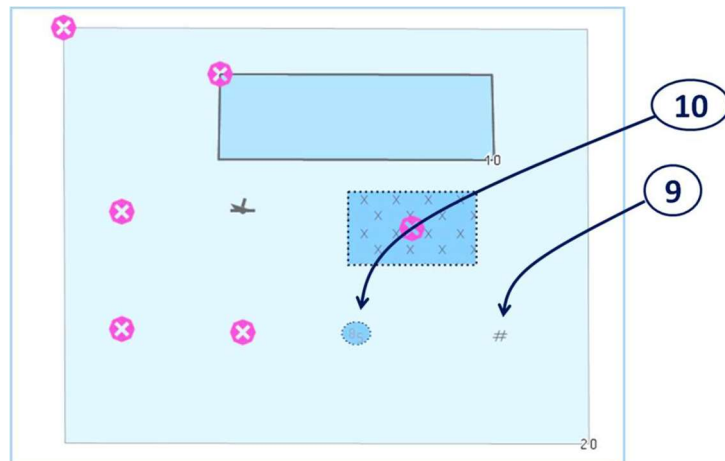


Figure 6 - Correct display of isolated dangers in OTHER mode and with 8m safety contour/safety depth set

10. The symbol for “underwater hazard with a defined depth” (10) should show the depth “85”.

11. Report your results by completing questions 7 and 8 on the reporting form.

What should you do if your ECDIS does not show the symbols as they are shown in Figures 4, 5 or 6?

12. Until you can get a suitable upgrade to your ECDIS software from the manufacturer:

- If you are able to see all the listed features with Display Mode set to “OTHER” (sometimes called Full or Additional), then you should always use this setting. If features are shown slightly differently than in the diagrams then you need only to remember those differences when you use your ECDIS in future.

- If you cannot see all the listed features in any Display Mode setting, then separate action must be taken to supplement the planning and monitoring of your route. This could be done by consulting other sources of information such as paper charts and publications to ensure that you can identify all underwater dangers and isolated dangers. These additional hazards can then be added manually in your ECDIS as a "manual update". You can do this by using an

appropriate combination of the mariner's data, mariner's note or mariner's information functions of ECDIS.

Check 4 – Detection of objects by route checking in voyage planning mode

1. Some ECDIS do not activate alarms or indications for some features or when only small scale ENC's are being used for an area. The check data contains six chart objects that should all trigger an alarm when a route is planned and then checked between the chart objects marked "Start" and "End". The check objects are (from west to east).

(1) A line land area contained in a small scale (usage band 2) ENC cell

(2) A territorial sea area marked as "Area to be Avoided"

(3) A point land area contained in a large scale (usage band 5) ENC cell

(4) A line obstruction with an undefined value of sounding

(5) A marine aquaculture point object

(6) A point land area contained in a small scale (usage band 2) ENC cell

2. Pan to the following position 43° 48'·24N 068° 58'·09E

3. In planning mode, create a route from the „Start" to the „End" objects with a cross track distance (also known as Corridor Width or Safety Corridor) of at least 500m.

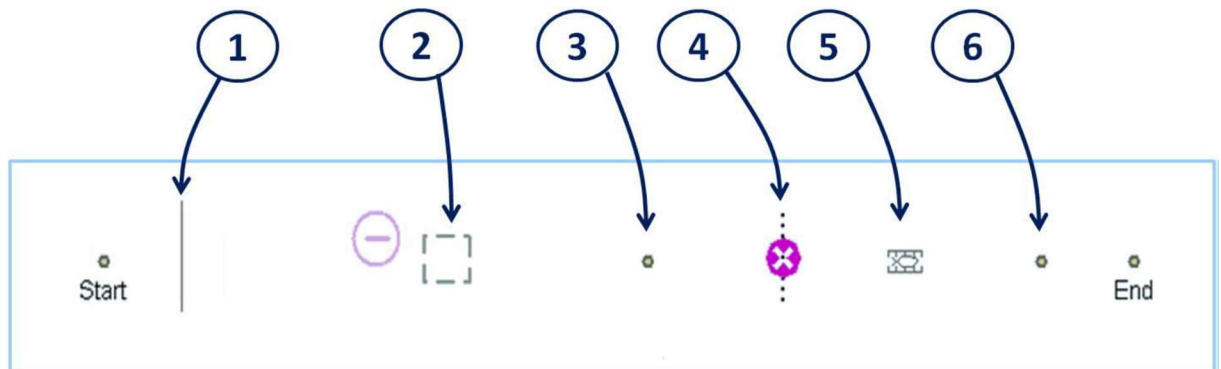


Figure 7 – Display of the objects which should prompt warnings during route checking.

4. Request the system to check the route for features that should activate an alarm or indication. If it is unclear whether the system has checked the whole route or has stopped at the first feature, it may be necessary to run a shorter route over each object in turn, to see if it is detected.

5. Report your results by completing question 9 on the reporting form.

What should you do if your ECDIS does not raise an alarm for all six objects?

7. Until you can get a suitable upgrade to your ECDIS software from the manufacturer:

-You should note which objects do not raise an alarm in your ECDIS and take extra care in carrying out a visual examination of your planned route in order to detect those type of navigational hazards.

-When you identify a navigational hazard during the visual examination of your planned route that does not raise an appropriate alarm in the ECDIS check of your voyage plan, you should highlight them manually in your ECDIS as "manual updates" using an appropriate combination of the mariner's data, mariner's note or mariner's information functions of ECDIS. Most ECDIS will then be able to raise an alarm or indication based on your own added symbols or notes.

- The checks provided here are not exhaustive. You are advised to also take note of the text of NAVAREA1 warning 317/10. This is provided in the background information supplied with the check data.

4. Completion of Checks

Once you have completed the data portrayal checks, ensure that the ECDIS settings (such as safety depth/contour) are returned to the values required for navigation in your ship.

5. Reporting Your Results

Please submit your results using the online web form, that can be found in the IHO website:

www.iho.int

or by sending a completed reporting form by post, fax or email to:

International Hydrographic Bureau 4, quai Antoine 1er BP 445 MC 98011
MONACO Cedex Principauté de Monaco

Fax: +377 93 10 81 40

email: info@ihb.mc

The results will be collated and used to inform the IMO, national Hydrographic Offices, ECDIS manufacturers and others, so that they can take any corrective action that may be necessary.

Screenshots showing any differences from the expected results would be most welcome.

ANEXO IV Cuestionario

CUESTIONARIO - OPINIÓN SOBRE ECDIS

FECHA PASE CUESTIONARIO: _____

1. PERFIL PERSONAL

1.1 INFORMACIÓN CONFIDENCIAL:

☐ Empresa actual _____

1.2 SEXO:

☐ Hombre

☐ Mujer

1.3 EDAD: _____

1.4 TITULACIÓN ACADÉMICA:

- ☐ Diplomatura Marina Civil (Sección Náutica)
- ☐ Licenciatura Marina Civil (Sección Náutica)
- ☐ Diplomatura en Navegación Marítima
- ☐ Licenciatura en Náutica y Transporte Marítimo
- ☐ Grado en Náutica y Transporte Marítimo
- ☐ Máster en Náutica y Transporte Marítimo
- ☐ Doctorado
- ☐ Otro (Especifique, por favor) _____

1.5 NIVEL USO ORDENADOR:

- ☐ Básico (email, búsquedas en internet, editor texto, hoja cálculo).
- ☐ Medio (instalar programas, antivirus, banca y compra online, configurar página del editor texto, fórmulas hoja cálculo).
- ☐ Avanzado (diseño web, lenguaje programación).
- ☐ Otros (especificar) _____

1.6 UTILIZA NUEVAS TECNOLOGÍAS:

- ☐ Smartphone
- ☐ Tablet
- ☐ Redes Sociales (whatsapp, facebook, twitter, instagram...)
- ☐ Otro (Especifique, por favor) _____

2. ACTIVIDAD PROFESIONAL

2.1 .TÍTULOS PROFESIONALES / FECHA OBTENCIÓN:

- ☐ Piloto de Segunda de la Marina Mercante. Fecha _____
- ☐ Piloto de Primera de la Marina Mercante. Fecha _____
- ☐ Capitán de la Marina Mercante. Fecha _____
- ☐ Otro (Especifique, por favor) _____

2.2 CARGOS A BORDO / AÑOS NAVEGANDO:

- ☐ Alumno/a de Puente. Años _____
- ☐ Tercer Oficial. _____
- ☐ Segundo Oficial. Años _____
- ☐ Primer Oficial. Años _____
- ☐ Primer Oficial (sin guardias). Años _____
- ☐ Capitán/a. Años _____
- ☐ Otro (Especifique, por favor) .Años _____

2.3 CARGO ACTUAL:

- ☐ Alumno/a de Puente.
- ☐ Tercer Oficial.
- ☐ Segundo Oficial.
- ☐ Primer Oficial.
- ☐ Primer Oficial (sin guardias).
- ☐ Capitán/a.
- ☐ Otro (Especifique, por favor) _____

2.4 HACE GUARDIAS DE NAVEGACIÓN:

- ☐ Sí
- ☐ No

2.5 TIPO RUTA:

- ☐ Regular
- ☐ Tramp
- ☐ Cabotaje
- ☐ Gran cabotaje.
- ☐ Altura
- ☐ Otro (Especifique, por favor) _____

3. SOBRE CARTOGRAFÍA NÁUTICA

3.1. AÑOS NAVEGANDO CON SOLO CON CARTAS DE PAPEL: _____

(Seleccione cartas de papel que ha utilizado)

- | | |
|---|---|
| ☐ ADMIRALTY (United Kingdom Hydrographic service) | ☐ CHS (Canadian Hydrographic Service) |
| ☐ NOAA | ☐ Otro (Especifique, por favor) |
| ☐ SHOM | _____ |
| ☐ IHM (Insitituto Hidrográfico de la Marina) | _____ |
| ☐ NHS (Norwegian Hydrographic Service) | _____ |

3.2. AÑOS NAVEGANDO CON ECDIS + CARTAS DE PAPEL: _____

(Seleccione equipos ECDIS que ha utilizado)

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| ☐ TRANSAS | ☐ TOKYO KEIKI | ☐ MARTEK |
| ☐ FURUNO | ☐ NAVMASTER | ☐ NAUDEQ |
| ☐ RAYTHEON | ☐ SAM Electronics | ☐ KELVIN HUGHES |
| ☐ KONSBERG | ☐ MARINE | ☐ OTROS |
| ☐ CONSILIUM | TECHNOLOGIES | (especifique) |
| ☐ SAILOR | ☐ SPERRY MARINE | ☐ _____ |
| ☐ SIMRAD | ☐ SAMYUNG ENC | ☐ _____ |
| ☐ JRC | ☐ GEM elettronica | |

De los equipos ECDIS utilizados, indique cuál(es) considera que ofrecen mejores prestaciones:

1. _____
2. _____
3. _____ etc

3.1. AÑOS NAVEGANDO SOLO CON ECDIS: _____

3.2. ¿HA UTILIZADO ALGÚN SISTEMA DE CARTAS ELECTRÓNICAS QUE NO SEA ECDIS?

- ☐ ARCS
- ☐ MAX SEA
- ☐ NAVMASTER ECS
- ☐ NAVIPRO ECS
- ☐ CHARTWORX
- ☐ TELchart ECS
- ☐ MAPTECH
- ☐ SEAPRO
- ☐ OZI EXPLORER
- ☐ CHARTVIEW PRO
- ☐ RAYTECH
- ☐ NAVIGATOR
- ☐ C-MAP ECS
- ☐ ROSE POINT ECS
- ☐ OTROS
- ☐ (especifique)
- ☐ _____

3.3. FORMACIÓN ECDIS RECIBIDA (Seleccione varios si procede):

- ☐ Curso genérico IMO. ¿Dónde? _____ ¿Equipo utilizado en la formación? (fabricante) _____
- ☐ Formación específica ECDIS instalado a bordo. ¿Dónde? _____
- ☐ Otro (Especifique, por favor) _____

3.4. ¿VE NECESARIA LA FORMACIÓN ESPECÍFICA DEL ECDIS INSTALADO A BORDO?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ Otro (Especifique, por favor) _____

3.5. EN SU CASO PERSONAL, CREE QUE LA FORMACIÓN RECIBIDA PARA MANEJAR ADECUADAMENTE Y DE FORMA SEGURA LOS EQUIPOS DE A BORDO HA SIDO:

- ☐ Insuficiente (poco adecuada)
- ☐ Suficiente
- ☐ Buena
- ☐ Muy buena
- ☐ Excelente

Otro (Especifique, por favor) _____

3.6. PREFIERE ECDIS O CARTAS DE PAPEL PARA LAS SIGUIENTES SITUACIONES

	ECDIS	PAPEL	OTRO
Planificar la derrota			
Verificar la planificación de la derrota			
Control de la derrota			
Evitar varada			
Consultar información útil para navegación			
Interpretar contenido carta			
Entradas y salidas de puerto			
Navegación por canales y ríos			

Navegación costera			
Navegación oceánica			
Posicionarse manualmente			
Modificar plan de viaje, ruta alternativa			
Corrección de cartas/actualización			

3.7. MANTENER CARTAS DE PAPEL AUN LLEVANDO ECDIS CON SISTEMA DE APOYO

- ☐ Todas las cartas necesarias para la travesía
- ☐ Solo cartas de punto menor (generales, de arrumbamiento...)
- ☐ Solo cartas de punto mayor (approaches, portulanos...)
- ☐ Ninguna
- ☐ Otro (Especifique, por favor) _____

3.8. EN CASO DE MANTENER LAS CARTAS DE PAPEL, MANTENERLAS ACTUALIZADAS

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ Otro (Especifique, por favor) _____

3.9. MOTIVOS PARA PREFERIR ECDIS A CARTAS DE PAPEL O VICEVERSA

3.10. ALGUNA MEJORA EN EL SISTEMA ECDIS O SUS PRESTACIONES TE HARÍAN CAMBIAR DE OPINIÓN (En caso de que prefiera usar cartas de papel)

3.11. EN CASO DE QUE SE INTRODUCIERAN ESTAS MEJORAS AL ECDIS:

- ☐ Seguiría prefiriendo cartas de papel.
- ☐ Preferiría navegar solo con ECDIS.
- ☐ Otro (Especifique, por favor) _____

3.12. DE LA EXPERIENCIA CON EQUIPOS ECDIS, QUE MEJORAS SE LE OCURREN PARA MEJORAR SU RENDIMIENTO Y LA SEGURIDAD EN LA NAVEGACIÓN

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN EN EL ESTUDIO

Aviso

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Máster de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido. Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros, La Universidad de Cantabria, la Escuela Técnica Superior de Náutica, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Máster así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo.