

GRADO EN NÁUTICA Y TRANSPORTE MARÍTIMO
TRABAJO FIN DE GRADO

***PROYECTO DE CENTRO DE CONTROL DE
OPERACIONES PARA BUQUES
AUTÓNOMOS***

Alumno: MARINA ORTIZ, ARRIZEN

Director: MARTINEZ LOZARES, AITOR TOMAS

Curso: 2017-2018

Fecha: 11 de SEPTIEMBRE de 2018

Índice

Introducción.....	3
Sarrera.....	5
Introduction.....	7
Índice de figuras.....	8
Situación actual.....	9
Regulación.....	12
C.C.O.....	16
Aspectos fundamentales que deberán desempeñarse en un C.C.O.	19
Supervisión humana.....	20
Monitorización de los buque.....	22
Control de los parámetros.....	25
Comunicaciones.....	27
Ventajas y desventajas del buque autónomo y el C.C.O.	28
Conclusiones.....	33
Bibliografía y referencias.....	36

Introducción

Motivado por mi tutor, este proyecto surge como necesidad de dar respuesta a la incertidumbre que pueden crear las implantaciones de nuevas tecnologías en el ámbito marítimo.

Con el boom de la revolución digital en la que nos encontramos, son cada vez más las voces que vaticinan que los buques, en un futuro (no muy lejano), como ya veremos, no requerirán de personal abordo para desempeñar la labor de transportar carga de un puerto a otro.

Como es conocido, gobernar un barco mercante a día de hoy requiere de una certificación académica, profesional, y unas aptitudes muy definidas, por lo que se ve la automatización del sector como el medio para optimizar el transporte marítimo.

Uno de los aspectos que más incertidumbre crea es la idea de utilizar barcos no tripulados con fines comerciales, en lo relativo a la seguridad. Se necesitaría de una supervisión humana que garantice que la automatización funciona correctamente, y que sea capaz de interferir en situaciones críticas que pudieran ocasionar cualquier tipo de incidentes.

El proyecto se basa en idear un C.C.O. (Centro de Control de Operaciones), desde el cual un único operario sea capaz de controlar, monitorizar, y dirigir (en caso de necesidad preventiva) todas las fases que se realizan a lo largo de una travesía marítima, no solo para un buque, sino para varios buques al mismo tiempo.

Se expondrán a continuación distintos aspectos sobre el tema, que nos darán una visión de conjunto, para, así, crear una idea global y poder deducir unas conclusiones lo más cercanas a la realidad posibles.

Sarrera

Nire tutoreak motibatuta, proiektu hau teknologia berriko ezarpenek itsas eremuan sor dezaketen ziurgabetasunari erantzuteko beharra bezala agertzen da.

Bizitzen ari garen iraultza digitalaren boomarekin, gero eta jende gehiagok iragartzen du ontziek, etorkizun (ez oso urrun) batean, geroago ikusiko dugunez, zama bat portu batetik bestera eramateko ez dutela barruan pertsonala eduki behar izango.

Dakigunez, gaur egun, merkataritza-ontzi bat gobernatzeko egiaztapen akademiko eta profesional bat eta gaitasun oso zehatz batzuk behar dira, beraz sektorearen automatizazioa itsas garraioa optimizatzeko bidea bezala ikusten da.

Segurtasunari dagokionez, ziurgabetasun gehiago sortzen duen alderdia merkataritzarako ez tripulatutako itsasontziak erabiltzearen ideia da. Automatizazioak zuzenki funtzionatzen duela bermatuko duen eta edozein gertakari mota eragin ahal dituzten egoera kritikoetan esku hartzeko gai izan behar izango den giza gainbegiratze bat behar izango litzateke.

Proiektu hau kontrol zentro eraginkor (KZE) bat sortzean oinarritzen da. KZE honetatik langile bakar bat itsas zeharbide batean egiten diren fase guztietan (prebentziozko beharra izanez gero) kontrolatzeko, monitorizatzeko eta zuzentzeko gai izango da, eta ez itsasontzi bakar batentzako baizik eta zenbait itsasontzientzako aldi berean.

Ondoren, gaiaren gainean zenbait alderdi azalduko dira, ikuspegi bateratu bat emango digutenak, eta horrela ideia oso bat sortuko dugu eta errealitatetik gertuen egon daitezkeen konklusioak ondorioztatuko ditugu.

Introduction

Encouraged by my tutor, this project arises as a need to respond to the uncertainty that can be created by the implementation of new technologies in the maritime field.

In the digital revolution we are living today, there are more and more voices that predict that ships, in the (short) future would not require personnel on board to carry out the work of transporting cargo from one port to another.

It is known that, today, governing a merchant ship requires an academic and professional certification together with some very well-defined skills, and this is the reason why the automation of the sector is seen as the means to optimize the maritime transport.

One of the concepts that creates more uncertainty, in relation to safety, is the idea of having unmanned boats for commercial purposes. Human supervision would be necessary to ensure that automation works correctly and is capable of interfering in situations that could occasionally occur or in any type of possible incident.

The project is based on devising an operational control center (OCC), from which a single operator would be able to control, monitor, and direct (in case of preventive need) all the phases that are carried out during a sea crossing, not only for a single ship, but for several ships at the same time.

Different aspects on the subject will be explained below, which will give us an overview, in order to create a global idea and to be able to deduce close to reality conclusions.

Índice de figuras

Figura 1: Yara BIKerland [2].....	10
Figura 2: Lancha contraincendios autónoma Ralamander [3].....	10
Figura 3: Autonomy Levels	11
Figura 4: Modelo de control de Rolls Royce	17
Figura 5: Organigrama del C.C.....	19
Figura 6: El sistema eLoran.	24
Figura 7: Diagrama del ciclo para la combinación de elementos.	26

Situación actual.

Se define autonomía como; condición de quien, para ciertas cosas, no depende de nadie. Por lo que podemos definir así un buque autónomo; como el barco que es capaz de navegar con sus medios, sin que sea necesaria la intromisión de un factor humano.

Mucho se lleva especulando con la aparición de este tipo de buques, pero lo que nos podía parecer lejano es ya una realidad apunto de emerger.

La multinacional noruega Yara, junto con la empresa Kongsberg Gruppen han encabezado un proyecto pionero que botará el primer barco autónomo a finales de este año 2018^[1]. Se trata del primer barco con fines comerciales no tripulado, que contará con propulsión eléctrica, por lo que a su vez se trata de un buque libre de emisiones a la atmosfera. Esto garantiza un aval responsable con el medio ambiente que es necesario a la hora de implantar nuevas tecnologías con vistas al futuro.

El buque denominado Yara Birkeland, se estima que estará en el mar antes de que finalice el 2018, aunque en un principio las pruebas de mar, como otro tipo de pruebas se realizaran con tripulación a bordo. Pero será hacia el año 2020 cuando se instalen todos los sistemas principales y auxiliares en el buque, que le confieran esa característica de autonomía.



Figura 1: Yara Birkeland [2]

Por otro lado las empresas Robert Allan Ltd. y Kongsberg Maritime desarrollan conjuntamente una embarcación que por sus características la podríamos denominar como auxiliar, con el fin de que opere como lancha contra incendios de carácter autónoma.^[3]



Figura 2: Lancha contra incendios autónoma Ralamander [3]

Se plantea el uso de este tipo de embarcación, siempre dentro del puerto, como un método más del que se dispondrá para hacer frente a los incendios que se puedan originar en las instalaciones portuarias.

Una de las empresas más punteras del mundo como es Rolls Royce lleva años apuntalando la idea de la automatización de buques. Tal es así que desde principios del año 2018, posee un centro de investigación y desarrollo para el control remoto de buques en Finlandia.^[4] Apuestan por esta nueva tecnología para revolucionar el sector, ya que consideran que estos avances serán algo indispensable en las flotas del futuro. Sus previsiones apuntan que para el final de la presente década, contará con una unidad completamente funcional operando.

Estos son solo alguno de los ejemplos que podemos encontrar referentes a la automatización de embarcaciones del sector marítimo.

Regulación

A día de hoy no existe ningún tipo de regulación internacional para buques autónomos, lo único que se encuentra se relaciona directamente con los dispositivos tecnológicos (radar, sensores, sistemas informáticos...).

Se empieza a hacer necesaria una regulación lo antes posible para; unificar términos, establecer limitaciones, garantizar unos acuerdos de seguridad mínimos (tanto en el ámbito de la construcción de los mismos buques, como a la hora de controlarlos).

La OMI como organismo responsable encargado de generar esa regulación en base al acuerdo de los países miembros de esta Organización. Existe un precedente ya que en la sesión nº 98 del mes de junio de 2017 del Comité de Seguridad Marítima de la OMI, se presentaron varios documentos de trabajo en los que se requiere que se detalle: que puntos de la normativa de la OMI impiden las operaciones sin dotación a bordo, así como un estudio que permita conocer todos los ámbitos que sea necesario regular para garantizar un marco jurídico acerca del uso de los buques autónomos.

Por otro lado la sociedad de clasificación Lloyds Register emitió en febrero del año 2017 el "*Unmanned Marine System code*", en el que quedan recogidas una serie de pautas regulatorias que esta sociedad certificará para otorgar los distintos reconocimientos en el ámbito de los buques no tripulados.^[5]

En esta publicación se definen seis grados o niveles de autonomía (Autonomy Levels “AL”):

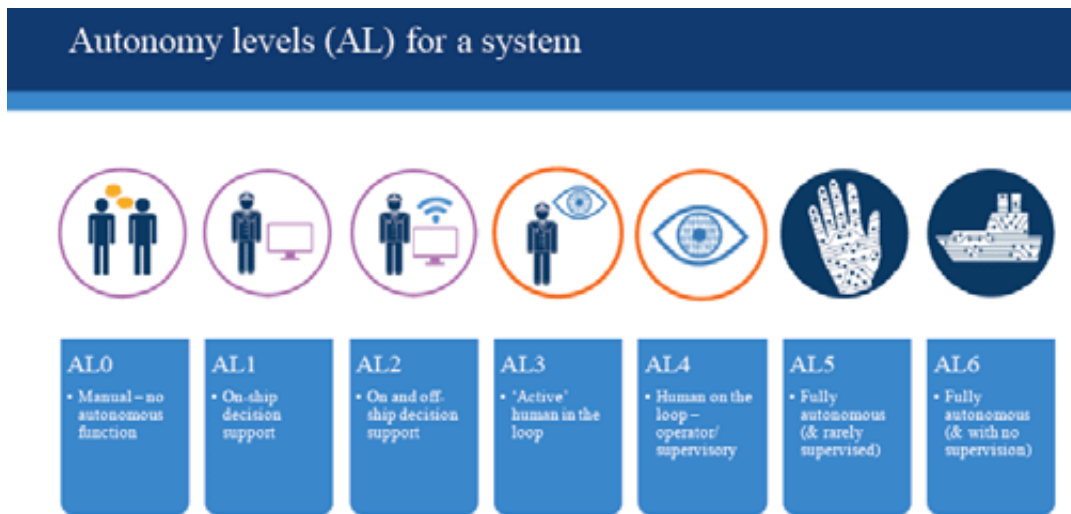


Figura 3: Autonomy Levels

AL0 - Gobierno manual: El timón y sus controles, o los puntos a navegar en la ruta son operados manualmente. El operador está a bordo o lo maneja a distancia vía enlace radial.

AL1 - Soporte para decisiones a bordo: El timón y la ruta a navegar se manejan automáticamente en base a los parámetros y las referencias del programa. La velocidad y el rumbo son medidos por sensores a bordo. El operador inserta la ruta en forma de “waypoints” y también la velocidad a navegar. El operador monitorea y puede cambiar rumbo y velocidad si fuera necesario.

AL2 - Soporte para decisiones a bordo o en tierra: Es posible manejar el timón para cumplir una ruta predeterminada. Un sistema externo es capaz de introducir una nueva ruta. El operador monitorea la maniobra y los alrededores, puede cambiar rumbo y velocidad si fuera necesario. Pueden intervenir algoritmos para intervenciones.

AL3 - Ejecución con operador humano que monitorea y

aprueba: Las decisiones son propuestas por el sistema basados en la información que brindan los sensores del buque y sus alrededores. El operador monitorea el funcionamiento del sistema y aprueba las acciones a tomar antes de que se ejecuten.

AL4 - Ejecución con operador humano que monitorea y puede

intervenir: Las decisiones sobre acciones operativas y de navegación son calculadas por el sistema que ejecuta lo que ha sido aprobado por el operador. El operador puede estar en tierra. Monitorea el funcionamiento del sistema y puede intervenir si fuera necesario.

AL5 - Autonomía monitoreada:

El sistema calcula y decide todo lo relativo a la navegación y operación. Las consecuencias y riesgos son resueltos de acuerdo a cada situación. Los sensores detectan los elementos relevantes en los alrededores y el sistema interpreta la situación. El sistema calcula sus propias acciones y las lleva a cabo.

El operador es contactado en caso de duda sobre la interpretación de la situación. El operador que puede estar en tierra ha establecido los objetivos y parámetros, y no es contactado salvo que el sistema no pueda resolver.

AL6 - Autonomía total:

Todas las decisiones sobre navegación y operación son tomadas por el sistema. Este analiza las consecuencias y los riesgos. El sistema resuelve en base a los cambios de situación detectados por los sensores.

Los conocimientos sobre los alrededores y sobre eventos previos y típicos son introducidos a nivel de "Inteligencia del sistema".

El operador solo interviene si el sistema no puede estar seguro de la solución. Los objetivos y parámetros pueden haber sido introducidos por el sistema. El operador esta en tierra.

Otra asociación como es la IALA (International Association of Lighthouse Authorities), está realizando estudios para modificar su normativa en post de solucionar los retos e inconvenientes que se darán con buques no tripulados navegando. Los dispositivos de señalización como; las boyas, balizas y otros dispositivos deberán reinventarse para que proporcionen la información necesaria a los buques no tripulados.

Centro de Control de Operaciones C.C.O.

La idea de un Centro de Control de Operaciones (C.C.O), que concentre en un único sitio toda la información referente a los barcos de una determinada zona o barcos de una determinada compañía, para monitorizar, controlar y en caso de necesidad intervenir no es algo nuevo. Aunque ahora se enfocaría para garantizar una seguridad de los buques autónomos, existen varios precedentes.

La primera compañía en España en realizar algo semejante fue Compañía Trasmediterránea, hace ya bastantes años. Siendo pionera en concentrar la monitorización de todos sus buques en un solo centro para así poder realizar un seguimiento más preciso de sus buques.

Por otro lado el proyecto MUNIN (MARITIME UNMANNED NAVIGATION THROUGH INTELLIGENCE IN NETWORKS), que esta cofundado entre distintas empresas y que cuenta con el respaldo de la Comisión Europea, es una entidad que estudia los avances tecnológicos aplicados y aplicables en la industria marítima, centrándose sobre todo en los aspectos de sistemas y comunicación para monitorear de forma remota buques.^[6]

El proyecto apuesta por la integración de todas las herramientas tecnológicas a los buques autónomos para proporcionarles datos a lo largo de la navegación.

El proyecto de C.C.O. con el avance e implantación de los buques autónomos está abocado a convertirse en una realidad, ya que sería el siguiente paso lógico a implantar una vez los sistemas de los buques autónomos garanticen los estándares de seguridad que se le exigen a este tipo de tecnología.



Figura 4: Modelo de control de Rolls Royce

Los buques no tripulados, carecerán de determinados aspectos que ahora resultaría ilógico desprenderse en un buque convencional.

Alguno de estos ejemplos pueden ser los siguientes:

- Carecerán de una superestructura/acomodación, ya que no será necesario alojar a ningún miembro de la tripulación. Esto proporcionara ventajas como un mayor espacio de carga y una menor resistencia al viento.

- No se necesitarán displays abordo que aporten la información recogida por los sistemas de posicionamiento, ya que solo será necesario un lugar para alojar el control inteligente y la inteligencia artificial en el buque. Posiblemente como un actual VDR duplicado o triplicado pero en constante comunicación. Lo que dependerá en su totalidad del sistema GMDSS.
- Carecerán de un control en la sala de máquinas ya que ese cometido será realizado desde tierra.

Como podemos ver estos sistemas deberán albergarse en un centro en tierra. El C.C.O. será el lugar donde confluyan todos estos sistemas monitorizados para su operatividad.

Aspectos fundamentales que deberá n desempeñarse en un C.C.O.

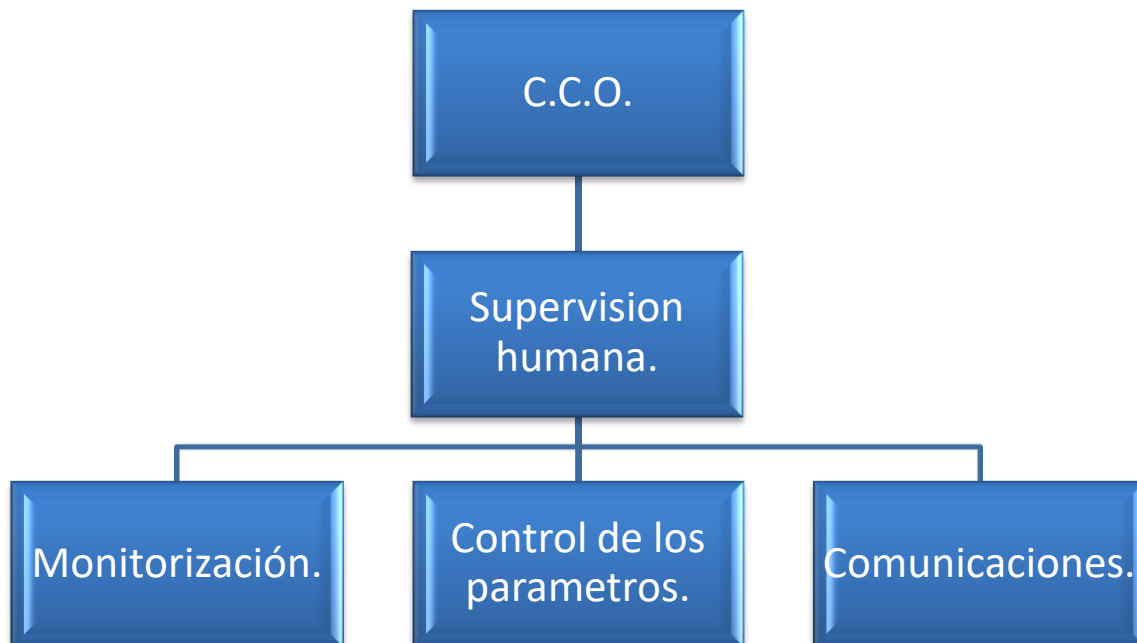


Figura 5: Organigrama del C.C.O.

Supervisión humana

El C.C.O. podría asemejarse al puente que nos encontramos en un barco, con la diferencia que en este centro se concentrarían los puentes de varios buques a la vez.

Los operarios de estos centros, deberán acreditar un conocimiento equivalente al que se le requiere ahora a un oficial para embarcarse en un buque. El STCW 1978 como convenio internacional de la OMI que establece los requisitos básicos en formación y certificación de guardia para marinos a nivel internacional deberá ser el referente. Los operadores de C.C.O. deberán incluirse en dicho convenio para estandarizar su papel en todos los países miembros de la OMI.

La formación marítima es esencial para preservar la seguridad en la mar y garantizar la protección del medio marino (al menos hasta que se cree una figura concreta para estos operadores).

Parte del desempeño del trabajo que realiza un oficial de puente de un buque está enfocada en la supervisión y observación del entorno que rodea la embarcación para garantizar una navegación eficiente y segura. Pues en este "puente virtual moderno" el operador deberá cumplir los mismos cometidos que en un puente al uso.

Un operario de C.C.O. deberá seguir los siguientes principios a la hora de desempeñar su trabajo^[7]:

- Realizar un seguimiento (monitorizar) de:
 1. Los buques bajo su responsabilidad así como los buques que puedan encontrarse a lo largo del trayecto.
 2. Las condiciones atmosféricas y del estado de la mar.
- Supervisar(control de parámetros):
 1. El equipamiento del C.C.O.
 2. Los errores de los sistemas y los humanos.
- Dar prioridad a:
 1. La seguridad de la navegación
 2. La prevención de abordajes
 3. De los riesgos de la navegación por determinadas zonas dando prioridades.
 4. De las reacciones en caso de necesitar tomar el control del buque si fuera necesario.
- Comunicarse:
 1. Con el resto de buques que no sean autónomos en caso de necesidad.
 2. Con el resto de C.C.O. para garantizar una navegación segura.
 3. Con los puertos a la hora de entrar o salir.
 4. Con los diferentes servicios portuarios que operan y están a servicio de un buque en puerto.

Monitorización de los buques

Uno de los aspectos cruciales del C.C.O. es conocer la posición exacta de cada buque en tiempo real. Hoy en día al utilizarse los sistemas globales de navegación por satélite y más concretamente el de G.P.S. como medio de localización/posicionamiento de buques, estos sistemas dependen de la recepción de las señales de dichos satélites los cuales pueden ser susceptibles a ciber ataques o a alteraciones de sus señales por tormentas solares.

Como respuesta a este posible problema varios países encabezados por Corea del Sur están implementando nuevas estaciones con el sistema eLoran como una nueva versión del sistema creado en la segunda guerra mundial Loran (Long RAnge Navigation).^[7]

Los expertos declaran que el problema del sistema GPS, reside en la distancia a la que son generadas dichas señales, alrededor de 12000 millas sobre la superficie terrestre lo que esto hace que a la hora de recibir las señales lleguen muy debilitadas, lo que hace que sean más vulnerables a la hora de interferir en ellas.

El sistema eLoran por el contrario es muy difícil de interferir ya que tiene una potencia mayor de 1.3 millones de veces que la del sistema GPS. El sistema opera a bajas frecuencias entre 90 y 110 KHz.

Los pulsos del sistema eLoran, permiten que con la tecnología de recepción adecuada se distinga entre la señal transmitida por el terreno o el mar (groundwave) y la señal rebotada por la ionósfera (skywave). Por lo que las señales eLoran son útiles hasta grandes distancias.

Se estima que el estado de Corea del Sur podría disponer del funcionamiento del sistema eLoran para el próximo año 2019.

Otros países como EEUU, Rusia y China están volviendo a abrir sus antiguas bases de radio para implementar este sistema, lo que nos hace indicar que es algo a tener en cuenta para el futuro inmediato.

Este sistema renovado puede ser el complemento ideal al posicionamiento satelital del que tanto dependemos hoy en día ya que permite recibir la posición exacta por dos métodos independientes uno del otro y que en caso de interferencia/fallo del GPS el sistema eLoran seguiría posicionando el buque o viceversa, así como la posibilidad de combinar ambos sistemas.

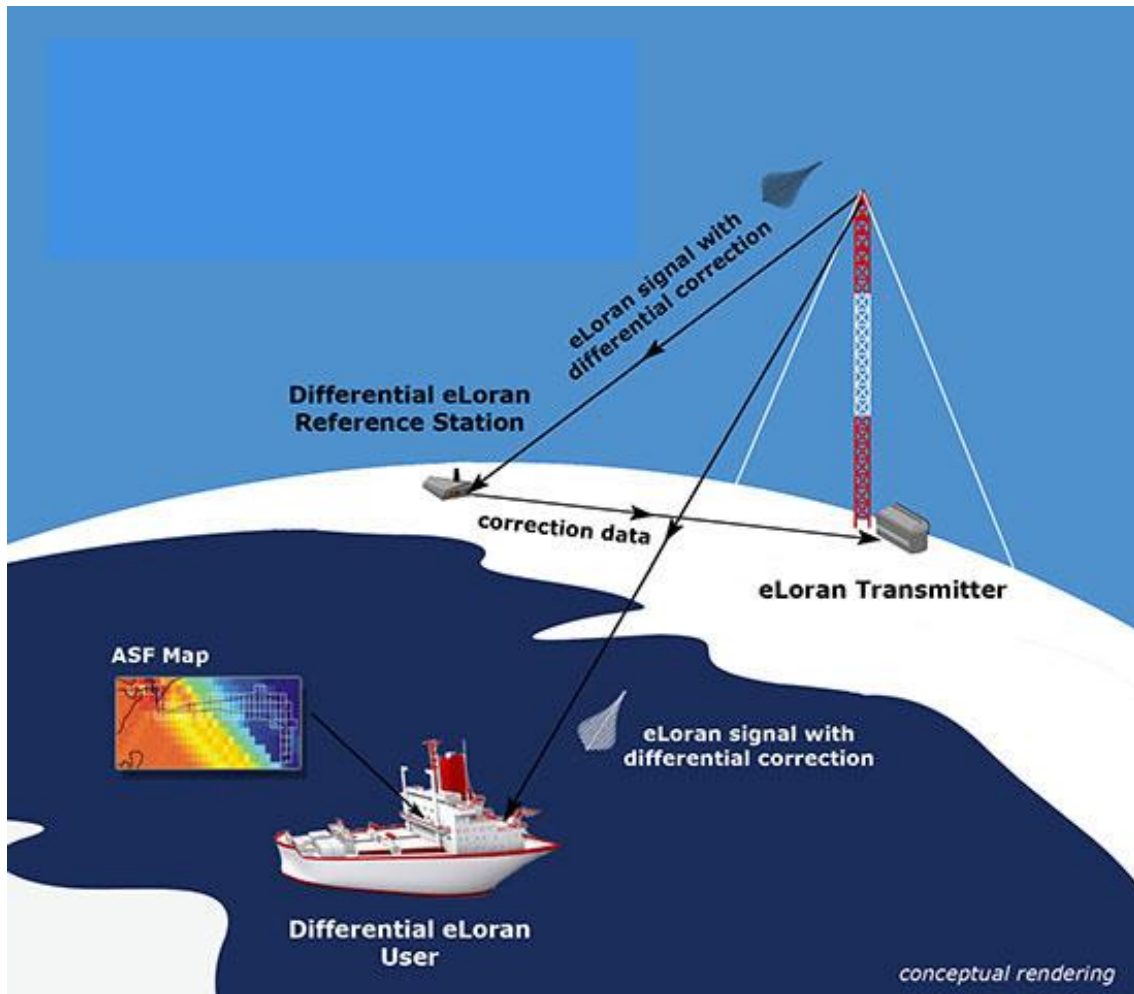


Figura 6: El sistema eLoran.

La independencia entre ambos sistemas sería una buena manera de cerciorarse que el buque se encuentra monitorizado en cada momento. El operador del C.C.O. tendría en un display la posición de los buques a los que está monitorizando, sin preocuparse de las posibles interferencias que hicieran perder al buque.

Otro aspecto destacable es que en el C.C.O. se utilizará el sistema ECDIS (Electronic Chart Display Information System) apoyado por los sistemas GPS para ver el posicionamiento, ya que el uso de las cartas de papel cada día se encuentra más en desuso.

Control de los parámetros

Otro de los aspectos fundamentales del operador que se encuentre operando en el C.C.O. es el análisis e interpretación de los datos que nos aportan los distintos dispositivos a bordo.

Es cierto que el buque autónomo del futuro, mediante la programación de algoritmos de navegación, del RIPA (Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes), y de la inteligencia artificial de la que se dote a estos navíos, estará capacitado para navegar por sí solo, administrando las situaciones en las que se ira encontrando y dando solución a los problemas normales que se pueden generar en una travesía marítima.

Pero el riesgo puede ser muy elevado al "confiar" ciegamente en una máquina, por lo que el análisis humano en el C.C.O. de la instrumentación a bordo puede ayudar a mejorar la calidad del trayecto.

Como en un puente al uso, el operario de "guardia" en el C.C.O. revisará los instrumentales para conocer:

1. La posición del buque reflejada en el ECDIS
2. El RADAR/ARPA para conocer la posición relativa de los otros buques con respecto a la nuestra.
3. El AIS para reconocer los barcos de alrededor y obtener información de estos.
4. Los parámetros de la máquina, para conocer el estado de la misma.

5. Los sistemas que proporcionan información meteorológica, para anticiparse o preparar el buque para adecuarse a las diferentes situaciones atmosféricas.
6. Las cámaras a bordo del buque, que se instalarán para poder observar el estado del buque, así como del entorno que lo rodea en todo momento.

En caso de encontrar una situación que no solventara el sistema inteligente, o que pudiera originar algún problema, el contar con el factor humano capacita la posibilidad de tomar las riendas de la embarcación en una determinada situación.



Figura 7: Diagrama del ciclo para la combinación de elementos.

Comunicaciones

Una buena comunicación entre los distintos agentes que intervienen en la navegación, es sinónimo de una garantía a la hora de prevenir incidentes en la mar.

Para que los buques autónomos operen regularmente, será necesario de la supervisión humana como ya hemos concretado anteriormente. Desde los puestos de control y mantenimiento en tierra, se necesitará de conectividad y comunicaciones bidireccionales, entre el C.C.O. y el buque, así como entre distintos centros de C.C.O. para coordinar diferentes situaciones.

Desde el C.C.O. el operador de guardia deberá estar atento a las comunicaciones en especial por radio de cada uno de los buques que se esté controlando, ya que si cualquier barco tripulado requiriese contactar con uno autónomo, alguien debe dar respuesta a dicha llamada (al margen que pudiese aparecer codificado en todos los dispositivos del buque tripulado).

El uso del VHF a través de la consola GMDSS, seguirá siendo igual de necesario, reenviando desde el buque hasta el C.C.O. directamente para que el operador pueda recibir y responder a cualquier llamada.

Uno de los puntos más críticos que conciernen a la navegación autónoma, es el momento de arribar a un puerto. La comunicación con el puerto y los servicios del mismo, prácticos, remolcadores, etc... deberá ser rápida, clara y concisa.

Como vemos aunque la navegación de buques autónomos tiene bastantes incógnitas resueltas hay otros puntos por cubrir como el referido a las comunicaciones que seguirá dependiendo a cargo de una persona física.

Ventajas y desventajas del buque autónomo y el C.C.O.

Ventajas:

- Reducción de costes:
 1. Como ya hemos dicho los buques no requerirán de una acomodación para alojar a la tripulación por lo que ese espacio será destinado a estibar más carga, lo que hace aumentar los beneficios. Resultando más económico que el equipamiento de habitación para la tripulación con todo lo que conlleva, no solo camarotes sino espacios comunes, cocina, etc...
 2. Al contar con otro diseño más aerodinámico sin la superestructura el buque será más eficiente energéticamente, lo que disminuirá el gasto de cada travesía, haciendo que se anule de manera drástica los costes de mantenimiento, nóminas etc... Como a nivel de contaminación.

3. Aunque la inversión inicial se estima que es de unas 4 veces superior a la de un barco convencional, la reducción de gastos a largo plazo terminará por amortizar esa fuerte inversión inicial.
4. Se conjetura que el gasto asociado a una tripulación ronda el 40% del coste total, tanto en salarios como en habitabilidad del buque.
5. En los buques autónomos no serán necesarios las pantallas de información con las que cuenta un puente moderno actualmente, sino que será en el centro de control donde se visualizarán los mismos sin necesidad de tantas pantallas simplificando el sistema, reduciendo así el costo de los buques.

- Aumento de la seguridad:

Se estima que alrededor del 90% de las muertes en la mar, son como consecuencia de errores humanos, por lo que la automatización del sector favorecerá la reducción de incidentes y accidentes.

El uso de nuevos sistemas para realizar el seguimiento de los buques como el eLoran, favorece la geo-localización de los buques en tiempo real.

- Menor impacto medioambiental:

Con la implantación de nuevas tecnologías de propulsión en el medio marino como es el uso de propulsión eléctrica, se reducirán las emisiones de CO₂ por completo lo que garantizará un futuro sostenible en el sector. Además de la contaminación generada actualmente por las tripulaciones tanto de materias orgánicas como inorgánicas.

Desventajas:

- Mantenimiento:

Es cierto que los buques del futuro, serán más simples ya que la propulsión eléctrica, requiere de menos piezas susceptibles a fracturas y desgastes en comparación con la propulsión de los motores de combustión interna que se utilizan hoy.

Pero al no contar con tripulación a bordo, cualquier incidente que se ocasione, no podrá ser enmendado desde el C.C.O., pudiendo por el contrario ser analizado y estudiado por lo operadores pero hasta que el buque no arribe a puerto no se podrán realizar las labores de reparación.

- Piratería:

Como es conocido actualmente aún existen zonas en el mundo en el que la piratería es una práctica común. Al no contar con tripulación a bordo es cierto que el riesgo de secuestro a las personas físicas disminuye, pero por el contrario, podría aumentar el riesgo de secuestro del buque al no contar con tripulación a bordo, habrá que estudiar posibles medidas para blindar la seguridad integral del buque con unas contramedidas efectivas.

Por otro lado el riesgo a ataques informáticos a los C.C.O. que inutilizarán el centro, dejando fuera de control a los buques en la mar, es una premisa importante a tener en cuenta. La ciberseguridad es un aspecto que las grandes compañías tendrán que solventar antes de iniciar cualquier proyecto autónomo.

- Futuro incierto para la gente de la mar:

El futuro laboral de los marinos que se encuentran navegando a día de hoy, como los que se encuentran en su fase de aprendizaje, se ve amenazado por la inclusión de la Inteligencia Artificial en el sector.

Es cierto que se requerirán operadores en los C.C.O., lo que podrá traer como consecuencia una reducción considerable de las tripulaciones embarcadas, al poder realizar un solo operador las funciones de control de varios buques a la vez. Teniendo en cuenta una media de 4 oficiales de puente por buque, en el futuro se verá reducida la necesidad de personal y con ello la oferta de trabajo en el sector.

Conclusiones

La innovación tecnología en el sector es una prioridad para el futuro de la navegación, de ahí que las grandes empresas asociadas al mundo de la mar estén invirtiendo recursos y personal en el estudio e implantación de las tecnologías necesarias para desarrollar el buque autónomo.

Las instituciones como la OMI, deben dar los avances necesarios en materia de legislación para garantizar que los cambios que se van introduciendo, vayan en acorde a la legalidad y sean consensuados por sus miembros para crear un marco legal que englobe tanto la construcción, como el uso de los buques autónomos

Como hemos visto el siguiente paso lógico al buque autónomo será mediante una transición hacia aperturas de los C.C.O. por parte de las compañías navieras. Los beneficios de controlar diversos buques desde una misma estación de control, son notables. Se reducirá el riesgo de accidentes marítimos gracias a la combinación de la Inteligencia Artificial de la que se dote a los buques autónomos y la capacidad del operario del C.C.O. para analizar y tomar decisiones en momentos precisos.

El C.C.O, como su nombre indica es una herramienta de control sobre el buque, pero también sobre el medio que lo rodea. La capacidad de conocer en tiempo real el estado del buque, y de los buques próximos facilita la labor del operador de control para analizar los posibles percances que pudieran acaecer.

El C.C.O. responde a las preguntas de:

- ¿Dónde está el buque?
- ¿Cuál es el estado actual del mismo?
- ¿Qué factores pueden afectar al buque?
- ¿Puedo coger el mando del buque autónomo en un momento determinado?

Es cierto que el buque autónomo navegará por sí mismo en un futuro, pero en situaciones como la entrada o salida del puerto el operador será capaz de tomar el mando del buque para así garantizar una buena maniobra conjunta del resto de operativos como prácticos, remolcadores, amarradores, etc...

Así mismo y aunque de manera repetitiva cite de nuevo el riesgo a un ciber-ataque, con la implantación de la nueva tecnología podría generar un auténtico caos, por lo que el avance en sistemas de ciberseguridad será un requisito "sine qua non" para las compañías navieras.

Se necesitará, a su vez de una mejora de las acreditaciones que un operador de C.C.O. deberá poseer para realizar el trabajo en los mencionados centros de control de operaciones, por lo que los centros de enseñanza deberán (a un futuro no muy lejano) comenzar a adecuar sus planes de estudio para dar salida a los profesionales de la mar. Lo que en sí mismo supone un reto y una oportunidad para las mismas.

Como ya viene pasando en otros sectores industriales, también en el sector marítimo, la implementación de tecnología de automatización traerá consigo por un lado la especialización del personal y por otro lado la merma de oferta de puestos de trabajo.

Esta recién mencionada reducción del personal o mejor dicho supresión de las tripulaciones, podríamos decir que tiene su aspecto positivo ya que el porcentaje de errores asociados al factor humano que puedan derivar en accidentes o incidentes se verá reducido en la misma proporción.

Bajo mi punto de vista, la automatización es el siguiente paso en la tendencia natural del desarrollo tecnológico que la sociedad está experimentando a todos los niveles en general y en este sector, en particular, respecto a la adaptación del mismo con el fin de obtener buques operativos y personal cada vez más especializado y competente.

Bibliografía y referencias

[1]<https://hipertextual.com/2017/07/barco-autonomo-yara>.

Alberto Martin - Jul 24, 2017

[2]<https://www.km.kongsberg.com/ks/web/nokbg0240.nsf/AllWeb/4B8113B707A50A4FC125811D00407045?OpenDocument>

[3] <https://sectormaritimo.es/barco-contraincendios-autonomo>

[4]<https://sectormaritimo.es/rolls-royce-abre-centro-id-buques-autonomos-finlandia>

[5]<https://www.lr.org/en/latest-news/lr-defines-autonomy-levels-for-ship-design-and-operation/>

[6] <http://www.unmanned-ship.org/munin/>

[7]"Guardia de puente". The nautical institute. Mayo 1996.