
This is the **published version** of the bachelor thesis:

Leiva Luna, Paula; Soria Rodríguez, Isabel, Dir. Buques autónomos. Futura reglamentación y la deshumanización de la tecnología. 2024. (Grau de Dret)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/303131>

under the terms of the  license

UAB

Universitat Autònoma de Barcelona

BUQUES AUTÓNOMOS. FUTURA REGLAMENTACIÓN Y LA DESHUMANIZACIÓN

DE LA TECNOLOGÍA

AUTORA: PAULA LEIVA LUNA

TUTORA: ISABEL SORIA RODRÍGUEZ

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN DERECHO

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

ENTREGA: 13 de mayo de 2024

**BUQUES AUTÓNOMOS. FUTURA REGLAMENTACIÓN Y
LA DESHUMANIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA.**

Agradecimientos

En primer lugar, me gustaría agradecer principalmente a mi tutora del presente Trabajo de Fin de Grado, Isabel Soria, por permitirme realizar este trabajo que planteo como una propuesta arriesgada y por haber realizado un seguimiento exhaustivo proporcionándome los consejos y el interés que necesitaba como motivación para poder finalizar el estudio. También agradecer a mi profesor de derecho marítimo, Eliseo Sierra, por impartir y transmitir su entusiasmo por la asignatura, así como ofrecerme la posibilidad de acudir a la Jornada sobre Conducción autónoma y seguridad jurídica del transporte: buques autónomos.

Agradecer a mis padres, José y Yolanda, el apoyo incondicional recibido por su parte desde siempre en la toma de decisiones de mi día a día, y sobre todo darles las gracias por la educación que me han proporcionado y por haberse involucrado en ella al cien por cien.

A mis amigas de la Universidad, por haber sido mi soporte durante estos cuatro años de carrera y haber significado tanto en una etapa tan complicada.

Gracias a todos.

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

El presente trabajo de fin de estudios se centra en el análisis de la normativa aplicable a los buques autónomos, del funcionamiento de estos y de las respectivas inquietudes que conlleva la implantación de la tecnología en el sector.

En los primeros capítulos y a modo de introducción se tratarán los datos relativos al funcionamiento de este tipo de transporte analizando los distintos grados de automatización. A partir de la descripción de dichos grados, se pretende realizar un estudio de la normativa vigente del Derecho marítimo aplicable a los buques autónomos, y de los posibles proyectos que puedan surgir sobre la reglamentación acerca de los buques autónomos de superficies.

La segunda parte del trabajo está enfocada al análisis práctico de los diferentes supuestos que se pueden plantear en el ámbito laboral con la incorporación de la tecnología, se examinarán las oportunidades laborales que puedan surgir ante esta, los derechos de los trabajadores en los centros de control remoto y la deshumanización que puede llegar a ocasionar, así como el papel de las mujeres en este sector. En este último capítulo se añadirá la opinión personal de la autora y los posibles cambios necesarios para lograr una mayor seguridad e igualdad en los derechos de los trabajadores.

PALABRAS CLAVE

Buque autónomo, Grados de automatización, Convenio, Deshumanización, Legislación marítima.

ABSTRACT AND KEYWORDS

This End-of-Degree Project focuses on the analysis of the regulations applicable to autonomous ships, their operation and the respective concerns that arise from the implementation of technology in the sector.

In the first chapters, as an introduction, the data related to the operation of this type of transportation will be discussed, analyzing the different levels of automation. Based on the description of these levels, a study of the current maritime law regulations applicable to autonomous ships and the possible projects that may arise regarding the regulation of autonomous surface ships will be conducted.

The second part of the project focuses on the practical analysis of the different scenarios that may arise in the workplace with the incorporation of technology. It will examine the job opportunities that may arise with the new technology, the rights of workers in remote control centers, and the potential dehumanization that may occur, as well as the role of women in this sector. This chapter will include the author's personal opinion and the possible changes necessary to achieve greater safety and equality in workers' rights.

KEY WORDS

Autonomous ships, Degrees of automation, Convention, Dehumanization, Maritime legislation.

SUMARIO

Introducción	10
1. Concepto Buques autónomos. MASS	12
1.1. Grados de automatización	13
1.1.1. Buque con procesos automatizados y apoyo en la toma de decisiones	13
1.1.2. Buque controlado a distancia por un operador remoto con tripulación a bordo	14
1.1.3. Buque controlado a distancia sin tripulación a bordo	14
1.1.4. Buques autónomos	14
1.1.5. Ejemplos	15
2. Aplicabilidad de los Convenios a los buques autónomos	18
2.1. SOLAS	18
2.2. MARPOL	19
2.3. COLREG	20
2.4. STCW	21
2.5. Convenio SAR	22
2.6. Convenio sobre el Trabajo Marítimo (MLC)	22
3. Estudio exploratorio sobre la reglamentación acerca de los buques autónomos de superficies (RSE MASS)	24
3.1. MSC 103 ((MSC 103/21/Add.1, anexo 8)	25
3.2. MSC.1/Circ.1604	26
3.3. Circular MSC.1/Circ.1638	27
4. El buque autónomo y su registro	29
5. Contribución española	32
5.1. Presencia en el IMO Working Group sobre MASS	32
5.2. Anteproyecto ley de reforma LNM/TRLPEMM (Art. 258)	33
5.3. Real Decreto 186/2023 (Art. 28)	35
6. Abordaje de los buques autónomos	36

7. Principales preocupaciones jurídicas	38
7.1. Relativas al Capitán	38
7.2. Relativas a la Tripulación	38
8. Incidencia del buque autónomo en la contratación marítima	40
8.1. Contratos de fletamento y transporte de mercancías	40
8.2. Supuestos de limitación de responsabilidad	41
9. Tecnología Portuaria	43
10. Mercado laboral y su dinámica	44
10.1. Derechos y oportunidades laborales	44
10.2. Los centros de control remoto	45
10.3. El papel de las mujeres en el proyecto	46
Conclusiones	49
Bibliografía y referencias	51
Monografías	57
Índice de imágenes	58
Anexos	59

LISTA DE ABREVIATURAS O SÍMBOLOS

Art.	Artículo.
IA	IA
IMO	Organización Internacional Marítima.
COLREG	Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea.
LNM	Ley de Navegación Marítima.
LR	Lloyd's Register (sociedad de clasificación).
MARPOL	Convenio internacional para evitar la contaminación por los buques.
MASS	Maritime Autonomous Surface Ship.
MSC	Comité de Seguridad Marítima.
SOLAS	Safety of Life at Sea.
STCW	Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente del mar.
MLC	Convenio sobre el Trabajo Marítimo.
LPEMM	Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
WIMA	Asociaciones de Mujeres del Sector Marítimo.

Introducción

Mediante el presente trabajo de fin de grado pretendo realizar un análisis jurídico de la legislación marítima aplicable a los buques autónomos, realizando un estudio introductorio de los distintos grados de automatización que existen en estos, justificando en cada caso la necesidad de presencia humana para los posibles sucesos que puedan ocurrir.

El objetivo del que se parte es investigar de qué se trata la automaticidad tan presente en nuestro día a día pero en este caso aplicada a los buques. Esta investigación se abordará mediante una perspectiva legislativa internacional en la que se han realizado proyectos para tratar de dar seguridad jurídica al propósito que se pretende, dado que aunque parece un tema novedoso, la realidad es otra y descubriremos que este control remoto no es un proyecto innovador, sino que se lleva años persiguiendo. Por lo tanto, se analizará la legislación ya vigente y los distintos proyectos llevados a cabo, como es el Anteproyecto de ley de modificación del texto refundido de la ley de puertos del estado y de la marina mercante, y de la ley de navegación marítima, de 2 de diciembre de 2021, o el Buque autónomo *Iris Leader*.

La metodología utilizada para realizar este trabajo se divide en un marco teórico y otro práctico. En el primero, como ya he mencionado anteriormente, se llevará a cabo un análisis extenso de las diferentes normativas que se han utilizado para el correcto funcionamiento de los buques autónomos en el mar: los grados de automatización, los diferentes convenios internacionales existentes, los proyectos y anteproyectos que se han realizado, la contribución española en los intentos de normativa, entre otros aspectos que serán tratados en el marco teórico.

En relación al marco práctico, con este trabajo pretendo investigar la falta o no de las oportunidades laborales que puede brindar esta nueva tecnología y con ello realizar un estudio de los derechos y deberes de los trabajadores en los centros de control remoto, y concluir si procede o no una deshumanización de estos. Contemplaré las distintas preocupaciones existentes en cada figura a bordo del buque y sobre si procede o no su existencia con la tecnología presente.

En conclusión pretendo analizar cómo puede llegar a desarrollarse en nuestra sociedad un proyecto como son los buques autónomos con la legislación vigente y con los nuevos proyectos que puedan ir surgiendo, si es posible o no una analogía de las normas vigentes, analizando la situación laboral que conlleva dicha tecnología.

1. Concepto Buques autónomos. MASS

El avance de las tecnologías está cada vez más presente en nuestro día a día, en las últimas décadas ha llegado a todos los sectores del comercio mundial y la industria marítima no es ajena a este acontecimiento, esta evolución está cambiando la forma en qué funciona el transporte marítimo.

Los buques autónomos son también conocidos como MASS (Maritime Autonomous Surface Ship), estos realizan sus tareas mediante sistemas de automatización, es decir, carecen de tripulación, de interacción humana, de personal a bordo.

La OMI en el Comité de seguridad marítima (de ahora en adelante MSC), 99º periodo de sesiones, abordó la problemática relativa a los buques autónomos y consideró que un buque autónomo es *“cualquier artefacto naval pilotado por inteligencia artificial que, en diferentes grados de autonomía puede navegar sin personal a bordo y/o sin interacción humana y actuar ante posibles obstáculos e inconvenientes mediante sistemas de Inteligencia Artificial programados previamente”* (OMI, 2018)¹.

La iniciativa de propuesta del estudio de los MASS ha sido impulsada por distintos países como Noruega, Japón, Dinamarca, que propusieron al MSC que la OMI abordase el estudio de esta tipología. Para ello la OMI en su plan estratégico de 2018-2021 incluyó esta propuesta de estudio exploratorio sobre regulación de los buques autónomos, que finalizó en 2021.

El problema que suscita este tipo de transportes ha sido en relación a su nuevo régimen regulador, sobre todo en calidad del análisis que debe ser llevado a cabo para abordar todo tipo de situaciones que puedan surgir.

La utilización de buques autónomos pudiendo ser controlados a distancia por un operador en tierra parece inevitable, pero existen importantes cuestiones jurídicas que antes de ello deben ser tratadas con cautela puesto que la no existencia de personal a bordo puede llevar aparejada fuertes consecuencias.

¹ OMI. Mayo 2018. *La OMI comienza a abordar los buques autónomos.*

<https://www.imo.org/es/MediaCentre/PressBriefings/Paginas/08-MSC-99-MASS-scoping.aspx>

Para realizar el estudio relativo al nuevo régimen regulador de los buques autónomos, la OMI ha tenido que establecer los diferentes grados de automatización en los que se pueden clasificar los buques, finalmente fruto del estudio han surgido hasta cuatro grados de automatización.

1.1. Grados de automatización

Para establecer los grados de automatización de los vehículos objeto de este estudio, se han desarrollado distintos niveles de autonomía que presuponen como la navegación cambia con la aplicación superpuesta de la tecnología, combinando la presencia o ausencia de dotación a bordo con el grado de autonomía que permite el buque o su equipo en la navegación.

Estos grados de autonomía están profundamente relacionados con la denominada terminología de buque no tripulado nos remite a la manera en el que este puede ser controlado, ya sea remotamente, es decir, por medio de un control remoto desde la distancia o bien de forma autónoma, es decir, el buque no ostenta ninguna interacción humana a bordo ni desde tierra, se guiará por medio de posicionamiento GPS y estará totalmente equipado de sistemas de comunicación por satélite que le permitirán analizar el entorno de tal manera que pueda decidir de manera autónoma los parámetros técnicos para cumplir así con su ruta programada.

Es decir, su nivel de autonomía se determinará según quien tiene la capacidad o competencia para decidir ya sea el operador remoto o el propio buque basándose en inteligencia artificial y algoritmos.

1.1.1. Buque con procesos automatizados y apoyo en la toma de decisiones

En primer lugar, destacamos con el nivel más bajo de automatización a los buques con procesos automatizados y apoyo en la toma de decisiones. Estos buques cuentan con tripulación a bordo para operar y controlar los sistemas. Muchos autores, como Juan Pablo Rodríguez Delgado creen que este tipo de buques no deberían ostentar la calidad de autónomos ya que siempre llevan tripulación a bordo que controlan las funciones y sistemas o procesos automatizados.

1.1.2. Buque controlado a distancia por un operador remoto con tripulación a bordo

En este segundo grado de automatización, aunque los buques son controlados a distancia por un operador remoto en tierra, es decir desde otro emplazamiento, cuentan con gente del mar a bordo para la toma del control sobre operaciones y decisiones.

1.1.3. Buque controlado a distancia sin tripulación a bordo

Este tipo de buques son controlados y operados desde otro emplazamiento como en el anterior grado, sin embargo esta tipología permite que no se cuente con gente de mar a bordo, por lo tanto, son operados sin tripulación y totalmente de forma remota.

1.1.4. Buques autónomos

El cuarto grado de automatización que se destaca es el de los buques totalmente autónomos, el sistema operativo de este tipo de buques permite tomar decisiones en las operaciones y determinar las acciones por sí mismo, sin necesidad de tripulación a bordo y tampoco la existencia de un operador remoto desde otro emplazamiento. El sistema de estos buques analiza las consecuencias y los riesgos y resuelve en base a los cambios de situación detectados por los sensores.

1.1.5. Ejemplos

Yara Birkeland. Septiembre de 2017.



Ilustración 1: Buque autónomo YARA Birkeland

En 2017 se llevó a cabo uno de los primeros proyectos relacionados con los buques totalmente autónomos, sin tripulación a bordo y ningún tipo de interacción humana, el Yara Birkeland². Sin embargo este buque además de ser totalmente autónomo, ostenta la particularidad de ser eléctrico sin producir emisiones al medio ambiente.

Este buque es un buque portacontenedores que llevó a cabo la empresa KONGSBERG y fue financiado por el Gobierno noruego, representa un hito importante en la búsqueda de soluciones innovadoras y sostenibles para el transporte marítimo, una industria que tradicionalmente ha representado una gran parte de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. Además de su impacto ambiental positivo, se espera que el barco autónomo genere beneficios económicos al reducir los costos operativos asociados con el transporte marítimo, como los asociados con la mano de obra.

² Cristian Rus. (Agosto 2021). *Yara Birkeland, el primer buque de carga totalmente eléctrico y autónomo está listo para surcar los mares.*

<https://www.xataka.com/vehiculos/yara-birkeland-primer-buque-carga-totalmente-electrico-autonomo-esta-listo-par-a-surcar-mares>

Este buque está dotado para recorrer hasta 7 millas entre HerØya y Brevik, y 30 millas entre HerØya a Larvik.

Para dotar de mayor seguridad al buque y la ruta comprendida, se establecieron 3 centros de control del viaje y de las situaciones que pudieran surgir, estos centros de control han tomado la consideración de estaciones y ha sido donde se han desarrollado estos aspectos de vigilancia y seguridad.

Ferry Soleil. Enero de 2022.



Ilustración 2: Ferry Soleil.

El Ferry Soleil, que está programado mediante el sistema MEGURI 2040³, fue presentado por Nippon Foundation en enero de 2022 para navegar de forma totalmente autónoma por la costa de Japón. En su primer ensayo recorrió hasta 240km por la isla japonesa de Kyushu. Este proyecto de buque es capaz de navegar hasta 26 nudos de velocidad máxima que son unos 50 km/h aproximadamente. El sistema que permite este tipo de navegación cuenta con una equipación de sensores de alta precisión, de cámaras infrarrojas, del sistema SUPER BRIDGE-X que permite efectuar automáticamente las maniobras de navegación, evasión, atraque y desatraque.

³ El ferry soleil navega de forma completamente autónoma por la costa de japon. (enero 2022). *Revista del sector marítimo, ingeniería naval.*

<https://sectormaritimo.es/el-ferry-soleil-navega-de-forma-completamente-autonoma-por-la-costa-de-japon>

Mikage. Enero de 2022.



Ilustración 3: Buque Mikage.

El Mikage es un buque de carga que obtuvo un gran éxito debido a su sistema de sensores de radar, cámaras y una brújula por satélite para navegar, realizando viajes de hasta 161 millas náuticas desde el puerto de Tsuruga⁴. Una de las particularidades de este buque es que cuenta con drones que a la llegada a puerto sueltan las cuerdas a los trabajadores para proceder a su desestiba.

⁴ Jhoan Borges. (febrero 2022). *Japón prueba con éxito el primer barco portacontenedores autónomo del mundo.* <https://senter.mx/news/japon-prueba-con-exito-el-primero-barco-portacontenedores-autonomo-del-mundo>

2. Aplicabilidad de los Convenios a los buques autónomos

Debemos tener en cuenta los acontecimientos preexistentes y anteriores a la nueva implantación de los MASS para poder realizar el nuevo estudio exploratorio, es por ello, que hay que ser conocedores de las bases reguladoras que hasta ahora han venido instruyendo el mundo marítimo, es decir, deberemos comprobar si los convenios existentes impiden la autonomía de los buques, si pueden o no ser aplicados al proyecto que se pretende.

2.1. SOLAS

Uno de los convenios que se examinaron para poder proceder al estudio sobre la regulación de los MASS es el Convenio SOLAS, convenio internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar⁵, está considerado como uno de los tratados internacionales más importantes en relación a la seguridad de los buques mercantes, en él se establecen obligaciones de carácter general y procedimientos de adopción, consta de 14 capítulos.

La primera versión del convenio mencionado fue adoptada en 1914 y en ella se recogen aspectos relativos a la estructura, construcción, estabilidad, máquinas e instalaciones eléctricas del barco. Por lo tanto, todos estos aspectos que se recogen nos dan a pensar que serán comunes tanto si se trata de buques con tripulación como si se trata de buques autónomos y en consecuencia de ello, el convenio SOLAS será de aplicación a esta nueva tecnología.

En el Capítulo II-1 concretamente se tratan los aspectos de Construcción – Compartimentado y estabilidad, instalaciones de máquinas e instalaciones eléctricas, se prevé las características que debe ostentar el buque para que este en caso de avería sea estable y se mantenga a flote.

En el capítulo IV se tratan las radiocomunicaciones, este aspecto también deberá ser modificado en el caso de implantarse totalmente los buques autónomos, el capítulo hace referencia a los equipos destinados a mejorar las posibilidades de salvamento en caso de

⁵ Instrumento de Ratificación de 16 de agosto de 1978 del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, hecho en Londres el 1 de noviembre de 1974, BOE, núm. 144, de 16 de junio de 1980.

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1980-12179>

accidente como son por ejemplo las radiobalizas de localización de siniestros por satélite, se deberá incluir en los controles de operadores remotos el alcance de este tipo de comunicaciones.

Sin embargo, este tratado también incluye regulaciones relacionadas con la tripulación, es por ello, que el convenio SOLAS no se puede extrapolar en su conjunto a los MASS ya que este tipo de trabajos quedan subsumidos por los nuevos programas de automatización o por operadores en tierra. El capítulo más difícil de adaptar es el capítulo V relativo a la seguridad en la navegación, puesto que se establecen los parámetros sobre el gobierno del buque, plan de viaje, requisitos para las guardias de navegación o embarque de práctico, todo un conjunto de toma de decisiones que difícilmente pueden ser tomadas sin interacción humana a bordo. Por este tipo de aspectos, se deberán realizar aclaraciones o adaptaciones del convenio si se pretende que el futuro sean los buques autónomos y estos además sean seguros en todas sus consideraciones.

2.2. MARPOL

El Convenio MARPOL es el Convenio Internacional para prevenir la Contaminación de los buques⁶. Aparentemente y como se ha empezado a contemplar, este convenio es totalmente aplicable a los buques autónomos porque muchos de ellos como el buque Yara Birkeland además de ser autónomos son buques eléctricos que producen cero emisiones al medioambiente y por ende cumplen con los aspectos regulados en dicho convenio sin necesidad de ser sometido a cambios y ampliaciones.

Tras la catástrofe del Prestige, se contempló la necesidad de cumplir estrictamente con los parámetros de este convenio para poder actuar con la urgencia que ostenten los hechos y proporcionar una coordinación con una respuesta rápida, en este sentido y siendo extrapolable el convenio MARPOL, es necesario atribuir la responsabilidad a un miembro, aunque sea un operador remoto, de cumplir con los requisitos y exigencias del estado de la carga, de las alarmas de rebose, de las notificaciones de urgencia, entre otras muchas responsabilidades que

⁶ Instrumento de ratificación de 22 de junio de 1984, del Protocolo de 1978, relativo al Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, hecho en Londres el 17 de febrero de 1978, BOE, núm. 249, de 17 de octubre de 1984.

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1984-23406>

signifiquen la prevención de la contaminación de los buques. Por lo tanto, para poder cumplir con este tipo de urgencias, el buque deberá de contar con una construcción novedosa que ante por ejemplo un derrame de petróleo pueda tener los suficientes recursos como para frenarlo sin que este se vierta sobre el mar.

2.3. COLREG

El COLREG hace referencia a las siglas del Convenio Internacional sobre la Prevención de Abordajes, fue adoptado en 1972 y se pretende regular la velocidad de seguridad, el riesgo de abordaje y la conducta de los buques dentro o en la proximidad de los dispositivos de separación del tráfico, la señalización en el mar, la priorización de maniobras, en definitiva la correcta circulación en el mar⁷.

Debemos tener en cuenta que estas normas son esenciales para todo tipo de buques sean autónomos o no y por lo tanto los buques MASS deben cumplir con este convenio de forma incondicional, ya veremos en el futuro si este tipo de buques deberán ser señalizados como tal para ser distinguidos por el resto de buques o tripulantes, pero por el momento no encontramos condiciones especiales atendidas a las características de los buques en relación con la correcta circulación de estos.

Concretamente, en el artículo 5 del Convenio se regula la Vigilancia y en él se menciona *“Todos los buques mantendrán en todo momento una eficaz vigilancia visual y auditiva utilizando asimismo todos los medios disponibles que sean apropiados a las circunstancias y condiciones del momento, para evaluar plenamente la situación y el riesgo de abordaje”*. En el artículo no se especifica quiénes deben hacerse cargo de dicha vigilancia y por ende se puede interpretar que no se requiere necesariamente para ello interacción humana, pudiendo ser asumidas las responsabilidades por algún tipo de máquinas fabricadas para este tipo de propósitos o sistemas que hayan sido programados para cumplir con los límites de velocidad establecidos en el presente tratado.

⁷ Instrumento de Adhesión de España al Convenio sobre el Reglamento Internacional para prevenir los abordajes, hecho en Londres el 20 de octubre de 1972, BOE, núm. 163, de 9 de julio de 1977.

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1977-15605>

2.4. STCW

El STCW consiste en el Convenio Internacional sobre Normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar de 1978⁸. A priori parece no ser posible la aplicabilidad del tratado a los buques autónomos. Sin embargo cabe preguntarse, si este convenio podría ser aplicado de manera simultánea a los operadores remotos.

En el artículo 156 la LNM define a la dotación como *“el conjunto de personas empleadas a bordo de un buque en cualquiera de sus departamentos o servicios, ya sea contratada directamente por el armador o por terceros”*, por lo que de querer adaptar la aplicabilidad del tratado a los MASS, no sólo debería adaptarse dicho tratado sino que también leyes como la Ley de Navegación Marítima.

Por su parte, el artículo 156 de la LNM establece las condiciones mínimas para garantizar la seguridad del personal que debería tener a bordo y en tierra (en relación con el personal del puerto) para asegurar sus condiciones de seguridad, así como su formación, o las labores de vigilancia tanto en el puente como en la máquina, en definitiva se tratan las normas mínimas de competencia exigidas al personal de navegación marítima en todo su conjunto.

En suma, en el caso de los buques autónomos este convenio debería de adaptarse para poder hacer referencia a los operadores en tierra, estableciendo así su formación, aunque desde mi punto de vista, no deberían de realizarse demasiados cambios ya que este Convenio también es de aplicación al personal del puerto que en principio ostentan una formación similar que la de la gente del Mar sin estar a bordo del buque, y en consecuencia podría extrapolarse su condición a la de los operadores remotos.

⁸ OMI. *Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar*. Fecha de aprobación: 7 de julio de 1978; entrada en vigor: 28 de abril de 1984.

[https://www.imo.org/es/About/Conventions/Paginas/International-Convention-on-Standards-of-Training.-Certificati-on-and-Watchkeeping-for-Seafarers-\(STCW\).aspx](https://www.imo.org/es/About/Conventions/Paginas/International-Convention-on-Standards-of-Training.-Certificati-on-and-Watchkeeping-for-Seafarers-(STCW).aspx)

Instrumento de adhesión, de 11 de octubre de 1980 de España al Convenio Internacional sobre normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente del Mar, 1978, hecho en Londres el 7 de julio de 1978. BOE. núm. 267, de 7 de noviembre de 1984.

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1984-24729>

2.5. Convenio SAR

El Convenio SAR es el Convenio Internacional sobre Búsqueda y Salvamento Marítimos⁹. Tiene especial importancia y es estrictamente necesario para todo tipo de buques debido a la exigencia de coordinación en la organización de búsqueda y salvamento.

En el estudio exploratorio que tuvo como resultado el MSC.1-Circ.1638 se contempló que los ajustes necesarios para la aplicabilidad de este Convenio a los buques autónomos serían los mismos que para el COLREG o el SOLAS, teniendo en cuenta quiénes serían las organizaciones responsables en tierra y adaptando sistemas de alerta (sensores) que pudieran mandar las señales de la situación urgente a los operadores en tierra.

2.6. Convenio sobre el Trabajo Marítimo (MLC)

Además del Convenio Internacional sobre Normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, los trabajadores también cuentan con el MLC¹⁰ para garantizar sus derechos en materia de tiempo de condiciones mínimas en sus contratos laborales, vacaciones, prescripciones para el pago de los salarios, dietas, condiciones de vida a bordo de los buques, entre otros.

En el artículo II del tratado, concretamente en la letra (F) se menciona que la aplicabilidad del convenio versa sobre el personal a bordo del buque, por lo tanto estaríamos en la misma situación que en el resto de convenios con la necesidad de una reforma para la adopción de dicho Convenio.

⁹ Instrumento de Adhesión de España al Convenio Internacional sobre Búsqueda y Salvamento Marítimo 1979, hecho en Hamburgo el 27 de abril de 1979, BOE, núm. 103, de 30 de abril de 1993.

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1993-11058

¹⁰ Convenio sobre el trabajo marítimo (2006).

https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/comodin/recursos/mlc_enmendado_2016.pdf

Real Decreto 357/2015, de 8 de mayo, sobre cumplimiento y control de la aplicación del Convenio sobre el Trabajo Marítimo, 2006, de la Organización Internacional del Trabajo, en buques españoles. BOE núm. 111, de 9 de mayo de 2015.

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2015-5163>

Sin embargo en el artículo III del presente tratado, a diferencia de los demás, se establece un procedimiento especial para las personas relacionadas con el trabajo de marino *“En caso de duda sobre la categoría especial del trabajador que pudiera ser considerado como marino a los efectos de este convenio, será responsabilidad de la autoridad competente en acuerdo con la naviera y las organizaciones de marinos mercantes, darle o no este tratamiento”*.

Gracias a este artículo, este convenio no va a necesitar de reforma para cubrir la laguna en el momento de extrapolarlo a los buques autónomos, ya que el operador en tierra podría ostentar de manera simultánea la condición de marino mercante y así asegurar la calidad de sus condiciones de trabajo en igualdad de condiciones que el resto de los trabajadores marítimos.

3. Estudio exploratorio sobre la reglamentación acerca de los buques autónomos de superficies (RSE MASS)

A instancia y propuesta de varios Estados, la OMI se encargó de realizar el estudio exploratorio sobre la reglamentación acerca de los MASS, adoptando un rol de liderazgo, la organización inició en 2018 un estudio exploratorio sobre regulación de los buques autónomos, que ha finalizado en 2021, estableciendo y analizando los diferentes niveles de autonomía que se destacan y lo que se debe entender por buques autónomos.

Por todo ello, El Comité de seguridad marítima (MSC) de la Organización Marítima Internacional (OMI), en su 103º periodo de sesiones en mayo de 2021 publicó y presentó el estudio exploratorio sobre la reglamentación acerca de los buques autónomos de superficies para establecer sus bases de reglamentación de seguridad, analizando los tratados esenciales y sus nuevas bases de regulación y así hacer posible la nueva implantación de la tecnología¹¹. Fruto de este estudio, surgieron el MSC 103 ((MSC 103/21/Add.1, anexo 8) y la Circular MSC.1/Circ.1638 y 1639. Estas directrices son una serie de normas que ha elaborado la OMI con el propósito de que las autoridades marítimas guíen a estas empresas para la realización de los buques autónomos.

Sin embargo, ya contando con las directrices mencionadas y aunque se estaban desarrollando e implementando soluciones tecnológicas, las delegaciones opinaron que faltaba claridad sobre la correcta aplicación de los instrumentos existentes de la OMI a MASS, se necesitaba garantizar que los diseñadores, constructores, propietarios y operadores de MASS tuvieran acceso a un marco reglamentario claro y coherente, guiado por los principios que se debían tener en cuenta al redactar los instrumentos de la OMI.

Por ello, se decidió que diferentes Comités de organización debían elaborar un Código MASS para principios de 2025 debido a la falta de regulación específica de este tipo de buques. Este dato es impactante ya que como se ha contemplado la tecnología de estos buques sigue

¹¹ OMI. (25 de mayo de 2021). *Buques autónomos: finalizado estudio exploratorio sobre la reglamentación de seguridad*.

<https://www.imo.org/es/MediaCentre/PressBriefings/pages/MASSRSE2021.aspx>

avanzando y ya contamos con algunos de ellos, por lo que probablemente muchos de ellos tengan errores que deberán ser subsanados para adaptarse al nuevo código regulador.

3.1. MSC 103 ((MSC 103/21/Add.1, anexo 8)

En este estudio se presentan los resultados del ejercicio exploratorio reglamentario para el uso de buques marítimos autónomos de superficie (MASS), realizado por el Comité de Seguridad Marítima (MSC). Este estudio podrá verse afectado para abordar el Código MASS, aunque por el momento proporciona orientación al MSC y a las partes interesadas como por ejemplo las empresas, para decidir sobre la construcción de estos buques y el futuro del personal marítimo.

En el mismo documento se abordaron las siguientes cuestiones: información sobre los grados de autonomía, la identificación de las lagunas en los tratados que eran necesarias de abordar, los convenios obligatorios relacionados con la seguridad marítima. La definición de buque autónomo que surgió a los efectos de estudio fue *“buque que, en diversos grados, puede funcionar independientemente de la interacción humana.”*. En relación a los grados de autonomía diferenciaron los ya explicados en el punto 1.1 del presente trabajo, estableciendo que un mismo buque podría funcionar con uno o más grados de autonomía durante un solo viaje. Sin embargo, el objeto principal del estudio fueron los Convenios y sus partes obligatorias para abordar las operaciones MASS, la revisión de estos instrumentos fue realizada por Estados Miembros voluntarios.

El resultado de este estudio fue una tabla donde se prevén todos los grados de autonomía, para cada instrumento que se espera que se vea afectado por las operaciones MASS bajo la competencia del Comité de Seguridad Marítima¹², así para cada grado de autonomía del buque se prevén las distintas adaptaciones que deberían ser llevadas a cabo atendiendo a las posibles lagunas y/o temas comunes.

¹² Se indica como anexo I la TABLA N°6 que elaboró la Comisión en relación con el Convenio SOLAS atendiendo a los distintos grados de automatización que ostentan los buques MASS.

Tras contemplar dichas cuestiones se ha comprobado que existen cuestiones fundamentales que pueden dar forma al curso de las operaciones MASS siendo cuestiones de alta prioridad, mientras que otras se refieren a aspectos más técnicos sin necesidad de ser atendidas con extremada urgencia.

Algunas cuestiones de alta prioridad que se abordaron fueron las relativas al significado de los términos capitán, tripulación o persona responsable, de estación/centro de control remoto, operador remoto como marino. Ante estas terminologías el MSC 101 acordó que la cuestión de un glosario debería seguir examinándose después de que la RSE hubiera completado, por lo tanto, hasta 2025 no contaremos con un glosario definido que examine estas cuestiones y que deberá incluirse en el mismo Código MASS.

En conclusión y mediante la Comisión 103° se pretendió abordar y determinar cuáles eran las principales cuestiones de importancia para poder realizar la reglamentación específica de los buques autónomos, una de ellas y como ya se ha podido contemplar es la adaptación de la terminología relativa a los MASS a la que se deberá hacer frente para proceder a la elaboración de los buques. Tras este estudio se realizó la Circular MSC.1/Circ.1638 en la que se han recogido y desarrollado todos los aspectos de la sesión.

3.2. MSC.1/Circ.1604

Esta circular trata de las directrices provisionales relativas a los ensayos de los MASS¹³, como ya he mencionado aún no ostentamos un Código MASS, sin embargo la tecnología de este tipo de buques sigue avanzando, por ello el comité decidió elaborar unas directrices provisionales aplicables las autoridades pertinentes de;

1. Estados ribereños; .
2. Estados de abanderamiento; y
3. Estados rectores de puertos; y

¹³ OMI. MSC.1/Circ.1604 (14 junio 2019). *Directrices provisionales relativas a los ensayos de los MASS*. [https://wwwcdn.imo.org/localresources/es/MediaCentre/HotTopics/Documents/MS.C.1-Circ.1604%20-%20Directrices%20Provisionales%20Relativas%20A%20Los%20Ensayos%20De%20Los%20Mass%20\(Secretar%C3%ADa\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/es/MediaCentre/HotTopics/Documents/MS.C.1-Circ.1604%20-%20Directrices%20Provisionales%20Relativas%20A%20Los%20Ensayos%20De%20Los%20Mass%20(Secretar%C3%ADa).pdf)

- partes interesadas, como por ejemplo los propietarios de los buques o las empresas que participen en los ensayos.

En este sentido, hasta 2025 estas directrices deberán de tenerse en cuenta cuando se realicen experimentos con estos buques, para asegurar como mínimo seguridad, protección y protección del medio ambiente.

Entre los principios y objetivos principales que se lleven a cabo en los ensayos deberán de tenerse en cuenta la gestión de riesgos, evaluando la seguridad de estos continuamente, debiendo ser suspendidos en caso de superar los parámetros de seguridad establecidos. En otro sentido, también deberán asegurarse los instrumentos obligatorios, no debemos olvidar que aunque por el momento estos buques no estén regulados por estos instrumentos, se deben de contemplar ciertas limitaciones que estos establecen, como por ejemplo, el abanderamiento.

También se han establecido directrices en relación con la dotación del personal participante en los ensayos de los buques MASS, como por ejemplo, que los operadores a bordo o remotos deberán estar cualificados adecuadamente para las operaciones objeto del ensayo. Como último principio a destacar, se han establecido parámetros de seguridad relativos a la Gestión de los riesgos cibernéticos, dado que no debemos olvidar que pasaría en caso de ataque cibernético en un sistema programado de un buque autónomo que no consta de tripulación a bordo.

Este tipo de situaciones límites son las que se pretenden abordar en los ensayos para la elaboración de un Código MASS en 2025.

3.3. Circular MSC.1/Circ.1638

En la 103ª sesión que tuvo lugar en mayo de 2021 el Comité de seguridad marítima (MSC) aprobó los resultados del estudio exploratorio sobre la reglamentación para el uso de los MASS¹⁴.

¹⁴ OMI. MSC.1/Circ.1638, de 3 junio de 2021. Resultados Del Estudio Exploratorio Sobre La Reglamentación Para El Uso De Buques Marítimos Autónomos De Superficie (MASS).

El estudio ha concluido bajo la afirmación de que adaptar cada Convenio de manera aislada e individualizada para cada grado de autonomía de los buques autónomos, podría dar lugar a incoherencias y confusiones para aplicar los instrumentos existentes a los buques tradicionales, es decir, mediante un mismo convenio sería difícil la adaptación universal a todo tipo de buques considerando que ostentan características y condiciones heterogéneas. Por lo tanto, mediante esta circular y el Estudio exploratorio se considera la posibilidad de contar con un instrumento sobre los MASS acorde con las directrices elaboradas por la OMI, en lugar de enmendar distintos instrumentos.

[https://wwwcdn.imo.org/localresources/es/MediaCentre/Documents/MSC.1-Circ.1638%20-%20Resultados%20Del%20Estudio%20Exploratorio%20Sobre%20La%20Reglamentaci%C3%B3n%20Para%20El%20Uso%20De%20Buques%20Mar%C3%ADtimo...%20\(Secretar%C3%ADa\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/es/MediaCentre/Documents/MSC.1-Circ.1638%20-%20Resultados%20Del%20Estudio%20Exploratorio%20Sobre%20La%20Reglamentaci%C3%B3n%20Para%20El%20Uso%20De%20Buques%20Mar%C3%ADtimo...%20(Secretar%C3%ADa).pdf)

4. El buque autónomo y su registro

Tras analizar los distintos convenios y proyectos que están previstos para los buques no tripulados, debemos preguntarnos cómo afectará la inclusión de estos en relación a su registro, porque como es sabido la inscripción registral es esencial en el tráfico patrimonial, es decir, la incidencia del buque autónomo irrumpe en las obligaciones de navegabilidad. Contemplamos Antes de analizar la posibilidad de inscripción de este tipo de vehículos, debemos analizar la que es llevada a cabo en la actualidad para el resto de buques. Al respecto, el artículo 65 de la Ley de Navegación marítima¹⁵ establece las pautas del registro y matriculación de buques, embarcaciones y artefactos navales, estas pautas se fundamentan en un sistema dual:

1. Inscripción en la sección de buques del Registro de Bienes Muebles que producirá efectos jurídicos relacionados con la publicidad material de titularidades y gravámenes de este tipo de vehículos.
2. En el Registro de Buques y Empresas Navieras que producirá efectos administrativos.

La finalidad de la inscripción y matriculación de buques y embarcaciones es la de dotar de seguridad las relaciones jurídicas que puedan surgir entre estos. Actualmente para el registro de embarcaciones contamos con el Real Decreto 1027/1989, de 28 de julio, sobre abanderamiento, matriculación y registro marítimo¹⁶ y el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5

¹⁵ **Artículo 65. Registro y matrícula.**

1. Las titularidades y gravámenes sobre los buques, embarcaciones y artefactos navales se inscribirán en la Sección de Buques del Registro de Bienes Muebles, con la finalidad de proporcionar seguridad a las relaciones jurídicas de aquéllos.

2. La matrícula de un buque o embarcación corresponde a la Administración Marítima a través del Registro de Buques y Empresas Navieras y va destinada a mantener la identificación y el control administrativo de los buques y embarcaciones españoles. El Registro de Buques y de Empresas Navieras y el Registro Especial de Buques y Empresas Navieras se regirán por lo establecido en esta ley y en la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, así como en los reglamentos correspondientes.

¹⁶ El art. 42 del Real Decreto de 1989 requiere «comprobar que el buque se encuentra en condiciones de prestar servicios de su clase por estar dotado de los elementos que exigen las normas para la aplicación del Convenio

de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante¹⁷, en ambas disposiciones se requiere para el registro una «tripulación de seguridad mínima», es decir, es requisito imprescindible para garantizar la seguridad de la navegación y del propio buque la presencia a bordo de la tripulación.

Aunque se considera requisito esencial para su registro, no lo es para su inscripción, dado que para esta es suficiente con que se cumpla con las exigencias de documentación.

Ante ello, en 2017 la sociedad de clasificación¹⁸ Lloyd 's Register realizó un Código de registro de buques MASS, que obtuvo el nombre de Unmanned Marine Systems Code, para establecer una serie de parámetros relacionados con la construcción, diseño y mantenimiento de sistemas marinos para que este tipo de buques que navegan por superficies¹⁹ puedan ser inscritos en dicho registro, lograr la certificación y que sea aceptable para los estados del pabellón y reguladores locales²⁰.

Internacional de Seguridad de la Vida Humana en la Mar y que se halla debidamente pertrechado, así como que dispone de las certificaciones exigidas por las reglamentaciones vigentes y que su tripulación se encuentra perfectamente entrenada, todo ello de acuerdo con la respectiva normativa de aplicación»

¹⁷ Art. 253 LPEMM.

¹⁸ Entendemos por sociedad de clasificación en el ámbito de navegación marítima aquella organización gubernamental que se encarga de establecer los parámetros de seguridad de la navegación para certificar las categorías de los buques. Dicha sociedad inscribe los certificados en un registro público.

¹⁹ Este código no es de aplicación a los submarinos, es únicamente aplicable a vehículos no tripulados que navegan por la superficie.

²⁰ Tim Kent, Director Técnico Marino y Offshore de LR, dijo: “El Código proporciona un método único y valioso para proporcionar un proceso de garantía para el diseño seguro de sistemas marinos no tripulados en lo que es un área de la industria en rápido desarrollo. Permite la certificación de tecnologías novedosas y emergentes en un marco estructurado y es escalable según el perfil de riesgo y la autonomía de los sistemas, desde los muy pequeños o simples hasta los muy grandes o complejos. Complementa nuestro trabajo actual sobre buques cibernéticos y también pretende respaldar cualquier desarrollo regulatorio futuro por parte de la OMI o de los organismos nacionales”.

El Código en cuestión, considerado el sistema de los sistemas, está constituido de 9 capítulos y dos anexos. En un primer sentido, a diferencia de lo establecido por la OMI, en este Código se distinguen hasta 6 niveles de autonomía, diferenciándose entre autonomía parcial y total. Por otro lado, se establecen los diferentes niveles de tolerancia de fallos, relativos a las consecuencias de seguridad del sistema y consecuencias operativas del sistema.

La finalidad del mismo del Código se resume en pautar los niveles de confianza, seguridad, capacidad y resolución de este tipo de buques en todas sus operaciones, así como las carencias que deben de resolver en caso de tener la voluntad de registrar un buque de estas características.

Como resultado de todo ello, se establecen niveles de integridad de seguridad y de integridad operacional que reflejan la necesidad o no de factores externos y se clasifican como:

- Alto: el cual la consecuencia de un fallo del sistema en el logro del objetivo no es aceptable.
- Medio: para el cual la consecuencia de un fallo del sistema en el logro del objetivo es aceptable sujeto a la presencia de factores mitigantes²¹
- Bajo: el cual la consecuencia de un fallo del sistema en el logro del objetivo es aceptable

Tras todo el análisis se procederá a las actividades y requisitos de verificación, en caso de ser estos desfavorables, se procederá a llevar a cabo un análisis de peligros completo utilizando técnicas establecidas y aceptables, que darán como resultado la posible inscripción registral en el Unmanned Marine Systems Code.

²¹ Que atenúan los daños potenciales sobre la vida y los bienes.

5. Contribución española

Como ya se ha venido avanzando el derecho marítimo progresa a pasos agigantados hasta el punto de irrumpir en las modificaciones de la normativa internacional y por ende nacional, ello justifica la necesidad de actualizar determinadas legislaciones que regulan la materia en España.

Se han llevado a cabo distintas modificaciones durante estos últimos años, entre ellas las incidentes en:

- Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre.
- La Ley 14/2014, de 24 de julio, de Navegación Marítima.

Estas reformas han querido eliminar determinados preceptos que se repetían o solapan de manera innecesaria en ambas disposiciones legales, modificaciones relacionadas con los Buques MASS que procederé a analizar más adelante²².

5.1. Presencia en el IMO Working Group sobre MASS

El grupo de trabajo de la OMI en las correspondientes sesiones no ha dejado de abordar las cuestiones y toma de decisiones relativas a los buques autónomos. Para abordar la posible regulación de los Buques MASS, se creó el Grupo de trabajo mixto MSC/LEG/FAL que cuenta con presencia española, dado el papel de España como actor en la industria marítima, además de ser miembro de la OMI y participar en el desarrollo de la legislación correspondiente y directrices marítimas a nivel internacional, en la sesión del Grupo de trabajo se convino:

- La necesidad de la presencia de un capitán humano responsable independientemente del modelo operacional o grado de autonomía, ostentando consigo los medios para intervenir si fuera necesario.
- Si puede o no un mismo capitán ser responsable de distintos buques al mismo tiempo.

²² Punto 5.3. Anteproyecto ley de reforma LNM/TRLPEMM (Art. 258).

https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/audienciainfopublica/recursos/apl_modificacion_trlpemm_y_lnm_2_diciembre_2021.pdf

- La definición de operador remoto como *"Persona cualificada empleada o contratada para operar algunos o todos los aspectos de las funciones de un MASS desde un centro de operaciones a distancia"*.

Fruto de este análisis surgió el informe MSC 108/4, titulado "Informe del Grupo de Correspondencia de Sistemas de Navegación Autónoma Marítima (MASS)".

5.2. Anteproyecto ley de reforma LNM/TRLPEMM (Art. 258)

El capítulo V del título I del Libro Segundo del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, se dedica a regular los aspectos legales de los buques MASS, por el momento es el Anteproyecto de ley más relevante que ha sido llevado a cabo y que regula de forma específica los aspectos legales y marítimos de este tipo de embarcaciones, sin embargo en las disposiciones generales del mismo ya se establece que el régimen legal deberá de ir perfilándose con el paso de los años y el avances de la tecnología, por lo tanto, por el momento cabrá adaptar las disposiciones generales de la navegación marítima.

El capítulo en cuestión hace referencia a cómo debe afrontar la Administración marítima situaciones excepcionales que pueden llegar a surgir con la implantación de la tecnología, como son en su caso los ataques que afectan a la ciberseguridad. Mediante esta disposición se empezará a pedir a las empresas navales *"la constitución de avales; seguros de caución o garantías equivalentes, que sirvan para asegurar, por ejemplo, el cumplimiento de aquellas obligaciones que sean adoptadas por la Administración marítima en relación con la intercambiabilidad de billetes entre las distintas empresas navieras durante las operaciones marítimas"*²³.

²³Anteproyecto de ley de modificación del texto refundido de la ley de puertos del estado y de la marina mercante, y de la ley de navegación marítima, de 2 de diciembre de 2021.

https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/audienciainfopublica/recursos/apl_modificacion_trlpemm_y_lnm_2_diciembre_2021.pdf

El artículo 258 del Capítulo V del Anteproyecto, establece la regulación de la Navegación de los Buques Autónomos. Define a los Buques autónomos como embarcaciones que pueden navegar sin tripulación a bordo, sin embargo deben de ser controlados por su armador²⁴ y un controlador remoto, ambos deben tener la capacidad para asegurar la navegabilidad del buque.

Aunque se establece que para la navegabilidad por aguas españolas de los buques MASS, incluido el acceso a los puertos y terminales portuarias, se debe regir por las disposiciones generales, para este tipo de buques, se establecen una serie de particularidades:

- Previamente a las operaciones de los buques autónomos, se debe proceder con carácter imperativo al control de las condiciones de seguridad de las embarcaciones.
- El armador es el encargado de realizar un análisis de las condiciones del buque y de su estado de navegabilidad con carácter previo a la autorización de operación.
- La Administración marítima otorgará a los buques y embarcaciones autónomas extranjeras la autorización específica para poder navegar por los espacios marítimos españoles. Esta misma *“establecerá las condiciones para la operación segura de estas unidades, incluyendo, entre otros, el alcance de sus navegaciones y limitaciones operacionales”*.²⁵

En suma, contemplamos la existencia de una regulación para los Buques MASS que ya está empezando a estar presente en nuestra sociedad aún siendo un anteproyecto de reforma de ley, cabe tener en cuenta que estas tecnologías requerirán de una regulación muy específica por todos los factores que pueden influir en su implantación.

²⁴ Persona o empresa naviera que se encarga de equipar, aprovisionar, dotar de tripulación y mantener en estado de navegabilidad una embarcación de su propiedad o bajo su posesión, con objeto de asumir su gestión náutica y operación.

²⁵ Letra d) Art. 258 Anteproyecto de ley de modificación del texto refundido de la ley de puertos del estado y de la marina mercante, y de la ley de navegación marítima, de 2 de diciembre de 2021.

https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/audienciaainfopublica/recursos/apl_modificacion_trlpemm_y_lnm_2_diciembre_2021.pdf

5.3. Real Decreto 186/2023 (Art. 28)

El Real Decreto 186/2023, de 21 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de ordenación marítima, ha sido una de las primeras disposiciones que han incluido preceptos relacionados con la presencia de buques autónomos en la sociedad española.

Esta disposición fue publicada en el BOE el 21 de marzo de 2023. En concreto, el artículo que ha hecho referencia a la nueva tecnología, ha sido el artículo 28 de la mencionada disposición legal, en el que se ha analizado la necesidad de que determinados buques requieran autorización expresa de entrada en los espacios marítimos españoles. Entre los distintos buques y embarcaciones, se encuentran los buques autónomos, la disposición exige que estos deben contar con autorización expresa que debe otorgar la capitanía marítima. Esta exigencia, nos lleva a cuestionarnos si realmente sería necesaria la presencia de seres humanos en la capitanía del buque para poder realizar este tipo de autorizaciones, ya que las exigencias del mencionado artículo son las expresadas, la única opción que cabría contemplar para aquellos que no cuentan con capitanía a bordo, sería que este tipo de autorizaciones fueran emitidas por un operador remoto desde un centro de control a distancia.

6. Abordaje de los buques autónomos

Si bien el uso de barcos autónomos puede reducir el elemento de error humano, inevitablemente seguirán produciéndose colisiones en el futuro próximo²⁶. Las normas sobre responsabilidad extracontractual frente a terceros por colisiones en el mar (a diferencia del COLREG para la prevención de colisiones) tampoco parecen verse afectadas por la llegada de los MASS. Como se ha observado, aunque no se incluye una definición de buque, ciertas reglas pueden tener un impacto en su aplicación. En caso de colisión "*entre buques marítimos o entre buques marítimos y fluviales interiores*" (ámbito objetivo de aplicación del Convenio), se indemnizarán los daños causados a los buques, objetos o personas que se encuentren a bordo, que se ajustarán en de conformidad con las disposiciones del Convenio²⁷.

El Convenio de abordajes de 1910²⁸ establece un régimen de responsabilidad por abordaje de carácter subjetivo, en él no se contempla ninguna causa de culpa absoluta, nuestra LNM y el Convenio coinciden con el régimen de responsabilidad establecido en nuestro Código Civil en el que se establece «que por acción u omisión causa daño a otro, interviniendo culpa o negligencia, está obligado a reparar el daño causado»²⁹. La Ley de Navegación Marítima no consideró necesario establecer un régimen de responsabilidad exclusivo para buques MASS, por lo que el régimen no se ha visto alterado al aplicable al resto de buques, dado que para estos el sujeto culpable es el «buque», no se hace referencia en los preceptos a la culpa de el capitán o otro miembro de la tripulación. No obstante, esta consideración no excluye la eventualidad de que el legislador crea la existencia de los buques autónomos un peligro para la navegación marítima³⁰.

²⁶ Juan Pablo Rodríguez Delgado. (Junio de 2019). *La irrupción del buque autónomo (o controlado remotamente) en los aspectos jurídico-privados del Derecho marítimo*. <file:///C:/Users/usuario/Downloads/20-RODRIGUEZ.pdf>

²⁷ En el Convenio de 1910 rige la responsabilidad por colisiones sobre la base de errores o faltas cometidas por uno (art. 3) o ambos buques (art. 4).

²⁸ Instrumentos de Ratificación del Convenio Internacional para la unificación de ciertas reglas relativas a la competencia civil en materia de abordaje, publicado en «BOE» núm. 3, de 3 de enero de 1954. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1954-88>

²⁹ Art. 1902 CC.

³⁰ Regla 2. Responsabilidad. a) Ninguna disposición del presente Reglamento eximirá a un buque, o a su propietario, al Capitán o a la dotación del mismo, de las consecuencias de cualquier negligencia en el cumplimiento de este

Para los buques autónomos controlados por un operador en tierra la regulación sería la misma en cuanto a responsabilidad, no obstante, algunas consideraciones perderían eficacia, como por ejemplo *“la responsabilidad para con terceros de los daños causados por muerte o heridas de las personas a bordo”* (art. 4)³¹, al igual que el deber que incumbe al capitán de prestar, en cuanto sea posible, auxilio en ayuda de los otros buques abordados (art. 8), porque en este tipo de buques, no contamos con la presencia a bordo de los sujetos mencionados, y en consecuencia este tipo de disposiciones quedarán en desuso. Sin embargo, para los buques no tripulados de pasajeros no cabría realizar esta afirmación, ya que contarán con la presencia de tripulación auxiliar (camareros, azafatos, monitores) que en alguna circunstancia serán responsables de lo sucedido.

Reglamento o de negligencia en observar cualquier precaución que pudiera exigir la práctica normal del marino o las circunstancias especiales del caso.

b) En la interpretación y cumplimiento del presente Reglamento se tomarán en consideración todos aquellos peligros de navegación y riesgos de abordaje y todas las circunstancias especiales, incluidas las limitaciones de los buques interesados, que pudieran hacer necesario apartarse de este Reglamento, para evitar un peligro inmediato.

³¹ Juan Pablo Rodríguez Delgado. Universidad Carlos III de Madrid. Junio de 2019. *La irrupción del buque autónomo (o controlado remotamente) en los aspectos jurídico-privados del Derecho marítimo*.

7. Principales preocupaciones jurídicas

En una primera aproximación no se tiende a plantearse la posibilidad del derecho preexistente, debemos ser conscientes de que el derecho marítimo se ha construido bajo la idea de control, de la existencia de mandos a bordo del grupo, nunca se ha concebido la idea de que estuviese sin gente de mar, sin tripulación. Por lo tanto, esta nueva idea nos tiene que hacer replantearnos el derecho marítimo incluyendo este tipo de avances.

7.1. Relativas al Capitán

Debemos entender que las figuras de capitán, oficiales y resto de tripulación a bordo ya no serán necesarias, aunque con el paso de los años ya se ha venido contemplando que la figura del capitán ha ido perdiendo relevancia en relación a sus funciones establecidas en los artículos 176 a 188 de la Ley de Navegación marítima, en las que entre otras se establece: la consideración de autoridad pública, la obligación de consignar los hechos producidos, la representación del armador en materia de contratación, ante los buques autónomos es evidente que este tipo de funciones perderán eficacia debido a la ausencia de esta figura que terminará significando la desaparición de el sujeto capitán a bordo, que será sustituido por un operador en tierra que controle el buque apoyado en una tecnología que suplirá todas las funciones a cargo del capitán.

7.2. Relativas a la Tripulación

En los artículos 156 a 187 de la Ley de Navegación Marítima se define a la dotación como «el conjunto de personas empleadas a bordo de un buque en cualquiera de sus departamentos o servicios, ya sea contratada directamente por el armador o por terceros», en una primera aproximación esta definición no parece plantear problemas en relación a la implantación de la tecnología, no obstante, en el apartado dos del mismo artículo se menciona que no formarán parte del concepto dotación «aquellas personas cuyo trabajo no forma parte de la actividad cotidiana del buque y cuyo lugar de trabajo principal no se encuentra en el mismo», por lo que esta consideración sí que supondría un problema relacionado con la no consideración de dotación al operador en tierra, es decir, el operador remoto en tierra no sería considerado tripulación, hecho que supondría un problema de configuración legal que debería someterse a modificación para permitir la navegación de los buques MASS.

Todos los buques deben contar con una dotación mínima según sus características, como bien establece la LNM en su artículo 161 «el número de miembros de la dotación de los buques y sus condiciones de aptitud y capacitación profesional deberán ser las adecuadas para garantizar en todo momento la seguridad del buque y de la navegación, así como la protección del medio marino», además la dotación será necesaria y acreditada mediante el certificado tras la matrícula y registro del buque.

El artículo mencionado anteriormente, considera que el número de miembros de la tripulación debe ser el necesario para garantizar la seguridad del buque, es decir, sin establecer un número mínimo de miembros, por lo que si los buques autónomos ya garantizan su seguridad con un total de cero miembros en su tripulación, esta no sería necesaria. Sin embargo, el art. 253 de la LPEMM establecen la necesidad de una tripulación de seguridad mínima en cualquier buque mercante de acuerdo con las circunstancias técnicas, de navegación y tráfico al que esté destinado, el número de miembros mínimos de la dotación será fijado por el Ministerio de Fomento³².

³² La autoridad marítima del Estado del Puerto también verificará estas condiciones cuando el buque toque puerto extranjero (arts. 168-170 LNM).

8. Incidencia del buque autónomo en la contratación marítima

Como algún autor ha indicado “*la existencia de buques MASS no significa por ello que la responsabilidad —contractual o extracontractual— deje de existir*”³³, dado que las consecuencias legales que implican determinadas acciones, como son por ejemplo las instituciones contractuales marítimas, siguen estando presentes en la toma de decisiones, ya sean a bordo o en tierra³⁴.

8.1. Contratos de fletamento y transporte de mercancías

El artículo 203 de la Ley de navegación marítima hace referencia a este tipo de prácticas y define el contrato de transporte marítimo de mercancías como “*el contrato de transporte marítimo de mercancías, también denominado fletamento, se obliga el porteador, a cambio del pago de un flete, a transportar por mar mercancías y entregarlas al destinatario en el puerto o lugar de destino*”³⁵. Debemos tener claro que los contratos de fletamento se realizan por tiempo, en ellos el fletador tiene el control comercial del barco que le permite dar órdenes durante el tiempo del contrato y el armador del barco tiene a través del capitán el control o dirección náutica.

Este tipo de contratos no se rigen por un tratado internacional, sino que se rigen por la libertad de partes, es decir, no hay Reglas de la Haya Visby que establezcan las condiciones, sino que son operaciones complejas y mercantiles que se regirán por la voluntad de las partes.

Parece ser que no habrá inconveniente para poder seguir realizando este tipo de contratos, dado que las modificaciones que deberían realizarse son en las cláusulas del mismo contrato, concretamente aquellas que hacen referencia a la distribución de competencias, costes y responsabilidad entre el porteador y el fletador sobre el reclutamiento, funciones y sustitución del

³³ Juan Pablo Rodríguez Delgado. (12 de enero de 2022). *E17. Los buques autónomos (I) Navegación remota y autónoma*. (Podcast de audio). Spotify.

<https://open.spotify.com/episode/4hs9hgHR0BIMmILTmZq6PY?si=H4teH05EODOnHzezKPTHoA>

³⁴ Tomadas por un operador remoto.

³⁵ Ley 14/2014, de 24 de julio, de Navegación Marítima.«BOE» núm. 180. (2014).

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-7877>

capitán y de los otros miembros de la tripulación, es decir, a aquellas que hacen referencia a los sujetos del derecho marítimo que con la implantación de la tecnología de los Buques MASS desaparecerán. En lugar de que el propietario ponga a disposición del fletador al capitán, pondrá a su disposición al controlador remoto, pudiendo de esta manera el fletador continuar teniendo el control comercial del buque durante la travesía para la que fue realizado el contrato, y teniendo el operador remoto el control y dirección náutica.

8.2. Supuestos de limitación de responsabilidad

Distintos autores como J. del Corte López (“Recalada” 2018)³⁶, ha afirmado que los auxiliares del porteador en el ejercicio de sus funciones³⁷, pueden beneficiarse de las mismas exclusiones y limitaciones de responsabilidad³⁸. En caso de no ser auxiliares del porteador, sí que se plantearían una serie de dificultades legales que deberán ser abordadas en profundidad cuando se finalice el estudio de este tipo de embarcaciones.

El porteador será responsable por los daños a las mercancías transportadas, eventualmente lo será solidariamente el operador remoto o productor del software³⁹. Se establecen aspectos generales sobre la responsabilidad en la operación de buques autónomos dedicados al transporte marítimo de mercancías

Por otro lado, se contempla la responsabilidad vicaria del porteador por hechos del operador remoto como auxiliar dependiente o la responsabilidad del porteador por hechos del operador remoto como tercero o auxiliar independiente.

³⁶ J. del Corte López. (2017). *Retos legales de la operativa de buques autónomos*. Recalada, núm. 164, 2017, p. 24.

³⁷ Situamos aquí al operador en tierra.

³⁸ Las establecidas en el Convenio Internacional sobre responsabilidad civil nacida de daños debidos a contaminación por hidrocarburos, 1969. Hecho en Londres el 27 de noviembre de 1992 y en las Reglas de la Haya Visby.

³⁹ Visión histórica según el autor José Antonio Pejovés Macedo, Abogado y Profesor de Derecho Marítimo de la Universidad de Lima (Perú) “*Justiniano ya preveía esta cuestión sobre la responsabilidad del porteador*”.

Debemos tener en cuenta que en la actualidad no existen normas convencionales que regulen la figura del operador remoto, es inexistente para el derecho marítimo, prevé situaciones cuya eventual materialización está pronto de suceder.

Un supuesto que agrava la situación es cuando el operador remoto independiente es de una empresa diferente que la del software, puede presentarse la hipótesis de que el software sea un producto defectuoso. Esto generaría un nivel de responsabilidad más distante.

En suma, cabe destacar que en el derecho marítimo desde ya hace tiempo tenemos normas específicas sobre la responsabilidad extracontractual por daños, pero todas ellas básicamente se apartan del ámbito de la culpa, porque como he mencionado anteriormente y ya se ha demostrado en el sector marítimo, con la dificultad que tiene, se ha demostrado que las normas basadas en la negligencia no existen, ya que probar la culpa no es una tarea sencilla.

Es por ello, que desde la Unión Europea desde el 2017 se está trabajando en un régimen de responsabilidad por daños causados por dispositivos de IA, en este estudio se han ido solventando una serie de problemas que pueden surgir en la práctica.

En primer lugar, se ha distinguido entre operador principal, aquella persona que se encarga del control de los riesgos que pueden surgir de un dispositivo de IA; y operador de soporte que da soporte al operador principal.

En definitiva se ha determinado la existencia de tres tipos de responsabilidad:

- Responsabilidad extracontractual objetiva salvo FM (Alto Riesgo).
- Responsabilidad subjetiva basada en una presunción de culpa por los sistemas de IA.
- Responsabilidad solidaria que se contempla como alternativa en una propuesta inicial, en función del grado de control del buque.

Además se menciona que la limitación de responsabilidad se aplica sólo a las reclamaciones extracontractuales para la compensación de daños causados por un sistema de IA por negligencia. Sin embargo, en este estudio de la UE se ha contemplado que los sistemas de IA son opacos, en consecuencia hay una parte del proceso de toma de decisiones que es difícil de entender, estos programas se diseñan con una arquitectura tecnológica determinada pero los resultados pueden ser imprevisibles y por ello la dificultad probatoria es muy elevada.

9. Tecnología Portuaria

Durante el presente trabajo, se ha venido hablando sobre los buques autónomos, pero debemos de tener en cuenta que la tecnología portuaria avanza casi al mismo tiempo, las terminales de contenedores, las grúas o los vehículos intraportuarios cuentan también con sistemas de IA que permiten automatizar todas las operaciones que son controladas de manera remota fuera incluso de la propia terminal⁴⁰, de esta manera ya no se cuentan con operadores del puerto que lleven a cabo las tareas de estiba, manipulación portuaria, carga o descarga.

Ante ello, se debe tener en cuenta que la mayor parte de los accidentes relacionados con los buques se van a producir en la fase portuaria, tanto los relacionados con el volumen de mercancías dañadas como en posibles siniestros que puedan ocurrir dependiendo de la naturaleza de las mercancías.

En relación a la evolución de este tipo de terminales cabe destacar que desde 1984 ya se empezó con la automatización de la terminal de Rotterdam, seguida en 2012 de la terminal de Algeciras y Barcelona, obteniendo ya en 2018 un total de 44 terminales automatizadas, y 30 semiautomatizadas⁴¹.

Teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, las terminales automatizadas son altamente tecnológicas y avanzan a pasos agigantados al mismo ritmo que los buques autónomos, además estas cuentan con grúas y transporte interno automatizado; sistema de gestión avanzada, robótica, entre otros factores, dejando inservibles muchos puestos de trabajo que son llevados a cabo en el puerto, como son las tareas de carga, descarga, estiba y todas las relacionadas con la manipulación portuaria.

⁴⁰ Un ejemplo que ha sido llevado a la práctica es la terminal de Shanghái.

<https://www.youtube.com/watch?v=gBeqNO1DS9Q>

⁴¹ Se entiende por terminal semiautomatizada aquella que combina los medios humanos con la automatización.

10. Mercado laboral y su dinámica

La dinámica del mercado laboral según autores como Germán de Melo Rodríguez, Profesor Titular de Marina Civil en la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). *JORNADA SOBRE CONDUCCIÓN AUTÓNOMA Y SEGURIDAD JURÍDICA DEL TRANSPORTE: BUQUES AUTÓNOMOS*. (10 de octubre de 2023). UAB., puede llegar a obtener un impacto negativo, puesto que ante la automatización y el desarrollo de buques autónomos pueden llegar a plantearse distintos desafíos relacionados con el empleo y la pérdida potencial de puestos de trabajo para los trabajadores marítimos.

10.1. Derechos y oportunidades laborales

En primer lugar, cabe destacar la posibilidad que puede haber de desplazamiento laboral, dado que la implantación de la tecnología de los buques MASS podría significar una reducción en la demanda de trabajadores marítimos (marineros, capitanes, estibadores, personal de cubierta, entre otros). Este hecho podría producir una disminución significativa de empleo de la industria naviera, dejando un número elevado de desempleados con dificultades de obtener empleo en otros sectores. Este factor debemos de relacionarlo con el impacto que pueden llegar a tener los buques no tripulados en las comunidades costeras que dependen de la industria marítima y que podrían verse perjudicadas por la pérdida de empleo y ante ello, producir consecuencias negativas económicas y sociales como son la disminución de ingresos locales, aumento de desempleo y emigración de trabajadores hacia otras regiones en búsqueda de nuevas oportunidades laborales.

Frente a este hecho es posible que se planteen desafíos de adaptación por la pérdida de empleo que requerirán de una respuesta política y social efectiva que mitiguen con estos efectos negativos de desempleo.

Cabe mencionar que ante la nueva tecnología de los buques autónomos no todo es negativo en cuanto a derechos y oportunidades laborales, porque ante la eliminación de determinados empleos también pueden surgir nuevos puestos de trabajo que por ejemplo se

dediquen al mantenimiento y operación de buques autónomos, sin embargo, deberían de considerarse distintos factores y requisitos como son ciertas habilidades y capacitación específicas que no todos los trabajadores que vayan a ser desplazados ostentan y de esta manera podría significar una desigualdad en el acceso al determinado empleo.

En conclusión, contemplamos que la automatización de los buques puede incrementar beneficios como avance tecnológico y nuevas oportunidades laborales, pero también ofrece aspectos negativos que perjudican el acceso al empleo de los trabajadores marítimos, si en un futuro se llega a implantar totalmente esta tecnología, estas cuestiones deberán de abordarse de manera equitativa para proceder a una navegación autónoma justa.

10.2. Los centros de control remoto

Si bien es cierto, como ya he mencionado anteriormente, que los buques autónomos pueden dar lugar a nuevas oportunidades laborales como son los operadores en centros de control remoto, cabe destacar que para estos nuevos empleos se deberían de asegurar mediante legislación los derechos y obligaciones de los empleados, dado que en un centro de control remoto habría que determinar un cierto control de seguridad que abastezca los derechos de los trabajadores, es decir, se debería de cubrir esta falta de protección legal que asegure unos salarios justos, beneficios laborales y derechos sindicales.

En primer lugar, se deberían de asegurar las condiciones laborales de los operadores que trabajen en este tipo de centros, ya que pueden estar expuestos a unas condiciones precarias como por ejemplo son largas jornadas de trabajo sin ningún tipo de control que puedan producir una vulnerabilidad a la explotación y abuso por parte de los empleadores, problemas de salud mental, falta de apoyo y recursos frente a este tipo de situaciones, e incluso situaciones de dumping social.

En segundo lugar, este tipo de empleos podrían favorecer la creación de riesgos para la seguridad, porque la falta de derechos y protecciones laborales pueden plantear dificultades en la

seguridad de trabajadores del mundo marítimo, afectando incluso a la toma de decisiones de manera eficaz ante situaciones de emergencia.

Por lo tanto, considero esencial abordar la falta de protección de derechos y promoción de prácticas laborales en los centros de control remoto que pueden surgir con la instauración de los buques no tripulados y de esta manera contar con la garantía de unas condiciones laborales seguras para los operadores.

10.3. El papel de las mujeres en el proyecto

Para finalizar el presente trabajo creo oportuno hacer hincapié en el papel de las mujeres en el proyecto de buques autónomos, algunos autores como David Cordingly en su obra “*Mujeres en el Mar*”⁴² o Linda Greenlaw en su obra “*Océano hambriento*”⁴³, han hecho referencia al papel de las mujeres en la industria marina, realizando críticas de la desigualdad que existe ante estas en el campo de la navegación marítima, puesto que existen barreras significativas que impiden la participación de las mujeres en este ámbito.

En un mismo sentido, la OMI en su programa de cooperación técnica ha realizado un estudio al respecto denominado “*Las mujeres en el sector marítimo*”⁴⁴, del mismo se ha deducido que “las mujeres representan sólo el 1,2% de la mano de obra marítima mundial”⁴⁵, respecto a este dato se estima que sólo trabajan unas 24.059 mujeres como gente de mar a nivel mundial⁴⁶, dato que es impactante dado que desde el 2015 ha habido un aumento del 45,8%, por lo que

⁴² David Cordingly. (octubre de 2003). *Mujeres en el Mar*. Tierra Incógnita Edhasa.

⁴³ Linda Greenlaw. (abril de 2003). *Océano hambriento*. Ediciones Península.

⁴⁴ OMI. *Las mujeres en el sector marítimo*.

<https://www.imo.org/es/OurWork/TechnicalCooperation/Paginas/WomenInMaritime.aspx>

⁴⁵ International Chamber Shipping. (28 de julio de 2021). Informe de BIMCO/ICS sobre la fuerza laboral de la gente de mar advierte sobre una posible escasez grave de oficiales.

<https://www.ics-shipping.org/press-release/new-bimco-ics-seafarer-workforce-report-warns-of-serious-potential-officer-shortage/>

⁴⁶ Todos estos datos numéricos se extraen del número de mujeres con calificaciones certificadas por el STCW.

implica que la presencia de mujeres en la industria marítima en el informe de 2015 era totalmente escaso.

Es evidente la brecha de género que existe en la tecnología marítima y la ingeniería naval, hasta el punto de que las mujeres se deben enfrentar a estereotipos de género arraigados en los procesos de contratación y promoción de la industria, es por ello que se considera esencial abordar estas barreras y desafíos para promover la igualdad de género y seguir fomentando la innovación de las tecnologías, siendo estas inclusivas y representativas de la diversidad de género, dado que la industria marítima ha estado encabezada esencialmente por el género masculino, por lo que deberían abordarse algunos desafíos para fomentar la innovación, mejorar el rendimiento y garantizar un futuro sostenible para la industria. Algunos de los desafíos que he observado tras realizar el estudio sobre buques autónomos y contemplar la baja representación de las mujeres en el ámbito, son:

- La baja representación y acceso limitado a la industria marítima, puesto que enfrentan dificultades para acceder y avanzar en los procesos de contratación y promoción.
- La brecha salarial y disparidades de género injustificadas por realizar el mismo trabajo, obteniendo de esta manera además una desigualdad de acceso para su desarrollo profesional.
- Falta por parte de las empresas de programas políticos e inclusivos que ayuden a promover el desarrollo profesional e igualdad de oportunidades para progresar hacia una industria marítima más equitativa y diversa.

Para hacer frente a todas estas barreras en la Agenda de 2030 de la ONU para los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se establece como Objetivo 5 *"Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas"*, además la Organización también dará becas específicas para mujeres para el desarrollo profesional de estas en el sector marítimo, además de la existencia de asociaciones de mujeres en el sector en 152 países y 490 territorios dependientes, algunas de ellas son:

- La Asociación de mujeres del sector marítimo del Pacífico (PacWIMA)⁴⁷.
- La Red de mujeres profesionales de los sectores marítimo y portuario de África occidental y central ⁴⁸.
- La Asociación de Mujeres Árabes en el sector Marítimo (AWIMA)⁴⁹.

De esta manera, la OMI procura invertir en mujeres para poder alcanzar una realidad equitativa en el mundo de la navegación marítima y promulgar más legislación sobre este tipo de asuntos sobre antidiscriminación tan presentes en la sociedad actual.

⁴⁷ Fiji en febrero de 2014 y Tonga en abril de 2016. <http://www.pacwima.com/>

⁴⁸ Benin en febrero de 2007.

⁴⁹ Egipto en octubre de 2017. <http://www.arabwima.org/en/home>

Conclusiones

Tras realizar el presente trabajo, considero que realmente los buques autónomos requieren de un estudio intensivo. Aunque ahora mismo estamos en una etapa de especulaciones, parece que será regulado mediante normas internacionales o europeas. Debemos tener en cuenta que más internacional que el mar pocas cosas hay, por lo que habrá que seguir trabajando y contribuir con aportaciones desde la ciencia, que faciliten el intercambio de conocimiento y la posibilidad que algún día podamos tener seguridad jurídica con la inserción de la tecnología, ya que sin ella, difícilmente se podrán poner a navegar buques autónomos ni habrá sociedades de clasificación que los certifiquen o obtengan seguro de responsabilidad civil.

Además, con el análisis elaborado, considero que la OMI tiene interés en el proyecto porque los países con alta tecnología, quieren venderlo y presionan para que los buques MASS se pongan en funcionamiento, no tienen otros intereses más allá de los económicos. El interés es vender su tecnología con el fin de implementar y vender sus productos, así como también eliminar los empleos de la gente del mar e incrementar el hecho de manejar las grúas desde islas o países lejanos en las cuales el derecho y la seguridad jurídica no existe, bajo la apariencia de más ahorro.

Aunque hay aspectos positivos en la implantación de la tecnología como es por ejemplo el mayor margen de operatividad, considero que deberíamos luchar para que no se imponga este proyecto que solo beneficia a los dueños de las terminales y de los buques autónomos, puesto que sin embargo, perjudica a las personas trabajadoras por la pérdida de sus empleos. Ante ello, creo conveniente realizar un análisis exhaustivo para el uso de buques autónomos porque tiene que ser algo beneficioso para la sociedad en general, no para una mínima parte interesada únicamente en su economía.

Algunos de los aspectos negativos que también deben tenerse en cuenta son: en primer lugar la fuerte inversión que debería de llevarse a cabo para poder realizar el proyecto, sólo algunos países capacitados económicamente podrían afrontar dicho coste. En segundo lugar, el avance tecnológico daría lugar a una situación de dumping social en el que los salarios de los trabajadores, por ejemplo, de centros de control remoto serían reducidos para poder abordar el

gran coste económico de los buques y terminales automatizadas, perjudicando significativamente de esta manera a los trabajadores sin obtener un modelo de beneficio económico sólido. Además, considero un gran aspecto negativo el lugar de las mujeres en el sector marítimo, considero crucial la necesidad de abordar la brecha de género en la industria marítima e incrementar su participación en ella, sin embargo la OMI podría llegar a considerar el proyecto de los buques autónomos una oportunidad para incrementar la participación de las mujeres en el sector marítimo y así convertir el aspecto negativo en uno positivo.

Para terminar debo dar respuesta a la hipótesis planteada sobre si es viable o no el proyecto de los buques autónomos, ante ello y al contrario de la posición de la Organización Marítima Internacional, no estimo conveniente la implantación de la tecnología por la falta de viabilidad a grande escala y la falta de regulación y gobernanza, dado que por el momento se deberían de cambiar las normativas actuales en abundancia. Además considero que la automatización del sistema puede contribuir a la deterioración del buque y del ser humano, puesto que en un futuro nos vamos a terminar acostumbrando a que el automatismo realice las labores humanas desprendiendonos de los modos manuales y favoreciendo el incremento del error humano, y en consecuencia aumentando el número de accidentes en la navegación marítima, incumpliendo así las condiciones de seguridad establecidas en los convenios internacionales.

Bibliografía y referencias

1. Anteproyecto de ley de modificación del texto refundido de la ley de puertos del estado y de la marina mercante, y de la ley de navegación marítima, de 2 de diciembre de 2021.
https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/audienciainfopublica/recursos/apl_modificacion_trlpemm_y_lnm_2_diciembre_2021.pdf
2. Claudio Moreno. (16 de diciembre de 2020). *Buques autónomos: Se venden como una mejora pero supondrá la debacle del sector*.
<https://www.equaltimes.org/buques-autonomos-se-venden-como>
3. Eduardo Cruz Iturzaeta. (2018). *Buques autónomos su regulación*. Revista RECALADA N° 168 agosto-2018.
<https://avccmm.org/wp-content/uploads/2020/02/reca-agosto-2018.pdf>
4. Grupo KONGSBERG (2017, octubre 5). *El primer alimentador de contenedores autónomo y sin emisiones del mundo*. Vídeo. Youtube.
<https://youtu.be/Fwx5DJSO4sc>
5. International Chamber Shipping. (28 de julio de 2021). Informe de BIMCO/ICS sobre la fuerza laboral de la gente de mar advierte sobre una posible escasez grave de oficiales.
<https://www.ics-shipping.org/press-release/new-bimco-ics-seafarer-workforce-report-warns-of-serious-potential-officer-shortage/>
6. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW). IMO, 28 April 1984.
<https://www.imo.org/en/ourwork/humanelement/pages/stcw-conv-link.aspx>

7. Instrumento de Ratificación de 16 de agosto de 1978 del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, hecho en Londres el 1 de noviembre de 1974, BOE, núm. 144, de 16 de junio de 1980.
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1980-12179>
8. Instrumento de ratificación de 22 de junio de 1984, del Protocolo de 1978, relativo al Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, hecho en Londres el 17 de febrero de 1978, BOE, núm. 249, de 17 de octubre de 1984.
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1984-23406>
9. Instrumento de Adhesión de España al Convenio sobre el Reglamento Internacional para prevenir los abordajes, hecho en Londres el 20 de octubre de 1972, BOE, núm. 163, de 9 de julio de 1977.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1977-15605>
10. Instrumento de ratificación del Convenio Internacional sobre Líneas de Carga, firmado en Londres el 5 de abril de 1966., BOE, núm. 192, de 10 de agosto de 1968.
<https://www.boe.es/boe/dias/1968/08/10/pdfs/A11828-11856.pdf>
11. Instrumento de Adhesión de España al Convenio Internacional sobre Búsqueda y Salvamento Marítimo 1979, hecho en Hamburgo el 27 de abril de 1979, BOE, núm. 103, de 30 de abril de 1993.
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1993-11058
12. Instrumento de Ratificación del Convenio sobre limitación de la responsabilidad nacida de reclamaciones de derecho marítimo, hecho en Londres el 19 de noviembre de 1976, BOE, núm. 310, de 27 de diciembre de 1986.
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1986-33509>

13. Instrumento de Ratificación de 16 de agosto de 1978 del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, hecho en Londres el 1 de noviembre de 1974, BOE, núm. 144, de 16 de junio de 1980.
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1980-12179>
14. Instrumento de adhesión, de 11 de octubre de 1980 de España al Convenio Internacional sobre normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente del Mar, 1978, hecho en Londres el 7 de julio de 1978. BOE. núm. 267, de 7 de noviembre de 1984.
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1984-24729>
15. Juan Pablo Rodríguez Delgado. (12 de enero de 2022). E17. *Los buques autónomos (I) Navegación remota y autónoma*. (Podcast de audio). Spotify.
<https://open.spotify.com/episode/4hs9hgHR0BIMmLLTmZq6PY?si=H4teH05EQDOnHz ezKPThoA>
16. Juan Pablo Rodríguez Delgado. (26 de enero de 2022). E19. *Los buques autónomos (II) Implicaciones de la falta de tripulación a bordo del buque autónomo*. (Podcast de audio). Spotify.
<https://open.spotify.com/episode/1bKkIL1t1WL3oBYtZVhmhE?si=-e-STccoRvCUE8bhf TcdUg>
17. Lois Joy, Ph.D., Director, Research, and Nancy M. Carter, Ph.D., Vice President, Research, at Catalyst Inc. and by Harvey M. Wagner, Ph.D., Professor, Kenan-Flager Business School, University of North Carolina, Chapel Hill, and Sriram Narayanan, Ph.D., Assistant Professor, Eli Broad School of Business, Michigan State University, East Lansing. (2007). *The Bottom Line: Corporate Performance and Women's Representation on Boards*. Catalyst.

https://www.catalyst.org/wp-content/uploads/2019/01/The_Bottom_Line_Corporate_Performance_and_Womens_Representation_on_Boards.pdf

18. OMI. (25 de mayo de 2021). *Buques autónomos: finalizado estudio exploratorio sobre la reglamentación de seguridad.*

<https://www.imo.org/es/MediaCentre/PressBriefings/pages/MASSRSE2021.aspx>

19. OMI. *Las mujeres en el sector marítimo.*

<https://www.imo.org/es/OurWork/TechnicalCooperation/Paginas/WomenInMaritime.aspx>

20. OMI. *Punto de mira. Buques autónomos.*

<https://www.imo.org/es/MediaCentre/HotTopics/Pages/Autonomous-shipping.aspx>

21. OMI. (Junio 2019). MSC.1/Circ.1604, de 14 junio 2019. Directrices Provisionales Relativas A Los Ensayos De Los MASS.

[https://wwwcdn.imo.org/localresources/es/MediaCentre/HotTopics/Documents/MSC.1-Circ.1604%20-%20Directrices%20Provisionales%20Relativas%20A%20Los%20Ensayos%20De%20Los%20Mass%20\(Secretar%C3%ADa\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/es/MediaCentre/HotTopics/Documents/MSC.1-Circ.1604%20-%20Directrices%20Provisionales%20Relativas%20A%20Los%20Ensayos%20De%20Los%20Mass%20(Secretar%C3%ADa).pdf)

22. OMI. (Junio 2021). *MSC.1/Circ.1638, de 3 junio de 2021. Resultados Del Estudio Exploratorio Sobre La Reglamentación Para El Uso De Buques Marítimos Autónomos De Superficie (MASS).*

[https://wwwcdn.imo.org/localresources/es/MediaCentre/Documents/MSC.1-Circ.1638%20-%20Resultados%20Del%20Estudio%20Exploratorio%20Sobre%20La%20Reglamentaci%C3%B3n%20Para%20El%20Uso%20De%20Buques%20Mar%C3%ADtimo...%20\(Secretar%C3%ADa\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/es/MediaCentre/Documents/MSC.1-Circ.1638%20-%20Resultados%20Del%20Estudio%20Exploratorio%20Sobre%20La%20Reglamentaci%C3%B3n%20Para%20El%20Uso%20De%20Buques%20Mar%C3%ADtimo...%20(Secretar%C3%ADa).pdf)

23. Portal Portuario. (8 de junio de 2022). *Lloyd's Register y Samsung Heavy Industries colaborarán en diseño de buques autónomos.*

<https://portalportuario.cl/lloyds-register-y-samsung-heavy-industries-colaboraran-en-dise-no-de-buques-autonomos/>

24. Portal Portuario. (14 de septiembre de 2022). *Inician grupo de trabajo para abordar regulación de buques autónomos.*

<https://portalportuario.cl/inician-grupo-de-trabajo-para-abordar-regulacion-de-buques-autonomos/>

25. Portal Portuario. (15 de mayo de 2022). *Constructores navales de Corea del Sur aceleran desarrollo de buques autónomos.*

<https://portalportuario.cl/constructores-navales-de-corea-del-sur-aceleran-desarrollo-de-buques-autonomos/>

26. Raúl Villa Caro, Doctor ingeniero naval y oceánico (2018). *LOS MASS: LOS BUQUES INTELIGENTES Y AUTÓNOMOS DEL FUTURO.*

<https://armada.defensa.gob.es/archivo/rgm/2018/08/rgm080918cap13.pdf>

27. Real Decreto 269/2022, de 12 de abril, por el que se regulan los títulos profesionales y de competencia de la Marina Mercante. BOE. núm. 88, de 13/04/2022.

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-6047>

28. Real Decreto 357/2015, de 8 de mayo, sobre cumplimiento y control de la aplicación del Convenio sobre el Trabajo Marítimo, 2006, de la Organización Internacional del Trabajo, en buques españoles. BOE núm. 111, de 9 de mayo de 2015.

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2015-5163>

29. Real Decreto 1027/1989, de 28 de julio, sobre abanderamiento, matriculación y registro marítimo. BOE núm. 194, de 15 de agosto de 1989.

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1989-19704>

30. ShipRight Design and Construction, Febrero 2017. Design Code for Unmanned Marine Systems.

<https://maritimecyprus.com/wp-content/uploads/2017/06/lloyds-design-code-for-unmanned-marine-systems-february-2017-1.pdf>

Monografías

1. Aitor Méndez Hernández. (Septiembre de 2020). *Buques autónomos en la actualidad y su futuro en el sector marítimo*. Trabajo de fin de grado. Escuela politécnica superior de ingeniería sección de náutica, máquinas y radioelectrónica naval.
2. Claudio Moreno. (16 de diciembre de 2020). *Buques autónomos: Se venden como una mejora pero supondrá la debacle del sector*.
3. David Cordingly. (2003). *Mujeres en el Mar*. Tierra Incógnita Edhasa.
4. Eduardo Cruz Iturzaeta. (Agosto 2018). *Buques autónomos su regulación*. Revista RECALADA N° 168.
5. Juan Pablo Rodríguez Delgado. Universidad Carlos III de Madrid. Junio de 2019. *La irrupción del buque autónomo (o controlado remotamente) en los aspectos jurídico-privados del Derecho marítimo*.
6. Linda Greenlaw. (2003). *Océano hambriento*. Ediciones Península.

Índice de imágenes

Ilustración 1 Buque autónomo “*Yara Birkeland*”. Fuente: Puente de Mando.
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.puentedemando.com%2Fprimer-viaje-del-buque-electrico-y-autonomo-yara-birkeland%2F&psig=AOvVaw2d8CY7ONhjlxn3GmqA8bJJ&ust=1712065417547000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjhxqFwoTCNCTx-ySoYUDFQAAAAAdAAAAABAE>

Ilustración 2 Buque autónomo “*Ferry Soleil*”. Fuente: Revista Ingeniería Naval.
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fsectormaritimo.es%2Fel-ferry-soleil-navega-de-forma-completamente-autonoma-por-la-costa-de-japon&psig=AOvVaw3mARGZhaoJJr7GqBZpr4X&ust=1712065499603000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQJjhxqFwoTCPjxxJSToYUDFQAAAAAdAAAAABAE>

Ilustración 3 Buque autónomo “*Mikage*”. Fuente: Puente de Mando.
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.puentedemando.com%2Fmol-prueba-con-exito-un-buque-portacontenedores-no-tripulado%2F&psig=AOvVaw0UeZ5vGCFJPRuYM4o-LpLS&ust=1712065627989000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQJjhxqFwoTCIDY89GToYUDFQAAAAAdAAAAABAE>

Anexos

ANEXO I: TABLA DE ADAPTACIÓN DEL CAPÍTULO IV DEL CONVENIO SOLAS

Instrument: SOLAS chapter IV – Radiocommunications

Degree of autonomy	The most appropriate way(s) of addressing MASS operations (I, II, III, IV)	Reason for selecting the most appropriate way(s) of addressing MASS operations	Potential gaps/themes that require addressing
Degree One	II	Potential gaps may be addressed by amending existing instrument, possibly as they are introduced.	<ul style="list-style-type: none"> · New terms and definitions · New requirements for automated processes and decision support system

<p>Degree Two</p>	<p>II, III</p>	<p>Since remotely controlled operations have not been a part of this instrument, <i>developing a new instrument</i> would be the most appropriate way to address the requirements for remote control centres.</p> <p>In addition, necessity for new requirements and frequencies could be addressed by developing new instrument as well.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · New terms and definitions · Requirements for remote control stations' technical issues · Functional and maintenance requirements
<p>Degree Three</p>	<p>III</p>	<p>Since remotely controlled operations have not been a part of this instrument, <i>developing a new instrument</i> would be the most appropriate way to address the requirements for remote control centres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · New terms and definitions · Requirements for remote control stations' technical issues · Functional and maintenance requirements · Radio watch requirements and radio personnel

		In addition, necessity for new requirements and frequencies could be addressed by developing a new instrument as well.	Distress, safety and urgency calls and related requirements
Degree Four	III	Since fully autonomous ships with most probably having main control centre ashore have not been foreseen in this instrument, <i>developing new instrument</i> would be the most appropriate way to	New terms and definitions Requirements for main control stations' technical issues Functional and maintenance requirements Radio watch requirements and radio personnel

	address the requirements for potential main control centres. In addition, necessity for new requirements and frequencies could be addressed by developing new instrument as well.	Distress, safety and urgency calls and related requirements
--	--	---