MARINA DE GUERRA DEL PERÚ
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA NAVAL
PROGRAMA ALTO MANDO NAVAL
MAESTRÍA EN POLÍTICA MARÍTIMA

TESIS

Para optar el grado académico de maestro en
Política Marítima

"Propuesta de adaptaciones a la normativa de la Autoridad Marítima Nacional del Perú, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el período 2026-2030"

Presentado por:

Maestro, Capitán de Navío, Alfredo Vargas Pinto

https://orcid.org/0009-0006-3583-1738

Maestro, Capitán de Navío, Guillermo Alberto Benites Valverde

https://orcid.org/0009-0004-3009-7349

Asesor Metodológico:

Doctor, Joaquín Reinaldo Lombira Echevarría

https://orcid.org/0000-0002-9268-1821

Asesor Técnico:

Maestro, Vicealmirante (r), Edmundo Deville del Campo

https://orcid.org/0000-0001-7214-6437

La Punta, 2025

Repositorio ESUP

Acta de sustentación

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA NAVAL
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
DIVISIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 039

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN POLÍTICA MARÍTIMA

La Punta, 17 DIC 2025

En cumplimiento de lo establecido en la Resolución Directoral N° 066-2025-MGP/DIRESUVAL de fecha 15 de diciembre del 2025, se reúne el Jurado integrado por:

1. Doctor, C. de N. (r) Eduardo ZARAUZ Chávez (Presidente)
2. Maestro, C. de N. (r) Víctor GONZÁLES Jáuregui (Miembro)
3. Maestro, C. de N. (r) Eduardo PÉREZ Román (Miembro)

Para evaluar la sustentación del trabajo de investigación tipo tesis titulado: **"PROPUESTA DE ADAPTACIONES A LA NORMATIVA DE LA AUTORIDAD MARÍTIMA NACIONAL DEL PERÚ, PARA REGULAR LAS OPERACIONES DE LOS BUQUES DE SUPERFICIE AUTÓNOMOS MARÍTIMOS (MASS) DURANTE EL PERÍODO 2026 – 2030"**, presentado por el Capitán de Navío Guillermo Alberto BENITES Valverde y el Capitán de Navío Alfredo VARGAS Pinto.

Después de escuchar la exposición y defensa de la Tesis, y como resultado de la deliberación, se acuerda conceder la calificación cualitativa de:

- ☐ Aprobado por Unanimidad, con calificación de Sobresaliente y recomendación a publicación, con la denominación de "Summa cum laude".
- ☐ Aprobado por Unanimidad, con calificación de Muy Bueno y recomendación a publicación, con la denominación de "Magna cum laude".
- ☒ Aprobado por Unanimidad, con calificación de Bueno, con la denominación de "Cum laude".
- ☐ Aprobado por Mayoría
- ☐ Desaprobado

En mérito de lo cual el Jurado le declara: **Apto** ☒ **No Apto** ☐

Para que se le otorgue el Grado Académico de Maestro en Política Marítima.

En fe de lo expuesto firman la presente:

Presidente
Doctor, Capitán de Navío (r)
Eduardo ZARAUZ Chávez
DNI. 43127684

Integrante
Maestro, Capitán de Navío (r)
Víctor GONZÁLES Jáuregui
DNI: 43332238

Integrante
Maestro, Capitán de Navío (r)
Eduardo PÉREZ Román
DNI: 43345040

Declaración jurada de originalidad

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA NAVAL
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
DIVISIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD Y NO PLAGIO DEL AUTOR DEL INFORME FINAL DE TESIS

La Punta, 04 mayo 2026

Yo, Capitán de Navío CG. Alfredo VARGAS Pinto, identificado con DNI. 43387971 y Capitán de Navío CG. Guillermo Alberto BENITES Valverde, identificado con DNI. 43600283, del programa de Maestría en Política Marítima, declaro bajo juramento, que el presente trabajo de investigación tipo tesis titulado "Propuesta de adaptaciones en la normativa de la Autoridad Marítima Nacional del Perú, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el periodo 2026 – 2030" es original, elaborado por el suscrito, no vulnera los derechos intelectuales de terceros y no contiene plagio de ninguna naturaleza.

Dejo formal constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no he asumido como mías, las opiniones, ideas, textos, figuras, tablas o cualquier otra información vertida por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de Internet.

Declaro que soy plenamente consciente de todo el contenido del trabajo de investigación presentado y asumo total responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento y soy consciente de las connotaciones éticas y legales que ello implica.

Asimismo, me hago responsable ante la Escuela Superior de Guerra Naval o terceros, de cualquier irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas pecuniarias o legales que se deriven de ello, sometiéndome a las normas establecidas por la Escuela Superior de Guerra Naval, la Marina de Guerra del Perú y los dispositivos legales vigentes.

Sin otro particular, quedo a la espera de la aceptación de mi propuesta.

Atentamente,

.....
Capitán de Navío
Alfredo VARGAS Pinto
43387971

.....
Capitán de Navío
Guillermo Alberto BENITES Valverde
43600283

Informe de similitud

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA NAVAL
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
DIVISIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

INFORME DE SIMILITUD DEL ASESOR METODOLOGICO

Yo, ...Joaquín Reinaldo LOMBIRA ECHEVARRÍA.....con DNI .....43320782.....
en mi condición de asesor metodológico del trabajo de investigación del Programa de Maestría en Política Marítima.....de la Escuela Superior de Guerra Naval.

DECLARO:
Que la Tesis titulada ....."**Propuesta de adaptaciones a la normativa de la Autoridad Marítima Nacional del Perú, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el período 2026 – 2030**".....
presentada por el .....**Maestro, Capitán de Navío, Alfredo Vargas Pinto y el Maestro, Capitán de Navío, Guillermo Alberto Benites Valverde**.....,
para el otorgamiento del grado académico de Maestro en ... Política Marítima .....
ha sido revisada con la aplicación autorizada por la Escuela Superior de Guerra Naval (Sistema Antiplagio Turnitin), utilizando los filtros autorizados; habiéndose obtenido un reporte con un índice de similitud de .....2..:%.

Se ha revisado con detalle dicho reporte y no se advierte indicios de plagio en las coincidencias detectadas, atribuyéndose la autoría a las fuentes de información utilizadas.

A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Escuela Superior de Guerra Naval.

.....16.. de ..junio... de 2026.....

Dr. Joaquín Reinaldo Lombira Echevarría
DNI 43320782


turnitin
Recibo digital

Tesis Vargas Benites
INFORME DE ORIGINALIDAD

2%	3%	1%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

Autorización de publicación

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA NAVAL
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
DIVISIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DEL INFORME FINAL DE TESIS

La Punta, 04 de mayo 2026

Yo, Capitán de Navío CG. Alfredo VARGAS Pinto, identificado con DNI. 43387971 y Capitán de Navío CG. Guillermo Alberto BENITES Valverde, identificado con DNI. 43600283, del programa de Maestría en Política Marítima.

Atendiendo al carácter: ☒ PÚBLICO ☐ CLASIFICADO ☐ CERRADO

Del trabajo de investigación tipo tesis titulado "Propuesta de adaptaciones en la normativa de la Autoridad Marítima Nacional del Perú, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el periodo 2026 – 2030".

Dejo formal constancia de autorización, para que se publique en los repositorios de la Escuela Superior de Guerra Naval y del SUNEDU, el referido trabajo, de forma:

☒ TOTAL

☐ PARCIAL ..... (indicar las secciones o páginas que no se autorizan a ser publicadas)

☐ SÓLO EL RESUMEN

Atentamente,

.....
Capitán de Navío
Alfredo VARGAS Pinto
43387971

.....
Capitán de Navío
Guillermo Alberto BENITES Valverde
43600283

N – III - 1

DEDICATORIA

A nuestras familias, por ser el pilar y la razón de cada uno de nuestros logros. A nuestras esposas Adriana y Cristina e hijos Nicolás, Isabella, Mauro y Cristóbal, por su amor, paciencia y comprensión durante las largas horas de estudio e investigación; y a nuestros padres, por habernos inculcado desde siempre los valores del esfuerzo, la disciplina y la fe, que nos han guiado en todo momento. Sin su apoyo incondicional, este objetivo no habría sido posible.

A la Escuela Superior de Guerra Naval, por habernos brindado la oportunidad de ampliar nuestra formación académica y profesional en un entorno de excelencia, compromiso y disciplina. Su exigencia académica, la calidad de su cuerpo docente y su espíritu de investigación nos motivaron a desarrollar esta tesis con el mayor rigor y sentido de responsabilidad, en beneficio de la Autoridad Marítima Nacional - Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI).

AGRADECIMIENTO

De manera especial, extendemos nuestro reconocimiento y gratitud al Vicealmirante (r) Edmundo Deville del Campo, por su permanente orientación, valiosos consejos y ejemplo profesional, que constituyeron una guía esencial durante el desarrollo de esta tesis.

Asimismo, manifestamos nuestro especial agradecimiento al Doctor Joaquín Lombira Echevarría y al Capitán de Fragata (r) Fidel Reyes Meléndez, por su dedicada asesoría, compromiso académico y apoyo técnico en el análisis y consolidación del contenido de este trabajo. Su acompañamiento y experiencia fueron determinantes para la culminación exitosa de esta investigación.

Finalmente, hacemos extensivo nuestro agradecimiento a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron con sus conocimientos, tiempo y esfuerzo para hacer posible la culminación de este estudio, el cual busca fortalecer la gestión marítima nacional y el rol de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI) en el marco del desarrollo marítimo del Perú.

ÍNDICE

Pág.

Dedicatoria……....i

Agradecimiento .....……ii

Índice…….…..iii

Lista de tablas…….....vii

Lista de figuras……...…….…..viii

Resumen…….....….ix

Abstract……..…....x

INTRODUCCIÓN.....1

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....4

1.1. Situación problemática 4

1.2. Formulación del problema.....6

1.2.1. Problema principal.....7

1.2.2. Problemas específicos.....7

1.2.3. Delimitación del problema. 7

1.3. Objetivos de la investigación 8

1.3.1. Objetivos general.....8

1.3.2. Objetivos específicos. 8

1.4. Justificación de la investigación.....9

1.5. Limitaciones de la investigación 10

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....12

2.1. Antecedentes de la investigación 12

2.2. Bases teóricas 21

2.3. Base normativa 59

2.3.1. Base normativa peruana. 59

2.3.2. Base normativa OMI. 60

2.4. Definiciones conceptuales 62

CAPITULO III: METODOLOGÍA 64

3.1. Diseño metodológico 64

3.2. Población y muestra 65

3.2.1. Población de estudio. 65

3.2.2. Muestra. 65

3.3. Categorías de estudio y unidades de análisis 70

3.4. Formulación de hipótesis 71

3.4.1. Hipótesis general 71

3.4.2. Hipótesis específicas 72

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 72

3.5.1. Entrevistas semiestructuradas. 72

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos. 73

3.6. Técnicas para el prcesamiento de la información y prueba de la hipótisis 73

3.7. Aspectos éticos 73

CAPITULO IV: RESULTADOS 74

4.1. Entrevistas realizadas 74

4.1.1. Elaboración y validación de los cuestionarios. 75

4.1.2. Procedimientos organizativos para la realización de las entrevistas 76

4.1.3. Resultados de las entrevistas 76

4.1.4. Análisis de los resultados de las entrevistas. 77

4.2. Instrumentos y procedimientos para la realización del análisis documental 80

4.2.1. Análisis documental. 81

4.2.2. Resultados del análisis documental. 89

4.3. Formulación de las adaptaciones requeridas al D.L. Nº 1147 y su Reglamento, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos 90

4.4. Formulación de las adaptaciones requeridas a las normas complementarias y suplementarias de DICAPI, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos 93

4.5. Formulación de las adaptaciones requeridas a las regulaciones de sectores y organismos competentes vinculados con la DICAPI, relacionadas con las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos 99

4.6. Formulación de los cambios a la normativa nacional que se deben aplicar en relación con los Tratados o Convenios internacionales en los que Perú es parte, para permitir su aplicación adecuada a las operaciones de los MASS 103

4.7. Análisis y discusión de los resultados 106

4.8. Contrastación de hipótesis 115

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 119

5.1. Conclusiones 119

5.2. Recomendaciones 120

REFERENCIAS 122

ANEXOS

Anexo “A” Matriz de consistencia 132

Anexo **“**B” Solicitud de participación como experto para la validación de. contenidos del cuestionario de entrevista 134

Anexo “C” Relación de entrevistados 138

Anexo “D” Modelo de formato de solicitud del consentimiento informado para la realización de entrevistas en investigación 139

Anexo “E” Resultados de entrevistas realizadas 141

Anexo ¨F¨ Formato guia para análisis documental 166

Anexo ¨G" Juicio por expertos..... 167

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Cuadro comparativo de experiencias internacionales sobre MASS y lecciones para el Perú 52

Tabla 2. Categorías de estudio y unidades de análisis 70

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Yara Birkeland (Noruega) 39

Figura 2. Zhi Fei (China 39

Figura 3. Falco (Finlandia 40

Figura 4. Advanced Autonomous Waterborne Applications Initiative (AAWA Project) (Finlandia) 41

Figura 5. Samsung Heavy Industries Autonomous Ships (Corea del Sur) 42

Figura 6. Prism Courage (Corea del Sur) 43

Figura 7. Sunflower Shiretoko (Japón) 43

Figura 8. Iris Leader (Japón) 44

Figura 9. Suzaku (Japón) 45

RESUMEN

El sector marítimo internacional atraviesa una transformación acelerada impulsada por tecnologías vinculadas a la automatización, digitalización y control remoto de la navegación, que han posibilitado el desarrollo de los Buques de Superficie Autónomos Marítimos (MASS). Este avance plantea desafíos jurídicos y operativos relevantes para los Estados, especialmente en materia de seguridad marítima, responsabilidad legal, supervisión de la navegación y adecuación del marco regulatorio tradicional. En respuesta, la Organización Marítima Internacional (OMI) ha identificado limitaciones en los convenios vigentes mediante el Regulatory Scoping Exercise, y ha iniciado la elaboración del Código MASS, instrumento que será voluntario desde 2026 y obligatorio hacia 2030, estableciendo una hoja de ruta internacional para la incorporación progresiva de estas tecnologías.

En el Perú, la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI), como Autoridad Marítima Nacional (AMN), aún no cuenta con normativa específica para regular la operación de buques autónomos en aguas jurisdiccionales. La legislación actual incluida al Decreto Legislativo N.º 1147, "Regula el Fortalecimiento de las Fuerzas Armadas en las competencias de la AMN – DICAPI", en adelante D.L N.° 1147, su reglamento y normas complementarias no contempla elementos esenciales vinculados al operador remoto, centros de control, ciberseguridad, interacción entre buques autónomos y convencionales, ni requerimientos para la infraestructura portuaria. Esta brecha se evidencia principalmente en los puertos del país.

La reciente puesta en funcionamiento del Puerto de Chancay, junto con el crecimiento sostenido de las operaciones en los puertos del Callao, Paita y Matarani, acentúa la necesidad de actualizar el marco jurídico para asegurar condiciones de supervisión, control y operación acordes con los estándares internacionales y las recomendaciones técnicas de la OMI.

La presente investigación tiene como objetivo formular las adaptaciones necesarias al marco normativo de la AMN para regular la operación de los MASS durante el período 2026–2030. El estudio se desarrolla mediante un enfoque cualitativo, basado en análisis documental de normativas nacionales e internacionales, revisión comparada de experiencias de países líderes y entrevistas con especialistas en derecho marítimo, tecnología naval y operaciones portuarias. Los resultados permitirán proponer lineamientos regulatorios que fortalezcan la capacidad institucional de la DICAPI y aseguren una transición ordenada hacia la navegación autónoma en el Perú.

Palabras clave: MASS; navegación autónoma; OMI; Código MASS; normativa marítima peruana.

ABSTRACT

The international maritime sector is undergoing accelerated transformation driven by technologies related to automation, digitalization, and remote-control systems, which have enabled the development of Maritime Autonomous Surface Ships (MASS). These advances introduce significant legal and operational challenges for States, particularly in the areas of maritime safety, legal responsibility, navigation oversight, and adapting traditional regulatory frameworks. In response, the International Maritime Organization (IMO) has identified limitations in existing conventions through the Regulatory Scoping Exercise and has initiated the development of the MASS Code, an instrument that will be voluntary from 2026 and mandatory by 2030, thereby establishing a global roadmap for the gradual integration of autonomous technologies.

In Peru, the Directorate General of Captaincies and Coastguards (DICAPI), as the National Maritime Authority, does not yet have a specific regulatory framework governing the operation of MASS within national jurisdictional waters. Current legislation, including Legislative Decree Nº. 1147 "Regulates the Strengthening of the Armed Forces in the competencies of the AMN – DICAPI", its regulations, and complementary norms, does not address essential elements such as remote operator responsibilities, shore-based control centers, cybersecurity requirements, interaction between autonomous and conventional vessels, or port infrastructure preparedness. This regulatory gap is particularly evident in the country's main ports. The recent commencement of operations at the Port of Chancay, together with the sustained growth of maritime activities in the Ports of Callao, Paita, and Matarani, reinforces the need to update the national legal framework to ensure appropriate supervision, control, and operational conditions consistent with international standards and IMO technical recommendations.

This research aims to propose the regulatory adaptations required by the AMN to effectively govern the operation of MASS during the 2026–2030 period. The study adopts a qualitative approach, employing documentary analysis of national and international regulations, comparative review of experiences from leading countries, and semi-structured interviews with specialists in maritime law, naval technology, and port operations. The findings will support the formulation of regulatory guidelines that strengthen DICAPI's institutional capacity and enable a safe and orderly transition toward autonomous navigation in Peru.

Keywords: MASS; autonomous navigation; IMO; MASS Code; Peruvian maritime regulations.

INTRODUCCIÓN

El sector marítimo internacional se encuentra en un proceso de transformación sin precedentes debido a la incorporación progresiva de tecnologías digitales y sistemas de automatización que han dado origen a los denominados Buques Marítimos Autónomos de Superficie (MASS, por sus siglas en inglés).

Estas innovaciones plantean una nueva era en la navegación, caracterizada por operaciones controladas de manera remota o con niveles de autonomía total, con implicancias directas en la seguridad marítima, la protección del medio ambiente y la eficiencia del transporte global. La Organización Marítima Internacional (OMI) ha reconocido la relevancia de este fenómeno y, desde 2017, desarrolla el Regulatory Scoping Exercise (RSE), cuyo resultado ha sido la identificación de vacíos normativos y la propuesta de un Código MASS, de carácter inicialmente voluntario a partir de 2026 y con obligatoriedad prevista para 2030. En este contexto, el Perú, como Estado ribereño, de bandera y rector de puertos, enfrenta el desafío de actualizar su marco normativo para garantizar que la operación de buques autónomos en aguas jurisdiccionales comprendidas conforme a la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (aguas interiores, mar territorial, zona contigua y zona económica exclusiva) se desarrolle de forma segura, eficiente y conforme a los estándares internacionales.

Si bien el Perú no es Estado Parte de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) durante buena parte del desarrollo de su normativa marítima, la regulación de la Autoridad Marítima Nacional, a través de la DICAPI, ha sido elaborada en coherencia con los principios y regímenes jurídicos establecidos por dicha Convención, los cuales han sido aplicados como derecho consuetudinario internacional. En consecuencia, el marco normativo marítimo peruano ha mantenido una compatibilidad sustantiva con la CONVEMAR, en aplicación de la costumbre internacional, permitiendo la adecuada regulación de los espacios marítimos y de la navegación conforme a los estándares internacionales.

La Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI), en su calidad de Autoridad Marítima Nacional, constituye el ente encargado de velar por la aplicación de la normativa marítima y portuaria, por lo que su capacidad de adaptación frente a los MASS será determinante para preservar la seguridad de la vida humana en el mar, proteger el medio ambiente marino y mantener la competitividad del país en el comercio internacional. La

problemática se agrava si se considera que el Perú carece de una normativa específica sobre MASS. El marco legal vigente, encabezado por el D.L. N.º 1147 y su reglamento, no contempla aún aspectos como la responsabilidad de los operadores remotos, la ciberseguridad marítima, los requerimientos de infraestructura portuaria adaptada o la interacción de naves autónomas con buques tripulados. A ello se suma que proyectos estratégicos, como el mega puerto de Chancay, incrementarán la exposición del sistema marítimo y portuario nacional a nuevas dinámicas comerciales, tecnológicas y regulatorias, lo cual refuerza la necesidad de contar con un marco jurídico actualizado. La presente investigación tiene como objetivo general formular las adaptaciones necesarias a la normativa de la Autoridad Marítima Nacional del Perú para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el período 2026–2030. De este se desprenden objetivos específicos, entre los cuales destacan: proponer modificaciones al D.L. N.º 1147 y su reglamento, identificar cambios en normas complementarias y suplementarias, así como, las normas sectoriales vinculadas a la DICAPI, y adecuar la normativa nacional a los tratados internacionales suscritos por el Perú.

La relevancia del estudio se justifica en tres dimensiones. En primer lugar, desde una perspectiva teórica, contribuye al desarrollo del derecho marítimo en el país, ofreciendo un análisis sobre la manera en que la normativa nacional debe evolucionar frente a innovaciones tecnológicas. En segundo lugar, desde un enfoque práctico, proporciona lineamientos regulatorios que permitirán a la DICAPI y a las entidades portuarias contar con un marco de actuación claro y coherente para la operación de buques autónomos. Finalmente, desde una dimensión estratégica, este trabajo se enmarca en los esfuerzos del Estado peruano por fortalecer su competitividad marítima y portuaria, consolidando su rol en las cadenas logísticas globales. Metodológicamente, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, sustentado en el análisis documental de normativas nacionales e internacionales, informes de organismos especializados y experiencias comparadas en países líderes como Noruega, Singapur, Corea del Sur y Japón. Asimismo, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a especialistas nacionales e internacionales en derecho marítimo, operaciones portuarias y tecnología naval, lo que permitió enriquecer la perspectiva teórica con insumos prácticos. En cuanto a la estructura del trabajo, la tesis se organiza en cinco capítulos. El primero presenta el planteamiento del problema, la formulación de la pregunta de investigación, los objetivos, justificación, delimitaciones y limitaciones del estudio. El segundo capítulo desarrolla el marco teórico, con un análisis de antecedentes internacionales,

bases doctrinarias y normativas vinculadas a los MASS. El tercer capítulo explica la metodología aplicada, detallando el diseño de investigación, población y muestra, así como los instrumentos utilizados para la recolección de información. El cuarto capítulo expone los resultados, tanto de las entrevistas como del análisis documental, y formula las adaptaciones normativas requeridas en la legislación nacional y en relación con tratados internacionales. Finalmente, el quinto capítulo presenta las conclusiones y recomendaciones, orientadas a consolidar un marco jurídico y operativo que permita al Perú enfrentar los desafíos y oportunidades de la navegación autónoma.

En suma, esta investigación busca aportar una propuesta integral que vincule la teoría con la práctica, la normativa con la realidad operativa, y las exigencias internacionales con la situación particular del Perú. Su finalidad es ofrecer a la Autoridad Marítima Nacional una base técnica y jurídica sólida para liderar el proceso de incorporación de los MASS en aguas peruanas, asegurando con ello la seguridad marítima, la sostenibilidad ambiental y la competitividad del país en el escenario global.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática

El sector marítimo ha experimentado una profunda evolución tecnológica desde los primeros buques mercantes tripulados hasta la actual era de automatización avanzada, impulsando el desarrollo de los Buques Autónomos de Superficie Marítimos (MASS), especialmente en los países asiáticos, europeos y los Estados Unidos. Es así como, los MASS representan una transformación sin precedentes en la navegación internacional, siendo parte de las rutas comerciales tradicionales y emergentes, así como las operaciones portuarias a nivel mundial.

A nivel internacional, diversos estudios académicos y regulatorios han puesto en evidencia que, si bien los avances tecnológicos son notables, la operación de los buques MASS plantea complejidades no resueltas. Entre ellas destacan la asignación de la responsabilidad en caso de incidentes, la gestión de riesgos cibernéticos, la adecuación de las infraestructuras portuarias y la necesidad de garantizar un nivel equivalente de seguridad operacional al de los buques tradicionales (Ji, 2022; Wan, 2020; Zhang, 2023).

La OMI, define un "buque autónomo" como un buque mercante que posee diversos grados de capacidad operativa independiente, sin intervención humana directa (OMI, 2021). Diversas organizaciones internacionales, sociedades de clasificación y asociaciones han clasificado los niveles de autonomía dentro de los Buques Autónomos de Superficie Marítimos (MASS). Para la gran mayoría de todas las empresas y partes interesadas involucradas, el objetivo principal en el impulso del desarrollo de este tipo de buques es alcanzar altos niveles de seguridad, eficiencia operativa y sostenibilidad en las operaciones marítimas.

Cabe mencionar, que fue durante la 95ª sesión del Comité de Seguridad Marítima (MSC 95), en donde casi la mayoría de los países observaron que el desarrollo y la implantación de los Buques Autónomos de Superficie Marítimos (MASS) generaban la necesidad de modificar y adaptar el marco regulatorio existente, con el fin de garantizar las operaciones de manera segura, protegida y ambientalmente sostenible dentro de los instrumentos vigentes de la OMI (IMO, 2015). Esta necesidad fue posteriormente

formalizada mediante propuestas presentadas por diversos Estados miembros copatrocinadores (IMO, 2017).

Por tal motivo, en 2017 la OMI inició un exhaustivo estudio denominado Regulatory Scoping Exercise (RSE), bajo la coordinación de su Comité de Seguridad Marítima (MSC). El propósito del RSE fue analizar la aplicabilidad de los instrumentos internacionales existentes, tales como SOLAS, MARPOL, COLREG y STCW, entre otros, a la operación de los buques MASS, así como identificar posibles lagunas normativas, inconsistencias o la necesidad de nuevas regulaciones (IMO, 2021).

En línea con ello, el Plan Estratégico de la OMI 2018–2023 estableció como una de sus direcciones estratégicas clave el objetivo de integrar tecnologías nuevas y avanzadas en el marco regulatorio, reafirmando así lograr con el compromiso de la organización con la regulación adecuada de las innovaciones tecnológicas, como los MASS (IMO, 2021). Actualmente el Plan Estratégico de la OMI 2024-2029 establece como una de sus Direcciones Estratégicas clave la Dirección Estratégica 2: Integrar tecnologías nuevas, emergentes y mejoras dentro del marco regulatorio (OMI, 2023). Este objetivo destaca el compromiso de la OMI de adaptar su normativa para incorporar las oportunidades que ofrecen para mejorar la seguridad, la conservación del entorno marino y la mejora del desempeño en el transporte marítimo.

Adicionalmente el producto del RSE, determinó que gran parte de los tratados internacionales presuponen la presencia física de la tripulación a bordo y que, por tanto, ciertos conceptos fundamentales como "capitán", "tripulante", "a bordo" o "en el mar" requieren revisión o adaptación en el contexto de la navegación autónoma (IMO, 2021.). Asimismo, la OMI concluyó que el grado de autonomía del buque afecta directamente la comprensión y cumplimiento de las normativas actuales. La organización clasificó los MASS en cuatro niveles de autonomía:

- **Nivel 1**: Buque con procesos automatizados y soporte en la toma de decisiones.
- **Nivel 2**: Buque remotamente controlado, con tripulación a bordo.
- **Nivel 3**: Buque remotamente controlado sin tripulación a bordo.
- **Nivel 4**: Buque totalmente autónomo, capaz de tomar decisiones y ejecutar acciones independientemente.

Basado en estos resultados, la OMI decidió desarrollar un nuevo instrumento jurídico denominado Código MASS. Este código tiene como objetivo establecer un marco regulatorio específico para los buques autónomos de superficie, garantizando la seguridad, la protección del medio ambiente y la eficiencia de la navegación. Inicialmente, el Código MASS será de carácter voluntario, con una entrada en vigor prevista para 2026. Posteriormente, se espera que sea adoptado de manera obligatoria en 2030, a través de enmiendas a instrumentos internacionales como el Convenio SOLAS y otros tratados relevantes (IMO, 2024).

El Código abordará aspectos esenciales como:

- La interacción de los buques autónomos con buques tripulados.
- Responsabilidades de los operadores remotos y de los centros de control en tierra.
- Requisitos de diseño, construcción, equipamiento y operación de los MASS.
- Medidas de seguridad cibernética y comunicaciones.
- Salvaguardias para garantizar la protección del medio marino.

Además, se está trabajando en un enfoque modular para que el código pueda adaptarse a diferentes grados de autonomía, ya sea que el buque esté completamente automatizado o parcialmente controlado de forma remota. (IMO, 2024)

La OMI también ha destacado que la introducción de buques autónomos debe hacerse con un enfoque gradual y cuidadosamente regulado, a fin de no comprometer la seguridad de la vida humana en el mar, la protección del medio ambiente marino y la facilitación del tráfico marítimo (IMO, s.f.). Para ello, el organismo ha enfatizado la necesidad de cooperación entre los Estados miembros, la industria, la academia y los organismos técnicos especializados.

Adicionalmente, el impacto de los MASS se extiende a la formación de personal marítimo. Se requerirán nuevas competencias, particularmente en áreas como la operación remota de buques, ciberseguridad marítima y gestión de sistemas de navegación automatizados (Jin, 2023). En este sentido, la OMI ha sugerido que los futuros programas de formación deben considerar estos nuevos perfiles profesionales para garantizar que la transición hacia la navegación autónoma sea segura y eficaz (IMO, s.f.).

1.2. Formulación del problema

El Perú no cuenta aún con un marco jurídico específico para regular las pruebas, operación o control de buques MASS, lo cual genera un escenario de incertidumbre jurídica y operacional; más aún, considerando la entrada en operación de proyectos portuarios estratégicos en el Perú, como el Mega puerto de Chancay. Debido a ello, resulta indispensable actualizar el marco normativo nacional hacia esta nueva realidad que implicará hacer frente a una nueva dinámica tanto como Estado Ribereño, Estado Rector del Puerto e inclusive como Estado de Bandera, de tal forma que se siga fortaleciendo la competitividad marítima y portuaria del Estado peruano frente a los nuevos desafíos de la automatización global. Ante esta situación problemática, se formula la siguiente pregunta de investigación como problema principal de esta tesis:

1.2.1. Problema principal.

¿Qué adaptaciones serían necesarias incorporar a la normativa de la Autoridad Marítima Nacional del Perú, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el período 2026 al 2030?

1.2.2. Problemas específicos.

1. ¿Qué adaptaciones serían necesarias formular al D.L. 1147 y su Reglamento, para regular las operaciones de los MASS?
2. ¿Qué adaptaciones serían requeridas a las normas complementarias y suplementarias de DICAPI, para regular las operaciones de los MASS?
3. ¿Qué ajustes se necesitan en las regulaciones de los sectores y organismos competentes vinculados con la DICAPI, respecto a las operaciones de los MASS?
4. ¿Qué cambios a la normativa nacional se deben aplicar, en relación con los Tratados o Convenios internacionales en los que Perú es parte, para permitir su aplicación adecuada a las operaciones de los MASS?

1.2.3. Delimitación del problema.

Delimitación temática: El estudio se centra exclusivamente en la identificación de vacíos legales y la formulación de lineamientos que puedan ser considerados para la normativa para regular las operaciones de los buques (MASS), dentro del marco de competencia de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI), como Autoridad Marítima Nacional del Perú.

Asimismo, se precisa que el alcance del presente estudio se limita exclusivamente a los Buques de Superficie Autónomos Marítimos (MASS) de carácter civil y comercial, no comprendiendo a los buques autónomos de naturaleza militar o de defensa. La regulación de los buques militares autónomos se rige por un régimen jurídico distinto, propio del Derecho Internacional del Mar y del Derecho Internacional Humanitario, así como por las normas especiales de defensa nacional, por lo que su tratamiento excede el objeto y finalidad de esta investigación.

Delimitación espacial: La investigación se enfoca en el ámbito marítimo peruano, con énfasis en los principales puertos del país, especialmente el Puerto del Callao y el Puerto de Chancay, por ser los más relevantes en cuanto a proyección y operación de buques autónomos en el futuro cercano.

Delimitación temporal: El periodo de análisis y proyección normativa está comprendido entre los años 2026 y 2030, considerando el cronograma previsto por la OMI para la adopción progresiva y posterior obligatoriedad del Código MASS.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general.

Formular las adaptaciones necesarias a incorporar en la normativa de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI), para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el período 2026 al 2030.

1.3.2. Objetivos específicos.

1. Formular las adaptaciones requeridas al D.L. Nº 1147 y su Reglamento, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos.
2. Formular las adaptaciones requeridas a las normas complementarias y suplementarias de DICAPI, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos.
3. Formular las adaptaciones requeridas a las regulaciones de sectores y organismos competentes vinculados con la DICAPI, relacionadas con las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos.

4. Formular los cambios a la normativa nacional que se deben aplicar en relación con los Tratados o Convenios internacionales en los que Perú es parte, para permitir su aplicación adecuada a las operaciones de los MASS.

1.4. Justificación de la investigación

El desarrollo de los buques de superficie autónomos marítimos representa una de las transformaciones más decisivas en la historia de la industria marítima, con implicancias en la regulación. En el contexto peruano, la Dirección General de Capitanías y Guardacostas aún no cuenta con un marco normativo que contemple de manera específica su operación, lo que genera incertidumbre jurídica y posibles riesgos en la seguridad y eficiencia del transporte marítimo a la llegada de estos buques especialmente al puerto del Callao y Chancay.

Por eso, esta investigación es necesaria para proponer una normativa que permita la adecuada regulación de los MASS en el país, garantizando su operación en la navegación nacional de manera segura, y conforme con las recomendaciones que viene trabajando la OMI dentro de sus diversos comités y subcomités al igual que dentro de sus grupos de trabajo relacionados a los desafíos que traen consigo los MASS el cual tiene como objetivo integrar las tecnologías nuevas y avanzadas en un marco reglamentario (Autonomous Shipping, s. f.).

Desde un enfoque teórico, esta investigación contribuirá al estudio del derecho marítimo y su evolución frente a las nuevas tecnologías, permitiendo analizar cómo la normativa peruana debe adaptarse a las tendencias emergentes y más aun siendo un país marítimo.

Desde un nivel práctico, el estudio ofrece la oportunidad de identificar aspectos críticos de la normativa vigente y las lagunas legales. Por eso, La información obtenida ayudará a proponer normativa que permitirán a la Dirección General de Capitanías y Guardacostas garantizar operaciones seguras, sostenibles y eficientes de los MASS en aguas peruanas en el futuro de acuerdo a las disposiciones de la OMI, que tiene previsto la adopción del Código MASS de forma no obligatoria para el 2026; habiéndose proyectado, que, para julio del 2030, la misma tendría carácter obligatorio, estimándose su entrada en vigor para el 01 de enero del 2032 (Autonomous Shipping, s. f.).

Los beneficiarios directos de este estudio serán tanto la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, Autoridad Portuaria Nacional (APN), los operadores portuarios,

empresas marítimas, seguros marítimos y reaseguradoras, armadores, académicos e investigadores en derecho marítimo y tecnología naval y compañías de navegación que contarán con una regulación clara y segura.

Los beneficiarios indirectos serán el comercio marítimo internacional y los exportadores peruanos, quienes contarán con un marco regulatorio claro que facilitará el uso de MASS, reduciendo costos logísticos y optimizando los tiempos de operación.

Además, esta investigación puede servir como base para estudios futuros sobre el impacto de los MASS en la regulación marítima peruana, abordando aspectos clave como la seguridad operacional, la responsabilidad legal, la supervisión y control por parte de la Autoridad Marítima Nacional, la adaptación a normativas internacionales (como el Anexo VI de MARPOL y las disposiciones de la OMI), el impacto en la infraestructura portuaria, y los desafíos en la integración de estas tecnologías en el comercio marítimo nacional e internacional. Asimismo, podrá contribuir al desarrollo de estrategias regulatorias que permitan la coexistencia de los MASS con la flota tradicional, garantizando la eficiencia y sostenibilidad del sector marítimo en el Perú.

En conclusión, esta investigación es fundamental para identificar y anticipar los desafíos normativos que surgirán con la operación de los MASS en el Perú. Su desarrollo permitirá establecer un marco regulatorio que garantice una implementación segura, eficiente y en armonía con los estándares internacionales, asegurando así la integración de estas tecnologías en el sector marítimo de manera sostenible y efectiva.

1.5. Limitaciones de la investigación

- Acceso a información normativa actualizada: Al tratarse de un tema emergente como la regulación de buques MASS, parte de la documentación internacional, así como propuestas normativas en otros países, puede encontrarse en proceso de elaboración o ser de acceso restringido.
- Disponibilidad de expertos: La muestra de profesionales en derecho marítimo, operaciones portuarias y regulación de MASS será limitada, dado que en el Perú todavía existen pocos profesionales especializados en esta nueva tecnología, lo cual podría afectar la diversidad de opiniones recogidas.
- Carácter prospectivo del Código MASS: El Código MASS de la OMI, cuya adopción voluntaria está prevista para 2026 y obligatoriedad para 2030, aún se encuentra en fase

de ajustes finales. Por lo tanto, algunas directrices específicas pueden sufrir cambios durante el desarrollo de la investigación.

- Aplicabilidad práctica inmediata: Debido a que en el Perú aún no existen buques MASS operativos en puertos nacionales, las propuestas normativas estarán basadas en análisis teóricos, prospectivos y comparativos, sin posibilidad de validar su aplicación en casos concretos en el corto plazo.
- Limitaciones de recursos y tiempo: La investigación está limitada por el tiempo previsto en el cronograma académico (febrero 2025 a diciembre 2025) y los recursos disponibles para acceder a fuentes internacionales y realizar entrevistas con expertos extranjeros.

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

A continuación, se expone un extracto de las principales investigaciones extranjeras que constituyen un insumo relevante para el presente estudio. Dichos trabajos, elaborados en diversos contextos académicos y jurídicos, aportan enfoques comparativos, metodológicos y normativos que permiten ampliar la comprensión del fenómeno objeto de análisis. Asimismo, proporcionan referentes teóricos y prácticos que facilitan la identificación de vacíos legales, tendencias internacionales y posibles líneas de adaptación normativa, los cuales resultan esenciales para fortalecer la validez y pertinencia de la propuesta de investigación.

Bravo (2024) realizó un trabajo que tuvo por objetivo analizar las vulnerabilidades de la autoridad marítima de Chile, concernientes a la navegación de los buques MASS en aguas sometidas a su jurisdicción. El autor trabajó una metodología mixta que combina enfoques cuantitativos y cualitativos, adecuada para abordar el fenómeno emergente de los buques marítimos autónomos de superficie (MASS) en aguas chilenas.

La investigación se desarrolló en tres fases: primero, se analiza la relación entre las características de los MASS con niveles de autonomía tres y cuatro, así como los roles actuales de la Autoridad Marítima. Luego se identificaron y categorizaron las brechas normativas y operativas que dificultan el control y fiscalización de estos buques; y finalmente, se realiza un análisis prospectivo mediante el uso de variables e hipótesis para anticipar escenarios futuros de integración de los MASS en el sistema marítimo nacional. El procedimiento incluye revisión documental, análisis normativo comparado y el uso de herramientas estructuradas como matrices de brechas, todo sustentado en experiencias reales, como la navegación no autorizada de unidades autónomas en 2023, lo que aporta solidez práctica al estudio y permite formular recomendaciones orientadas a la adaptación normativa y al fortalecimiento institucional de la Autoridad Marítima.

La tesis concluyó que la Autoridad Marítima de Chile presenta importantes brechas normativas y operativas frente a la navegación de buques autónomos (MASS) con altos niveles de autonomía. Se identificaron vacíos legales respecto a la ausencia de tripulación, la falta de regulación sobre operadores remotos y centros de control, así como limitaciones para ejercer control efectivo en aguas jurisdiccionales. Los resultados evidencian la necesidad urgente de adaptar el marco normativo nacional, fortalecer las capacidades institucionales y alinear la legislación con los avances internacionales liderados por la OMI. La investigación propone una planificación estratégica que permita una integración segura y ordenada de los buques MASS en el sistema marítimo chileno.

Para nuestro estudio, la tesis actual es relevante, ya que proporciona un profundo y actualizado análisis de las vulnerabilidades normativas y de operación de la Autoridad Marítima de Chile frente a la navegación de buques autónomos MASS en aguas jurisdiccionales. Su diseño basado en un enfoque metodológico mixto organizado en tres fases críticas, a saber, el análisis técnico-normativo, la identificación de carencias y el estudio prospectivo, proporciona una base sólida para la comparación y la contextualización de los desafíos que también se abordan en la autoridad marítima de otros países. En este sentido, la inclusión de casos reales, como la navegación no autorizada de buques MASS en 2023, aporta evidencia empírica valiosa que subraya la urgencia de adaptar el marco regulatorio nacional. La tesis termina con recomendaciones estratégicas para la integración segura de estos buques, lo que contribuye conceptos y prácticas útiles a la evidencia para el diseño de políticas públicas y su integración con las capacidades y avances liderados por la OMI.

Qingbao (2022) presentó una tesis en la World Maritime University (WMU) que tuvo por objetivo abordar las principales cuestiones jurídicas relacionadas con la supervisión marítima de los buques no tripulados, centrándose en cuatro áreas críticas: el registro de nacionalidad, la inspección reglamentaria, la inspección de seguridad y el régimen de paso inocente. Se analizaron problemas específicos, como el vínculo genuino entre los buques no tripulados y los Estados de abanderamiento, y los desafíos en la inspección de seguridad tanto en los buques como en sus estaciones de control remoto. El procedimiento aplicado en la tesis se basa en una combinación de investigación bibliográfica, análisis comparativo y estudio normativo. Se recopilaron y analizaron fuentes nacionales e internacionales sobre barcos no tripulados y sus implicaciones legales, con el objetivo de fundamentar los argumentos del estudio. A través de la comparación entre barcos tradicionales tripulados y

los barcos autónomos, se evaluaron las diferencias clave y los desafíos que estos últimos representan para la supervisión marítima. Además, se realizó un análisis detallado de las regulaciones vigentes, examinando su aplicabilidad y limitaciones en el contexto de los barcos autónomos. Este enfoque metodológico realizado por el autor permitió identificar los vacíos legales existentes y formular recomendaciones para el desarrollo de un marco normativo adecuado.

Los resultados de la tesis evidencian que los buques autónomos enfrentaron desafíos legales significativos en cuatro áreas clave: el registro de nacionalidad, la inspección estatutaria, la inspección de seguridad y el régimen de paso inocente en aguas territoriales. Se destacan problemas como la falta de regulaciones específicas para la inspección de estaciones de control remoto y la dificultad de aplicar normativas tradicionales a estas nuevas tecnologías. Para abordar estos desafíos, se recomienda que la OMI desarrolle un marco regulador específico, similar al Código Polar, y que los Estados adapten sus normativas nacionales para facilitar la supervisión y operación de buques autónomos. El autor concluyó que estos buques podrían integrarse al marco jurídico actual, también se destaca la necesidad urgente de desarrollar nuevas normativas específicas. Esta tarea requiere no solo tiempo y esfuerzo, sino también la colaboración coordinada entre la OMI y sus Estados miembros para crear un sistema jurídico robusto y adaptado a esta nueva era de la navegación autónoma.

Para nuestra investigación es importante la presente tesis de Qingbao (2022) porque aborda con claridad y profundidad los principales desafíos jurídicos que implican los buques no tripulados, enfocándose en aspectos críticos como el registro de nacionalidad, la inspección reglamentaria, la inspección de seguridad y el régimen de paso inocente. Así, este enfoque es particularmente relevante para nuestro país, ya que la legislación actual no menciona en detalle el uso de MASS. Por lo tanto, el análisis comparativo de los dos tipos de barcos y el estudio de la normativa internacional permiten a Zhang encontrar vacíos legales en las mismas que también pueden encontrarse en el marco del derecho nacional. Además, la propuesta de un marco regulatorio similar al Código Polar y la recomendación de una acción coordinada entre la OMI y los Estados brinda valiosas referencias para el desarrollo de propuestas normativas en el Perú, especialmente en vista de la implementación del Código MASS a partir del 2026.

Jo et al. (2024) realizaron un estudio cuyo objetivo fue analizar las modificaciones necesarias al Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en el Mar (COLREG),

ante la introducción de los MASS, considerando los distintos grados de autonomía definidos por la OMI y los desafíos operacionales que estos buques representaban para la navegación segura. La investigación se sustentó en los resultados del Regulatory Scoping Exercise (RSE) llevado a cabo por la OMI y aplicó una metodología integrada que incluyó revisión bibliográfica, análisis de normas internacionales y evaluación de tecnologías emergentes aplicadas a los MASS.

El estudio identificó que las disposiciones actuales del COLREG, elaboradas para buques tradicionales tripulados, presentaban limitaciones importantes para su aplicación a buques autónomos, especialmente aquellos con grados de autonomía 3 y 4. Se observó la necesidad de revisar reglas fundamentales como la Regla 7 (Riesgo de colisión) y la Regla 8 (Acciones para evitar colisiones), debido a que contenían términos subjetivos como "buena práctica marinera" o "acción sustancial y oportuna", difíciles de implementar mediante sistemas autónomos.

El artículo propuso reformas en cinco áreas principales: (1) evaluación de riesgos y evasión de colisiones mediante sensores y algoritmos; (2) protocolos de comunicación estandarizados para la interacción entre MASS y con buques tradicionales; (3) establecimiento de sistemas de respuesta automatizada ante emergencias; (4) clarificación de normas de navegación en escenarios de cruce, adelantamiento y situación de frente entre buques MASS y convencionales; y (5) redefinición de términos subjetivos en el COLREG para su interpretación técnica por sistemas automatizados.

Para nuestra investigación, el presente artículo fue de gran importancia, ya que proporcionó un análisis técnico y jurídico detallado sobre la necesidad de modificar el marco regulatorio internacional frente a la aparición de los buques MASS. Su enfoque, basado en los resultados del RSE de la OMI y en propuestas aplicadas a escenarios reales con tecnologías emergentes, permitió comprender qué disposiciones del COLREG requerían adaptación para garantizar la navegación segura de buques autónomos. Esta contribución resultará especialmente valiosa para el caso peruano, donde aún no se cuenta con una normativa específica. Por ello, las recomendaciones planteadas en este estudio ofrecieron una referencia clave para orientar los cambios normativos que la Autoridad Marítima Nacional debería implementar, en armonía con los estándares internacionales y con miras a la entrada en vigor del Código MASS.

Milger (2024) desarrolló una tesis centrada en analizar el proyecto de Código MASS promovido por la Organización Marítima Internacional (OMI), evaluando tanto su evolución legislativa como las implicancias jurídicas que generaría su aplicación dentro del ordenamiento marítimo internacional. El estudio se llevó a cabo en el marco del programa de Maestría en Derecho de la Universidad de Lund, y aplicó un enfoque dogmático jurídico, basado en la revisión de fuentes primarias del derecho internacional, así como documentos presentados por delegaciones estatales durante las sesiones del Comité de Seguridad Marítima (MSC) de la OMI.

La investigación partió del reconocimiento de que los instrumentos actuales del derecho marítimo como SOLAS, COLREG, y UNCLOS fueron concebidos bajo el supuesto de que los buques son tripulados. En ese sentido, la llegada de los MASS con niveles 3 y 4 de autonomía representó un desafío sustancial al marco legal existente. El autor identificó ambigüedades normativas, especialmente en lo relativo a la definición de "buque", "tripulación", "capitán" y "responsable", así como lagunas jurídicas en materia de control remoto, operación sin dotación humana a bordo, y responsabilidad legal en caso de incidentes.

El trabajo examinó minuciosamente el proceso de elaboración del Código MASS entre las sesiones 98 a la 108 del MSC, destacando cómo los Estados y organismos internacionales plantearon diversas posturas respecto a la compatibilidad del Código con los instrumentos existentes. Además, Milger propuso que el Código MASS adoptara un enfoque basado en el rendimiento (performance-based), con el fin de permitir flexibilidad técnica sin comprometer la seguridad marítima.

La tesis de David Milger fue relevante para nuestra investigación, ya que presenta un detallado análisis del proceso normativo OMI que condujo a la creación del Código MASS y consideraba que un marco legal internacional aún no se alinea plenamente con la realidad de los buques autónomos. Así, su enfoque metodológico nos permitió comprender las principales contradicciones entre la legislación vigente y las operaciones de los MASS, especialmente en términos de responsabilidad legal y operaciones de centros de control remoto. Asimismo, sus recomendaciones para un diseño flexible y progresivo del Código MASS servirán en una base valiosa para nuestras sugerencias sobre cómo adaptar la normativa en Perú, alineadas con los desarrollos internacionales planeados para entrar en vigor alrededor de 2028.

La Asociación Internacional de Ayudas a la Navegación Marítima y Autoridades de Faros (IALA**,** 2023) elaboró este documento con el propósito de identificar los posibles escenarios de corto y mediano plazo vinculados al desarrollo y evolución de los MASS, especialmente en su relación con las ayudas a la navegación (AtoN). Para ello, recopiló información técnica y operativa proveniente de sus miembros y de talleres especializados, como el desarrollado en octubre de 2023. El análisis partió del reconocimiento de que, en el futuro previsible, coexistirán buques convencionales con diferentes niveles de automatización y una creciente cantidad de buques autónomos, aunque con un desarrollo gradual y sectorizado.

El estudio identificó que la adopción de buques MASS completamente autónomos, sin tripulación, enfrentaba limitaciones tecnológicas, normativas y socioeconómicas, proyectando su implementación generalizada a un plazo superior a 25 años. Se evidenció que los primeros avances ocurrirían en buques pequeños y especializados, como remolcadores, transbordadores y embarcaciones de investigación. Asimismo, se destacó que los actuales marcos regulatorios internacionales, como el de la OMI, aún no estaban plenamente adaptados para acoger esta nueva tecnología, aunque ya se avanzaba hacia un Código MASS voluntario a implementarse en 2026 y obligatorio desde 2028.

Se analizaron también los principales impulsores de esta transformación, como la escasez de personal marítimo calificado, la búsqueda de eficiencia operativa, la reducción del error humano y el atractivo de ser pioneros tecnológicos. No obstante, se advirtió sobre obstáculos significativos, como la necesidad de adaptación de las infraestructuras portuarias, la aceptación pública, los costos de implementación, la confiabilidad de los sistemas y los marcos de responsabilidad jurídica en caso de incidentes.

Para la ejecución del presente proyecto de investigación, el estudio de IALA (2023) fue fundamental, ya que permitió identificar las tendencias globales en el desarrollo e integración de los buques MASS y las implicancias prácticas que ello representará para las autoridades marítimas. El análisis prospectivo elaborado por IALA ofreció un marco claro para entender cómo evolucionarán las operaciones marítimas autónomas y qué ajustes serán necesarios en materia de ayudas a la navegación, infraestructura y regulación. Las conclusiones del informe servirán como insumo clave para anticipar desafíos en el ámbito nacional y diseñar políticas que garantizarán una transición segura hacia la era de la autonomía marítima, en concordancia con los estándares internacionales que entrarán en vigor en los próximos años.

Pacheco (2023) presentó una investigación cuyo propósito fue dar cuenta de los avances de las negociaciones la OMI para la regulación de la navegación de los MASS a la luz de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982 (Convemar). El estudio sustentó jurídicamente que la OMI es el foro apropiado para la negociación y adopción de las reglas y estándares para que el derecho internacional regule la operación de los buques autónomos, garantizando la seguridad en la navegación. También presentó los avances en la OMI sobre la regulación de los buques autónomos al 1 de mayo de 2023. Y revisó los principales asuntos que deberán ser abordados en la eventual regulación de los MASS, como el significado de los términos capitán, tripulación o persona responsable; el tratamiento del centro o puesto de control a distancia; y la posibilidad de designar a los operadores remotos como gente de mar.

Respecto a los resultados, analiza cómo la CONVEMAR, pese a haber sido diseñada para la navegación tradicional, puede adaptarse a los MASS. La OMI ya ha iniciado esfuerzos regulatorios, como el ejercicio de alcance normativo. Concluye que existen desafíos, pero también un marco legal flexible. La regulación futura debe equilibrar innovación, seguridad y cumplimiento jurídico. El estudio de Pacheco (2023) fue relevante para nuestra investigación, ya que confirma que la OMI es el foro adecuado para regular los buques MASS bajo el marco de la CONVEMAR. Además, identifica avances y desafíos esenciales como la redefinición de conceptos tradicionales (capitán y tripulación, centro de control remoto), datos que serán útiles para localizar brechas en la legislación peruana. Finalmente, respalda la necesidad de formular adaptaciones normativas que equilibren innovación, seguridad y cumplimiento internacional, en línea con la futura entrada en vigor del Código MASS.

Lei (2023) mediante su tesis analizó el desafío que enfrentó la Educación y Capacitación Marítima (MET, por sus siglas en inglés) en la era MASS y propuso soluciones para desarrollar el MET. El análisis evidencia una estrecha correlación entre el MET y el Convenio y el Código sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar (STCW, por sus siglas en inglés). Mediante un uso exhaustivo de la revisión de la literatura, la encuesta por cuestionario, la entrevista semiestructurada y otros métodos. Identifica los estándares clave de la competencia que debería tener la gente de mar en la era MASS.

Los hallazgos subrayaron que, a medida que aumente la autonomía de la navegación, ganarán protagonismo nuevas habilidades como la gestión de la ciberseguridad, la operación de control remoto, el reconocimiento de estado MASS, etc. Los resultados subrayaron la

necesidad de que el MET se adaptara a los avances del MASS mediante la renovación de los estándares de capacitación de conformidad con las convenciones y el Código STCW. En resumen, la investigación destaca que MET, como contribuyente integral a los recursos humanos en la industria del transporte marítimo, no logra igualar los avances con las innovaciones de MASS. El Convenio y el Código STCW deben considerar la incorporación de funciones, normas de competencia y cursos de formación adaptados a los operadores de MASS en tierra. Es imperativo un esfuerzo colaborativo de todas las partes interesadas de MET para aprovechar sus fortalezas únicas y facilitar colectivamente la evolución de MET para enfrentar los desafíos presentados por la era MASS.

La investigación abarca varios aspectos clave de MET en la era de MASS a través de la revisión de la literatura, incluida la definición, clasificación y regulación de MASS. Ha examinado las revisiones del Convenio STCW que afectan directamente al trato de economía de mercado y ha estudiado la influencia de la masa en el trato de economía de mercado. En él se evaluó el estado actual de la investigación sobre el MET en relación con el MASS y se seleccionaron las mejores prácticas ya adoptadas por algunos países en relación con el MASS. Realizó un análisis basado en los niveles de autonomía de MASS, abordando los desafíos que enfrenta MET en cada etapa.

Concluyó diciendo que el sector marítimo, se verá afectado por el transporte marítimo 4.0, un subproducto de la cuarta revolución industrial, siendo MASS uno de los resultados más importantes. El MET, que proporciona recursos humanos cualificados y profesionales a la industria del transporte marítimo, es un componente esencial pero distinto de esta ecuación. El estudio resultó de gran utilidad para nuestra investigación, ya que evidencia que el avance de los buques MASS requiere una actualización urgente de los estándares de formación marítima (MET), en especial en competencias como ciberseguridad, operación remota y control de sistemas autónomos. Esto refuerza la necesidad de que las futuras adaptaciones normativas en el Perú no solo consideren aspectos técnicos y jurídicos, sino también la capacitación de los operadores y autoridades marítimas. Además, subraya que el Convenio STCW deberá revisarse para integrar nuevas funciones y estándares de competencia adaptados a la era MASS, lo cual es clave para garantizar una transición segura y eficaz en el ámbito nacional.

Lloyd’s Register y Mitsui O.S.K. Lines. (2024) explicaron en su investigación que, debido a los avances tecnológicos en el transporte marítimo mundial, específicamente los MASS, habrá cambios sustanciales en diversos aspectos que atañen las operaciones de los

buques, abriendo una nueva fase para la industria marítima, asimismo, hacen énfasis en una serie de áreas críticas en términos de marcos regulatorios, responsabilidad y responsabilidad legal. Los autores no detallan explícitamente una metodología de investigación tradicional. Sin embargo, se puede inferir que su enfoque se basó en un análisis técnico y regulatorio, sustentado en estudios de caso, revisión de marcos normativos existentes y experiencias prácticas en entornos controlados, el resultado de su investigación nos hace ver que algunos países están empezando a modificar su normativa, e inclusive ya existen algunos que la tienen, todo ello sirvió para el desarrollo de nuestra investigación.

Respecto a las conclusiones, los autores afirmaron que es necesario que se revise las normas actuales establecidas en los diferentes convenios como el STCW, COLREG y SOLAS, para poder adaptar esta nueva capacidad tecnológica como lo es la autonomía. Y proponen que se conforme una colaboración de todos los actores interesados, con la finalidad de definir de manera consensuada estas adaptaciones a las normas ya existentes. Información que hemos utilizado para la presente investigación. El estudio de Lloyd's Register y Mitsui O.S.K. Lines es relevante para nuestra investigación, ya que demuestra que los avances en los MASS exigen la adaptación urgente de normas internacionales como el STCW, COLREG y SOLAS. Además, destaca la importancia de un trabajo colaborativo entre los actores del sector marítimo para consensuar los cambios regulatorios necesarios. Esta información refuerza la necesidad de que el Perú actualice su normativa de manera coordinada y conforme a los desarrollos internacionales en materia de navegación autónoma.

Iwanaga (2019) explicó que el propósito de su investigación fue identificar y analizar los desafíos legales asociados al desarrollo y la puesta en servicio de los MASS, en el contexto de la normativa internacional existente. Su objetivo central fue demostrar que, dado que las regulaciones marítimas actuales fueron diseñadas para buques convencionales tripulados, es necesario revisar, adaptar o desarrollar nuevas normativas que permitan la introducción segura, eficiente y legalmente viable de estas tecnologías emergentes en la industria marítima. Los resultados de Iwanaga destacan que el desarrollo de los MASS avanza más rápido que su regulación. Identifica vacíos normativos críticos y propone un enfoque gradual para su solución. Esto refuerza la necesidad de una política marítima anticipatoria y adaptativa.

Para tal fin el autor utilizó un procedimiento metodológico basado en el análisis documental y comparativo. Respecto a las conclusiones, Iwanaga evidenció la urgencia de adaptar el marco jurídico marítimo internacional al avance progresivo de los buques

autónomos. Su propuesta de una hoja de ruta legal-tecnológica es clave para una transición regulatoria ordenada. Esta visión resulta esencial para una política marítima moderna, preventiva y flexible. Su trabajo ofrece fundamentos sólidos para diseñar normativas futuras aplicables a los MASS. El estudio resulta esencial para nuestra investigación, ya que demuestro que el desarrollo de los MASS avanza más rápido que la actualización del marco regulatorio vigente. Su propuesta de una hoja de ruta legal-tecnológica refuerza la importancia de que el Perú adopte una política marítima anticipatoria, permitiendo adaptar su normativa de manera progresiva y flexible para integrar de forma segura estas nuevas tecnologías en el ámbito marítimo nacional.

De Silva-Lucenecio (2019) explicó que el propósito de su investigación fue analizar el nivel de conciencia, aceptación y preparación de la industria marítima filipina frente a la implementación de los MASS. La autora buscó identificar si los actores clave están informados sobre esta tecnología, si están dispuestos a adoptarla y cómo se están preparando para su llegada. Además, evaluó si existen iniciativas y condiciones que faciliten esta transición. El estudio busca orientar a las autoridades y partes interesadas en la planificación e implementación efectiva de los MASS en Filipinas.

La autora utilizó una metodología cualitativa**,** aplicando entrevistas semiestructuradas a once representantes de seis sectores del ámbito marítimo filipino. Como resultados, encontró que, aunque la conciencia sobre los MASS es alta, el conocimiento técnico es desigual y la aceptación depende de factores como seguridad, impacto laboral y preparación tecnológica. Además, detectó una falta de iniciativas para informar y preparar a la industria. En sus conclusiones, afirma que la industria no está lista para adoptar los MASS debido a limitaciones en infraestructura, educación y ausencia de directrices gubernamentales claras. Recalca que es esencial que el gobierno y los actores del sector trabajen juntos para lograr una transición efectiva. El trabajo de De Silva-Lucenecio aportó una perspectiva importante para nuestra investigación, al mostrar que el conocimiento sobre los buques MASS no garantiza su adopción si no se acompaña de infraestructura adecuada, formación técnica y políticas claras. Su estudio subraya que la preparación de la industria depende de la coordinación efectiva entre el gobierno y los actores privados, una lección que resulta crucial al diseñar propuestas normativas para el contexto peruano.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Buques marítimos autónomos de superficie (MASS).

La Organización Marítima Internacional (OMI), en el marco de su ejercicio de alcance regulatorio sobre los MASS, ha establecido una clasificación de cuatro grados de autonomía con el fin de definir el nivel de intervención humana en la operación de estos buques. Esta clasificación fue adoptada en el documento MSC 100/20/Add.1 (OMI, 2019a) y constituye un referente normativo y técnico para el desarrollo y regulación de las tecnologías autónomas en el ámbito marítimo. Cada grado representa un nivel progresivo de independencia operativa respecto al control humano, desde buques tradicionales con sistemas automatizados hasta buques completamente autónomos que pueden tomar decisiones sin intervención humana (IMO, 2019a).

Los cuatro grados de autonomía establecidos por la OMI son los siguientes:

Grado 1: Buque con procesos automatizados y soporte para la toma de decisiones

En este nivel, el buque incorpora sistemas que automatizan determinadas funciones a bordo, tales como la navegación, el control de maquinaria o la vigilancia del entorno. Sin embargo, la operación general del buque y la toma de decisiones continúan siendo responsabilidad de la tripulación humana embarcada. Estos sistemas sirven como apoyo a la gestión de operaciones, pero no eliminan la necesidad de supervisión y control por parte de los oficiales y el capitán. Este grado es comparable a la automatización actualmente presente en muchos buques convencionales, que utilizan piloto automático o monitoreo de parámetros en tiempo real (IMO, 2019).

Grado 2: Buque controlado de forma remota con tripulación a bordo

En este grado, el buque puede ser controlado desde un centro de operaciones ubicado en tierra o en otro lugar externo, mediante telecomunicaciones y sistemas de control remoto. No obstante, el buque mantiene tripulación a bordo, que puede intervenir directamente si es necesario. Este enfoque permite combinar las ventajas del control remoto con la seguridad adicional que proporciona la presencia de personal capacitado a bordo. Es considerado un modelo híbrido entre el control humano presencial y la operación remota (IMO, 2019a).

Grado 3: Buque controlado de forma remota sin tripulación a bordo

Este nivel representa una autonomía más avanzada, ya que el buque es controlado completamente desde tierra, sin necesidad de contar con personal embarcado. Todas las maniobras, decisiones y acciones operativas son ejecutadas de forma remota por operadores humanos ubicados en un centro de control. Este tipo de operación exige una infraestructura

tecnológica altamente fiable y sistemas de comunicación robustos para garantizar la seguridad y eficiencia de las operaciones marítimas (IMO, 2019a).

Grado 4: Buque totalmente autónomo

El grado más avanzado de autonomía corresponde a los buques que son capaces de tomar decisiones por sí mismos y ejecutar acciones sin intervención humana directa, ni a bordo ni desde tierra. Estos buques utilizan inteligencia artificial, algoritmos de aprendizaje automático, sensores, sistemas de percepción del entorno y herramientas de análisis para navegar, evitar colisiones, gestionar sus sistemas internos y cumplir con sus misiones de forma completamente autónoma. La operación se basa en un enfoque predictivo y adaptativo, permitiendo una verdadera autonomía funcional. Este modelo plantea importantes desafíos técnicos, jurídicos y éticos en cuanto a la responsabilidad legal, la seguridad marítima y la interacción con otras embarcaciones tradicionales (IMO, 2019a).

Estos grados de autonomía proporcionan un marco conceptual y técnico para entender la evolución progresiva hacia la automatización total del transporte marítimo. Cada nivel tiene implicaciones diferentes en términos de diseño naval, operación, normativa aplicable, formación de la tripulación y responsabilidades jurídicas. La definición clara de estos grados resulta fundamental para el diseño de políticas públicas, la adaptación de los marcos normativos y la implementación segura de esta tecnología en los diversos contextos marítimos nacionales e internacionales.

2.2.2 Regulación de operaciones MASS.

Los MASS están revolucionando la industria naval a nivel global, impulsando un cambio paradigmático en la forma en que se concibe el transporte marítimo. Distintas naciones, reconocidas por su liderazgo tecnológico y marítimo, han emprendido iniciativas regulatorias y proyectos piloto para facilitar la integración segura y eficiente de estas embarcaciones no tripuladas. Entre los países que destacan por sus avances en este campo se encuentran Noruega, Singapur, Rusia, Corea del Sur y el Reino Unido, cada uno con estrategias adaptadas a sus contextos geopolíticos y necesidades comerciales, pero con un objetivo común: establecer estándares que permitan la operación confiable de los MASS en aguas nacionales e internacionales.

Noruega se ha posicionado como un referente indiscutible en la adopción de tecnologías autónomas para la navegación, gracias a su enfoque colaborativo y su compromiso con la innovación. El país ha suscrito acuerdos multilaterales como el North

Sea Autonomous Shipping Alliance, una iniciativa conjunta con el Reino Unido, Bélgica, Dinamarca y los Países Bajos, que busca estandarizar las operaciones de buques autónomos en el Mar del Norte. Este esfuerzo regional no solo facilita la interoperabilidad entre flotas de distintas nacionalidades, sino que también sienta las bases para futuras regulaciones internacionales. Además, Noruega ha invertido significativamente en investigación y desarrollo, llevando a cabo pruebas exhaustivas con prototipos de MASS que han permitido recopilar datos valiosos sobre su desempeño en condiciones reales. Estas experiencias han consolidado su reputación como un laboratorio viviente para la navegación autónoma.

Por su parte, Singapur, en su rol de hub marítimo global, ha adoptado un enfoque centrado en la excelencia tecnológica y la digitalización. El Centre of Excellence for Autonomous & Remotely Operated Vessels (CEAOPS), financiado mediante el Maritime Transformation Programme, funciona como un núcleo de innovación donde se desarrollan soluciones avanzadas para garantizar la seguridad de los MASS en entornos de alto tráfico, como sus concurridos puertos. La Autoridad Marítima y Portuaria de Singapur (MPA) ha sido clave en este proceso, impulsando políticas que fomentan la adopción de tecnologías emergentes, desde sistemas de detección automatizada hasta plataformas de control remoto. Este enfoque integral no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también refuerza la posición de Singapur como líder en la transformación digital del sector marítimo.

Rusia ha elegido un enfoque regulatorio más prescriptivo, mediante la estipulación de parámetros obligatorios para la clasificación y certificación de la Unidad Autónoma (UA) a través del Registro Marítimo Russo de Navegación (RS). Las nuevas normativas, en vigor a partir de julio 2024, establecen categorías particulares de autonomía y marcas descriptivas en los cascos de los MASS para su identificación. Este marco legal se ha desarrollado sin apartarse de la práctica, con experiencia y las mismas pruebas con prototipos, en los hielos del Ártico donde las condiciones extremas se llevan a las extremas pruebas por la robustez de los sistemas autónomos. Además, el gobierno ruso ha avanzado con el proyecto federal Autonomous Shipping, con miras a la creación de centros de control remoto y al desarrollo de equipos certificados para operar en sus extensos cursos marítimos, destacando un dispositivo sólido de modernización de su flota.

Corea del Sur ha dado un salto importante al aprobar al final del año 2024 la Ley para la Promoción del Desarrollo y Comercialización de Buques Autónomos (MANSS Act), un paso legislativo que define lineamientos específicos para el desarrollo tecnológico, la seguridad operativa y la integración de estos buques. Esta ley no solo favorece la inversión

en I+D, sino que pone las bases para futuras colaboraciones internacionales, como su asistencia activa en la elaboración del Código MASS de la Organización Marítima Internacional (IMO), espera llegar a ser vigente en 2028. Corea del Sur unirá a su ambición industrial singularmente el caso de astilleros de primer nivel con una proactiva visión regulatoria, colocándose juega con un actor destacado en la transición a la auto navegación.

Por otro lado, el Reino Unido ha tomado un enfoque multilateralmente, colaborando con la OMI desde muy cerca, tanto en relación con los desafíos legales como con los desafíos técnicos que presentan los MASS. Un programa: Acoger la revisión de instrumentos jurídicos internacionales, como el Convenio SOLAS, para su actualización a las nuevas circunstancias de la navegación autónoma. Además, el país está presente en programación regional como el acuerdo del Mar del Norte, donde ayuda a Noruega y otras naciones para coordinar prácticas técnicas estándar y operativa. El Reino Unido ha destacado en particular la ciberseguridad, teniendo en cuenta que la conexión a los MASS los hace propensos a los ataques a través de la red, y requiere recursos regulatorios sólidos para proteger la infraestructura crítica, así como los datos que transmiten.

A nivel mundial, la IMO dota de desarrollo a un Código MASS que podrá integrar criterios regulatorios de estas naves, con implementación paulatina de 2026 a 2028. Este instrumento pretende llenar vacíos legales, tal como el acotamiento de responsabilidades cuando ocurre un accidente, y alinear protocolos de pruebas y certificaciones. Los países mencionados no solo están trasladando sus regulaciones nacionales a estos marcos, sino que también asumen un reconocible liderazgo en la elaboración de estos marcos, garantizando que las normas finales reflejen las lecciones aprendidas de sus respectivas experiencias nacionales.

2.2.3 Trabajo llevado a cabo por los Comités de la OMI con respecto a las regulaciones de los buques MASS.

Alcances Preliminares

La OMI en el 2017, dentro de las discusiones en el pleno del Comité de Seguridad Marítima (MSC), reconoció y resaltó el hecho de que dentro del ámbito marítimo industrial y en ese entonces, aun levemente comercial, se estaba empezando a observar el uso de buques MASS debido a que ofrecía las siguientes ventajas:

- Una supuesta reducción de accidentes marítimos a causa de errores humanos.

- Promueven el desarrollo de nueva tecnología en el sector marítimo de tal forma que implican una reducción de emisiones de CO2 al igual que un ahorro en energía y combustible.
- Menor costo operativo al necesitar de poca o nula tripulación a bordo. Ello, también podría implicar una reducción de la piratería en los casos en donde no haya tripulación que secuestrar y el mando de control se encuentre a distancia.

Debido a ello, el MSC vio a bien aprobar la emisión de un estudio exploratorio sobre los buques MASS, de tal forma que se puede analizar y determinar su definición en un primer lugar, sobre todo tomando en cuenta que este tipo de buques podrían contar con distintos grados de autonomía; adicionalmente a ello, el estudio tenía también a cargo la realización de una evaluación metodológica incluyendo una propuesta de plan de trabajo que incluyese propuestas sobre cómo se iba a abordar la regulación en general de los MASS considerando aspectos como el factor humano, la tecnología en general al igual que los aspectos operaciones tanto para los Estados de Bandera como los Ribereños y Estados Rectores del Puerto.

Adicionalmente, con la finalidad de establecer ciertos parámetros para los Estados Miembros que venían invirtiendo en el desarrollo de buques MASS, el MSC en el 2019, aprobó las Directrices provisionales para los ensayos de buques marítimos autónomos de superficie (MASS). Ello, con la finalidad de comprometer a los Estados a realizar ensayos que proporcionen seguridad y protección del medio ambiente, tal como es exigido por los distintos instrumentos de la OMI, al igual que involucren a personal calificados y experimentados para llevar a cabo ensayos MASS ya sea a distancia o a bordo, con la finalidad de que se realice de manera segura y que se planifiquen estrategias mitigar los efectos de incidentes y/o fallas de sistemas, tecnología durante los ensayos. (IMO, 2019)

Como resultado del Estudio exploratorio, se determinó que los instrumentos internacionales de la OMI que se podrían verse afectados en su regulación actual de tal forma, que podrían necesitar una enmienda de adecuación a este nuevo tipo de buques serían:

1. Convenio SOLAS – Seguridad de la vida humana en el mar.
2. Convenio MARPOL – Prevención de la contaminación por los buques.
3. Convenio STCW – Formación, titulación y guardia para la gente de mar.
4. Convenio COLREG – Reglamento para prevenir abordajes en el mar.

5. Convenio FAL – Facilitación del tráfico marítimo internacional.
6. Convenio SAR – Búsqueda y salvamento marítimos.
7. Código ISM – Gestión de la seguridad operacional del buque.
8. Código ISPS – Protección de los buques e instalaciones portuarias.
9. Convenio de Responsabilidad Civil (CLC) – Responsabilidad por daños por contaminación con hidrocarburos.
10. Convenio de Londres (LC/LP) – Prevención de la contaminación por vertimientos al mar.
11. Convenio SUA – Represión de actos ilícitos contra la seguridad de la navegación marítima.

Por ende, los Estados Parte de la OMI concluyeron que lo más idóneo era que se elaborase un código específico en el ámbito del convenio SOLAS. De igual forma, se estableció un Grupo de Trabajo Conjunto MSC/LEG/FAL como mecanismo transversal para abordar los problemas comunes identificados por los ejercicios de alcance regulatorio para el uso de MASS realizados por cada uno de los tres Comités: MSC, Comité Legal y Comité de Facilitación (IMO, 2021).

En base a la hoja de ruta para la elaboración de un Código MASS aprobada por el MSC en el 2024, se ha determinado la siguiente programación:

- Mayo de 2026: Adopción del Código MASS no obligatorio.
- Primer semestre de 2026: elaboración de un marco para la fase de adquisición de experiencia
- 2028: elaboración de un Código MASS obligatorio.
- Julio de 2030: adopción del Código MASS obligatorio, para su entrada en vigor el 1 de enero de 2032 (IMO, 2021).

2.2.4 Estado actual de la regulación de los MASS en los Comités y Subcomités.

2.2.4.1 Subcomité de Factor Humano, Formación y Guardia (HTW).

El Subcomité HTW, desempeña un papel fundamental en el análisis de todo lo relacionado al factor humano en el ámbito del comercio marítimo internacional, lo cual

incluye de manera integral los aspectos relacionados a la formación y titulación de la gente de mar.

Por tanto, con el desarrollo de los Buques MASS, este subcomité ha asumido el análisis con respecto al impacto como consecuencia de la dinámica de este tipo de buques, en las disposiciones actuales relativas al personal marítimo, su formación, competencias y responsabilidades; tomando en cuenta que la inclusión de nuevas competencias y certificaciones en el Convenio STCW para la operación remota o autónoma de buques, al igual que la identificación de las habilidades para operadores remotos, supervisores de flotas de buques autónomos y demás perfiles emergentes serán necesarias.

El HTW trabaja en conjunto con el MSC, con la finalidad de que el Subcomité HTW elaborase prescripciones concretas relativas a las competencias, y a los conocimientos, comprensión y suficiencia, una vez se hubiese ultimado el Código.

Al respecto, durante el 11 período de sesiones del subcomité HTW, llevado a cabo en febrero del presente año, la secretaría presentó el Informe del Grupo de trabajo sobre el examen amplio del Convenio y el Código de formación, en donde se hizo un análisis sobre las lagunas y disposiciones que deberían ser abordadas con respecto al mismo; en ese sentido, el grupo de trabajo reconoció que la formación y la titulación de los operadores de MASS deberían ajustarse a las disposiciones del Convenio y el Código de formación para mantener normas de formación coherentes, y observó que este alineamiento podría lograrse a través de diversos mecanismos sin necesidad de enmendar los artículos (OMI, 2024a).

En ese sentido, se observa que dentro de las lagunas encontradas con respecto a los MASS se han identificado regulaciones relacionadas a lo que son el uso de máquinas, las guardias, la titulación y las funciones del capitán.

Por otro lado, es importante mencionar que durante la última reunión del subcomité HTW, la delegación de Rusia presentó un documento que ha sido recogido en el informe final del mencionado subcomité con la finalidad de ser tomado en cuenta como parte de las lagunas identificadas, ya que Rusia resalta el hecho de que considerando que las tripulaciones de los MASS, los ROC y los buques convencionales tendrán que comunicarse eficazmente entre sí, la capacitación sobre el uso de tecnologías autónomas, debe ser incorporado en el Convenio STCW, con la

finalidad de que las administraciones marítimas logren asumir la necesidad de conocimientos informáticos necesarias para responder a las operaciones de los MASS.

2.2.4.2 Comité de Facilitación (FAL).

El Comité de Facilitación tiene un rol importante en la adecuación de la normativa de los Buques MASS, debido a que al operar los mismos sin o con mínima intervención humana, ello va a generar variantes en las solicitudes de documentación por parte de las autoridades durante el arribo, la estadía y despacho en puertos.

En ese sentido, este tipo de buques requerirán de sistemas electrónicos en puertos que deban cumplir con ciertos requisitos mínimos para la remisión de información automática incluyendo la aceptación de certificados digitales. De igual forma, surge la interrogante con respecto a cómo se realizarán las inspecciones de este tipo de buques por los Estados Rectores de Puertos, al igual que sobre cuál podría ser la nueva dinámica para dar cumplimiento a los controles migratorios y aduaneros; en ese sentido, muchos Estados parte consideran indispensable que los MASS tengan una persona en tierra que responda ante las autoridades; sin embargo, también existe la posición de que todo tipo de comunicación se debería hacer desde el ROC.

Durante la última sesión de dicho Comité, llevado a cabo del 10 al 14 de marzo del presente año, China presentó una propuesta sobre la elaboración de directrices para abordar cuestiones que se debe tomar en cuenta al momento en que los MASS realizan su declaración al ingreso a puerto, señalándose que la misma debía contener primordialmente:

- Información sobre la Operación (ConOps) y Modo(s) de Operación (MoO) que usa el MASS, autónomo o teledirigido, así como sus respectivas limitaciones de funcionamiento.
- Información sobre el centro de operaciones a distancia (ROC), relativa al nombre, la ubicación, la empresa de gestión, el personal a cargo y el punto de contacto único, de modo que pueda establecerse una comunicación oportuna y el ROC pueda responder en consecuencia para mitigar los riesgos y prevenir la contaminación por el MASS.

- Información personal y cualificaciones de los operadores remotos que desempeñan funciones similares a las de los miembros de la tripulación a bordo IMO,2025).
- Al respecto, el Comité reconoció la necesidad que exista una declaración a parte de los buques MASS para notificar a las autoridades, pero, sin embargo, consideró que un debate de detalle no debería darse hasta que el MSC no haya concluido con la elaboración del MASS no obligatorio.

2.2.4.3 Comité Legal.

Dentro de los temas más importantes que ha venido siendo debatido dentro de este Comité, resaltamos los siguientes:

- La función y responsabilidades del capitán;
- La función y responsabilidades del operador remoto;
- Las definiciones/terminología coherente de los MASS; y
- Posesión de los certificados.

Cabe mencionar que dentro del debate sobre los "centro remoto de operaciones" (ROC), se han manifestado diferentes dudas, tanto técnicas por aspectos como la existencia de comunicaciones fiables o por la ciberseguridad frente a ataques maliciosos, como por el control efectivo de estos centros por el Estado del pabellón del buque, ya que varios Estados propugnan que los ROC puedan estar en el territorio de otro Estado que no sea el del pabellón, lo que abre la posibilidad a que este tercer Estado también sea responsable por los daños que el buque pueda causar, llevando a una situación que va contra un principio fundamental del Derecho del Mar y que establece que un buque solo puede estar bajo el control de un Estado.(IMO,2024).

Asimismo, del informe presentado por el grupo de trabajo sobre los MASS que sesiona dentro del Comité legal emitido el presente año, resaltamos lo siguiente:

- Se concluye que la responsabilidad y la autoridad fundamentales del capitán no podían delegarse, aunque sí determinadas tareas y funciones del capitán (párrafo 31); y la presencia del capitán en el ROC, sobre todo con tripulantes a bordo, es una cuestión que debería seguir examinando el MSC.

- Se acordó que si bien era posible que no fuera necesario que el capitán se encontrara a bordo, dependiendo de la tecnología que se utilizara en el MASS y de la presencia humana, en caso de haber personas a bordo; e independientemente de la modalidad de funcionamiento o del grado o nivel de autonomía, el capitán del MASS debería disponer de los medios para intervenir cuando sea necesario.
- Analizar el fondo de cuestiones como las competencias, las cualificaciones y la formación de la tripulación de los MASS correspondía al MSC y al Subcomité HTW.
- El grupo de trabajo se encuentra evaluando acerca el desarrollo de planes de respaldo para hacer frente a situaciones de emergencia tras una pérdida de conectividad entre el MASS y el ROC
- El Grupo acordó que toda labor conjunta entre la OMI y la OIT sobre cuestiones relacionadas con los MASS requeriría en primer lugar la presentación de una propuesta concreta ante los comités pertinentes de la OMI.
- A efectos de las inspecciones de supervisión por el Estado rector del puerto, debe estudiarse la forma adecuada de que los oficiales de supervisión por el Estado rector del puerto (PSCO) accedan a la información sobre certificados, documentos y posiblemente otros registros de sistemas pertinentes de los ROC y los MASS, especialmente en el caso de los MASS sin tripulación a bordo.

Por último, como acción futura del comité estimándose el 2027 como fecha límite se propuso la evaluación del código MASS no obligatorio finalizado, considerando la necesidad de enmiendas o interpretaciones de los tratados que son competencia del Comité Jurídico (OMI, 2025c).

2.2.4.4 Comité de Seguridad.

Dentro del Comité de Seguridad, también se ha conformado un grupo de trabajo sobre los MASS, el mismo que manifestó las siguientes conclusiones en del presente año:

- Debería estudiarse detenidamente el régimen de responsabilidad de los MASS, prestando especial atención a los casos en los que existen mayores grados de autonomía;

- La posible participación futura de los MASS en operaciones SAR debería seguir siendo objeto de un examen minucioso. No debería concederse ninguna exención a los MASS de la obligación de prestar asistencia a los buques en peligro.
- La elaboración del código MASS no debería centrarse en la posibilidad de que el capitán sea responsable de varios MASS. En su lugar, tal posibilidad debería explorarse solo después de que se concluya y adopte el código MASS no obligatorio, durante la fase de adquisición de experiencia (EBP);
- Si bien la aplicación del Convenio de formación se limita a la gente de mar a bordo, debería estudiarse más a fondo la integración de las normas para operadores a distancia en el marco del Convenio de formación. Debería ello estar a cargo del Subcomité

Adicionalmente es importante mencionar que en el informe del Comité se señaló:

- El plazo objetivo para la ultimación y adopción del código MASS no obligatorio sigue siendo el MSC 111 (2026);
- Se cursaría la invitación a los subcomités pertinentes para examinar el código tras haberse concluido y adoptado el código MASS no obligatorio, como se prevé en la hoja de ruta; y
- La elaboración de un marco para la EBP (experience biulding phase), después de adoptado el código MASS no obligatorio, comenzaría en el MSC 111.

2.2.5 Avances propuestos por la Organización Marítima Internacional (OMI) en el desarrollo del Código MASS.

Tal como se expuso en el apartado anterior, los distintos comités de la OMI el Comité de Seguridad Marítima (MSC), el Comité Legal (LEG) y el Comité de Facilitación (FAL) han realizado un trabajo sostenido desde 2017 para identificar las lagunas normativas que generan los Buques Marítimos Autónomos de Superficie (MASS) en el marco regulatorio vigente. Dicho esfuerzo se materializó a través del Regulatory Scoping Exercise (RSE), que puso en evidencia la necesidad de un nuevo instrumento jurídico internacional, capaz de dar respuesta a las particularidades técnicas, operativas y jurídicas de los MASS (IMO, 2021).

A partir de esos resultados, la OMI decidió elaborar un Código MASS, concebido como un marco regulatorio específico, progresivo y flexible. Su función será complementar

los convenios internacionales existentes, como SOLAS, MARPOL, COLREG y STCW, pero adaptándolos a escenarios donde la presencia de tripulación ya no puede darse por sentada (Milger, 2024; Pacheco, 2023).

Clasificación de grados de autonomía

La base conceptual del Código es la clasificación de los cuatro grados de autonomía (IMO, 2019a), ya explicada en el anteriormente, que diferencia entre buques con procesos automatizados y buques totalmente autónomos. Esta tipología permite ajustar los requerimientos técnicos y legales en función del grado de autonomía, y constituye el punto de enlace directo entre los resultados del RSE y la redacción normativa del nuevo código.

Hoja de ruta para la adopción

El Comité de Seguridad Marítima (MSC) aprobó una hoja de ruta escalonada para la adopción del Código MASS (IMO, 2024) que inicialmente debería iniciar en el 2025 pero se modificó al 2026:

- Mayo de 2026: adopción del código no obligatorio.
- 2026–2028: fase de aplicación práctica y recopilación de experiencias.
- Julio de 2030: adopción del código obligatorio.
- 1 de enero de 2032: entrada en vigor mediante enmiendas al SOLAS.

De esta manera, los trabajos descritos en el punto 2.2.3 encuentran continuidad y consolidación en un calendario normativo claro que guía a los Estados miembros hacia la transición regulatoria de la navegación autónoma.

Avances recientes en 2025

El año 2025 ha marcado un momento decisivo en este proceso. En el Simposio sobre MASS celebrado en Londres el 17 de junio, coorganizado por la OMI y el Gobierno de Noruega, se discutió la importancia de contar con un código uniforme, basado en objetivos, que promueva tanto la seguridad como la innovación (IMO, 2025a). Pocos días después, en la 110.ª sesión del MSC (18–27 de junio de 2025), se informó que se habían completado 18 capítulos del Código MASS, quedando pendiente únicamente el relativo al factor humano. Además, se estableció la obligación de que incluso los buques autónomos sin tripulación estén en condiciones de colaborar en operaciones de búsqueda y rescate (SAR), y se

confirmó que el Código no sustituirá al SOLAS, sino que será complementario a este (DNV, 2025; IMO, 2025b; Safety4Sea, 2025).

En adición es importante mencionar que durante la 110.ª sesión del Comité de Seguridad Marítima (MSC 110), celebrada en Londres entre el 18 y el 27 de junio de 2025, se alcanzaron avances significativos en materia regulatoria. En primer lugar, se aprobaron enmiendas a instrumentos obligatorios como el Convenio SOLAS (Regulación V/23 sobre maniobras de embarque de prácticos), el Código IMSBC y los Códigos HSC de 1994 y 2000, incorporando estándares actualizados de seguridad y rendimiento (ClassNK, 2025).

De manera destacada, se informó que se habían completado 18 capítulos del Código MASS, quedando pendiente únicamente el relativo al factor humano, considerado uno de los ejes más sensibles del proceso normativo (DNV, 2025; IMO, 2025b). Asimismo, se acordó que los buques autónomos, incluso aquellos sin tripulación a bordo, deberán contar con un plan operativo para participar en operaciones de búsqueda y rescate (SAR), con el fin de garantizar la protección de la vida humana en el mar (International Maritime Rescue Federation, 2025).

También se estableció que el Código MASS será de carácter complementario al Convenio SOLAS, lo que significa que no sustituirá sus disposiciones ni relajará sus exigencias, y que cualquier exención otorgada a los MASS deberá contar con la aprobación expresa del Estado de pabellón (DNV, 2025; Safety4Sea, 2025). Como parte de las tareas pendientes, el Comité dispuso la realización de una reunión en otoño de 2025 para culminar los trabajos vinculados al factor humano, y fijó como meta la adopción del Código MASS no obligatorio en la sesión MSC 111 (mayo de 2026) (IMO, 2025b). Esta hoja de ruta permitirá acumular experiencia práctica antes de avanzar hacia la adopción del código obligatorio en 2030, con entrada en vigor prevista para el 1 de enero de 2032 (DNV, 2025; Safety4Sea, 2025).

Aspectos sustantivos del Código

Entre los temas centrales destacan:

- La interacción entre buques tripulados y autónomos, en maniobras de cruce o adelantamiento (Jo, Kim & Park, 2024).
- La definición de responsabilidades de los centros de control remoto (ROC) y de los operadores remotos (IMO, 2025b).

- La incorporación de protocolos de ciberseguridad para proteger los sistemas digitales (IALA, 2023).
- La necesidad de revisar el Convenio STCW, con el fin de añadir competencias en operación remota, gestión de sistemas autónomos y ciberseguridad (Lei, 2023).

Implicancias para el Perú

Los avances normativos en el desarrollo del Código MASS constituyen un marco de referencia indispensable para el Perú. Como Estado de pabellón, deberá definir la figura del capitán remoto y precisar el régimen de responsabilidad aplicable. Como Estado rector de puerto, tendrá que adaptar sus procedimientos de inspección en terminales estratégicos como Callao y Chancay. Finalmente, como Estado ribereño, estará obligado a garantizar la seguridad de la navegación en aguas jurisdiccionales ante la coexistencia de buques tripulados y autónomos (Pacheco, 2023).

2.2.6 Normatividad DICAPI.

Funciones y jurisdicción de la Autoridad Marítima Nacional

En el Perú, la Autoridad Marítima Nacional es ejercida integralmente por la Dirección General de Capitanías de Puerto y Guardacostas (DICAPI), la cual funciona como el órgano rector responsable de garantizar el cumplimiento de la normativa marítima tanto nacional como internacional. Esta autoridad se despliega a través de una estructura jerárquica que abarca diferentes niveles de gobierno, incluyendo al director general de Capitanías de Puerto y Guardacostas como máxima autoridad, seguido por los jefes de Distrito de Capitanías de Puerto, los Capitanes de Puerto y, en situaciones específicas, los Cónsules peruanos en el exterior cuando así lo determinen las disposiciones legales. (D.L. N° 1147).

Corresponde a la Autoridad Marítima Nacional aplicar y hacer cumplir la normativa interna nacional, en particular lo establecido en el D.L. N.º 1147, el Reglamento, los instrumentos internacionales de los que el Perú es parte y otras normas de derecho internacional sobre la materia que puedan ser de aplicación al Estado peruano.

Por lo expuesto, debido a que su función es normar en lo técnico, operativo y administrativo todo asunto vinculado a las actividades que se realizan en el medio acuático y/o franja ribereña, con la finalidad de velar por la protección y seguridad de la vida humana, la protección del medio ambiente acuático y la prevención de la contaminación por las naves, artefactos navales e instalaciones en el medio acuático y franja ribereña, en el ámbito de su

competencia, resulta de vital importancia que a través de la emisión de una resolución administrativa se evalué aprobar la implementación en la normativa nacional la adopción del Código MASS y considerar enmiendas al Convenio SOLAS (capítulo nuevo) para la adopción del Código para garantizar la seguridad de la vida humana en el mar, así como de la carga a bordo y del propio buque OMI (2021).

Rol y competencias de la Autoridad Marítima Nacional

La Autoridad Marítima Nacional tiene como función principal aplicar y hacer cumplir la normativa nacional, en particular lo establecido en el D.L. N.º 1147, el Reglamento, los instrumentos internacionales de los que el Perú es parte, y otras normas de derecho internacional aplicables al Estado peruano (D.L. N.º 1147; Decreto Supremo N° 015-2014-DE, 2014).

En el ámbito de su competencia, debe normar en lo técnico, operativo y administrativo todo asunto vinculado a las actividades que se realizan en el medio acuático y/o franja ribereña, con la finalidad de velar por la protección y seguridad de la vida humana, la protección del medio ambiente acuático y la prevención de la contaminación por las naves, artefactos navales e instalaciones en el medio acuático y franja ribereña, en el ámbito de su competencia, garantizando la seguridad de la vida humana en el mar: Supervisando que todas las actividades marítimas se desarrollen conforme a los estándares nacionales e internacionales de seguridad, regulando y controlando la navegación: Emitiendo permisos, certificaciones, inspeccionando embarcaciones y asegurando el cumplimiento de los convenios internacionales suscritos por el Perú, por lo que corresponde se evalué tomar en cuenta las directrices para las operaciones de los buques marítimos autónomos de superficie (MASS) establecidas en la MSC.1/Circ .1604 (IMO, 2019), para que así se aseguren que los ensayos de los sistemas e infraestructura de los buques marítimos autónomos de superficie (MASS) se llevan a cabo en condiciones de seguridad, protección y con la debida consideración a la protección del medio ambiente.

Legislación y reglamentación aplicable

Las principales normas nacionales que sustentan las funciones y competencias de la Autoridad Marítima Nacional son: D.L. N.º 1147 de fecha 11 de diciembre del 2012, que regula el fortalecimiento de las Fuerzas Armadas en las competencias de la Autoridad Marítima Nacional - Dirección General de Capitanías y Guardacostas, el cual establece el ámbito de aplicación de dicha norma, entre otros, son las personas naturales y jurídicas,

cuyas actividades se desarrollen o tengan alcance en el medio acuático, sin perjuicio de las atribuciones de los sectores y organismos autónomos competentes; asimismo, corresponde a la Autoridad Marítima Nacional aplicar y hacer cumplir el D.L. N.º 1147, las normas reglamentarias y complementarias, las regulaciones de los sectores y organismos competentes y los tratados o Convenios en que el Perú es parte, en el ámbito de su competencia.

El Decreto Supremo N.º 015-2014-DE, de fecha 28 de noviembre de 2014, aprueba el Reglamento del D.L. N.º 1147. Este reglamento tiene como finalidad desarrollar y precisar el contenido del D.L. N.º 1147, con el propósito de fortalecer las funciones y atribuciones de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas como Autoridad Marítima Nacional.

En relación con la administración de áreas acuáticas; las actividades que realizan en el medio acuático las naves, artefactos navales, instalaciones acuáticas y embarcaciones en general; las operaciones que estas realizan y los servicios que prestan o reciben, con el fin de velar por la protección y seguridad de la vida humana en el mar, ríos y lagos navegables; la protección del medio ambiente acuático y la represión de las actividades ilícitas dentro del ámbito de su jurisdicción y competencia, en cumplimiento de la normativa nacional, instrumentos internacionales de los que el Perú es parte y otras normas de derecho internacional sobre la materia que puedan ser de aplicación al Estado peruano.

2.2.7 Revisión de experiencias internacionales y tipología de los MASS.

El desarrollo de los Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) ha generado una diversidad tipológica significativa, determinada tanto por la finalidad operativa como por la tecnología de propulsión empleada. Las evidencias permiten identificar cuatro grandes categorías de buques: comerciales, experimentales y de investigación, de defensa y seguridad, y auxiliares o de servicios portuarios (DNV, 2016; IMO, 2025a).

En el ámbito comercial, se ubican proyectos orientados al transporte de carga y pasajeros en rutas específicas. El caso más representativo es el Yara Birkeland en Noruega, considerado el primer portacontenedores eléctrico y autónomo del mundo, diseñado para sustituir el transporte terrestre y reducir emisiones. A este se suma el Zhi Fei en China, un portacontenedores de 300 TEU con propulsión eléctrica y operación autónoma desde 2022. Asimismo, destacan los proyectos japoneses DFFAS y MEGURI 2040, que buscan responder a la escasez de tripulantes mediante el desarrollo de buques costeros completamente autónomos (CCS, 2024; Nippon Foundation, 2022).

En la categoría de buques experimentales y de investigación, se encuentran iniciativas concebidas como laboratorios tecnológicos para validar la viabilidad de la autonomía marítima y la sostenibilidad. El ReVolt, desarrollado por DNV y la NTNU en Noruega, es un prototipo eléctrico a baterías de 60 metros que se utiliza para probar nuevas tecnologías de cero emisiones. En la misma línea, el Mayflower Autonomous Ship, un trimarán científico impulsado por energía solar e inteligencia artificial completó en 2022 un cruce transatlántico recolectando datos oceanográficos y ambientales (IBM, 2022; Maritime Executive, 2022).

En el ámbito de defensa y seguridad, los MASS han adquirido un carácter estratégico. Un ejemplo es él Sea Hunter en Estados Unidos constituye un ejemplo paradigmático: se trata de un trimarán no tripulado de 40 metros, diseñado por DARPA y la Marina de los EE. UU. para operaciones de patrullaje y guerra antisubmarina. De forma complementaria, el Seagull USV en Israel, desarrollado por Elbit Systems, es un buque multipropósito utilizado en operaciones de desminado y seguridad marítima. En China, el JARI-USV ha sido concebido como un dron naval de combate, equipado con sensores y sistemas de armamento para defensa costera (Maritime UK, 2023; Offshore Energy, 2023).

Los buques auxiliares y de servicios portuarios constituyen otro campo de aplicación relevante. Singapur y Países Bajos han desarrollado remolcadores autónomos mediante procesos de retrofit, validando la viabilidad de incorporar autonomía a embarcaciones convencionales. De igual modo, ferries como el Falco en Finlandia o el Sunflower Shiretoko en Japón han realizado pruebas exitosas de navegación y atraque autónomo en entornos reales, lo que demuestra la aplicabilidad de estas tecnologías en operaciones de transporte de corta distancia (Keppel Offshore & Marine, 2021; Sjöfartsverket, 2023).

Desde la perspectiva de la propulsión**,** se distinguen tres familias principales: (a) buques eléctricos a batería, aplicables a rutas cortas y operaciones portuarias, como el *Yara* Birkeland o el ReVolt; (b) buques híbridos diésel-eléctricos, que combinan eficiencia energética con reducción de emisiones, empleados en ferries y remolcadores autónomos; y (c) buques con combustibles alternativos, entre ellos el hidrógeno, el gas natural licuado (GNL) y el amoníaco, que representan la vía hacia la descarbonización total, aunque aún presentan limitaciones tecnológicas y regulatorias (DNV, 2016; IMO, 2025a).

En este contexto, corresponde explicar con mayor detalle los buques más representativos que actualmente marcan la pauta en el desarrollo de los MASS. Estos casos

permiten observar cómo la autonomía marítima se manifiesta en proyectos concretos de carácter comercial, experimental, militar y auxiliar, evidenciando tanto la diversidad de aplicaciones como las innovaciones en materia de propulsión y operación. A continuación, se desarrollarán las principales características de estos buques, con el fin de comprender de manera integral las oportunidades y desafíos que plantean en el escenario marítimo global:

1. Yara Birkeland (Noruega)

Se trata del primer buque portacontenedores totalmente eléctrico, autónomo y de cero emisiones en el mundo. Actualmente opera con una tripulación mínima de tres personas para fines de monitoreo, mientras completa su fase de pruebas hacia la autonomía de nivel 2, prevista para consolidarse hacia 2026. Fue puesto en operación en 2021 y constituye un referente global en materia de sostenibilidad y automatización marítima (Yara International, s. f.).

Figura 1.

Yara Birkeland (Noruega)



Nota: Buque Yara Birkeland, el primer portacontenedores totalmente eléctrico y autónomo del mundo, a punto para su viaje inaugural.

Fuente: Yara International (s. f.).

2. Zhi Fei (China)

Es el primer buque portacontenedores autónomo eléctrico desarrollado en China. Tiene capacidad para 300 TEU y opera principalmente en el puerto de Qingdao. Entró en servicio en abril de 2022, marcando un hito en la región asiática respecto a la incorporación de MASS en rutas comerciales (The Maritime Executive, 2023).

Figura 2

Zhi Fei (China)



Nota: Buque *Zhi Fei*, primer portacontenedores autónomo de China en operación comercial.
Fuente: The Maritime Executive (2023).

3. Falco (Finlandia)

Este ferry de pasajeros destaca por haber demostrado la viabilidad de las operaciones autónomas en el sector de transporte público marítimo. Durante sus pruebas, logró ejecutar maniobras complejas como atraque y desatraque automático de manera exitosa, consolidando a Finlandia como pionero en este campo (Rolls-Royce, 2018).

Figura 3

Falco (Finlandia)



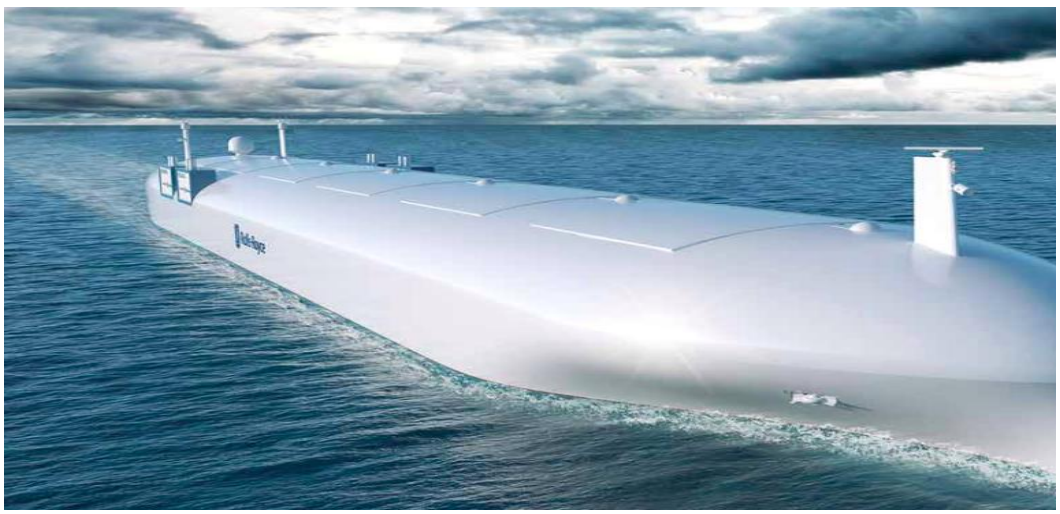
Nota: Ferry Falco en pruebas de navegación y atraque autónomo en Finlandia.
Fuente: Rolls-Royce (2018).

4. Advanced Autonomous Waterborne Applications Initiative (AAWA Project) (Finlandia)

Este proyecto de investigación, liderado por Rolls-Royce, no se centra en un buque en particular, sino en el desarrollo de prototipos, conceptos y sistemas tecnológicos aplicables a la autonomía marítima. Entre sus resultados se encuentran simulaciones y validaciones que sirvieron de base para futuras aplicaciones en ferries y buques comerciales (Rolls-Royce, s. f.).

Figura 4

Advanced Autonomous Waterborne Applications Initiative (AAWA Project) (Finlandia)



Nota: Proyecto AAWA: simulación de buque autónomo desarrollada por Rolls-Royce.
Fuente: Rolls-Royce (s. f.).

5. Samsung Heavy Industries Autonomous Ships (Corea del Sur)

Samsung ha desarrollado diversos prototipos de buques autónomos. En colaboración con la Mokpo Maritime University, realizó en 2021 pruebas de evasión de colisiones con resultados satisfactorios, demostrando avances significativos en navegación autónoma segura (Smart Maritime Network, 2024).

Figura 5

Samsung Heavy Industries Autonomous Ships (Corea del Sur)



Nota: Prototipo de buque autónomo de Samsung Heavy Industries en pruebas.
Fuente: Smart Maritime Network (2024)

6. Prism Courage (Corea del Sur)

Este buque transportador de gas natural licuado (GNL) de gran capacidad fue construido en 2021 por Hyundai Heavy Industries para la compañía SK Shipping. En 2022 se convirtió en el primer mercante en cruzar el océano Pacífico con autonomía de nivel 2,

utilizando el sistema HiNAS 2.0. Este hecho constituyó un precedente en la aplicación de sistemas autónomos en buques de gran porte (LNG Prime, 2022; Safety4Sea, 2022).

Figura 6

Prism Courage (Corea del Sur)



Nota: Buque Prism Courage durante su travesía transoceánica con sistema HiNAS 2.0.
Fuente: Safety4Sea (2022)

7. Sunflower Shiretoko (Japón)

Es un ferry tipo Ro-Pax operado por Mitsui O.S.K. Lines en el marco del proyecto nacional MEGURI 2040, liderado por Nippon Foundation. Desde 2022, ha realizado pruebas de navegación y maniobras autónomas de larga distancia, convirtiéndose en el primer ferry japonés en alcanzar dicho nivel de operación (The Maritime Executive, 2022).

Figura 7

Sunflower Shiretoko (Japón)



Nota: Japanese Ferry Completes Fully Autonomous Trial Voyage under MEGURI 2040 Project.

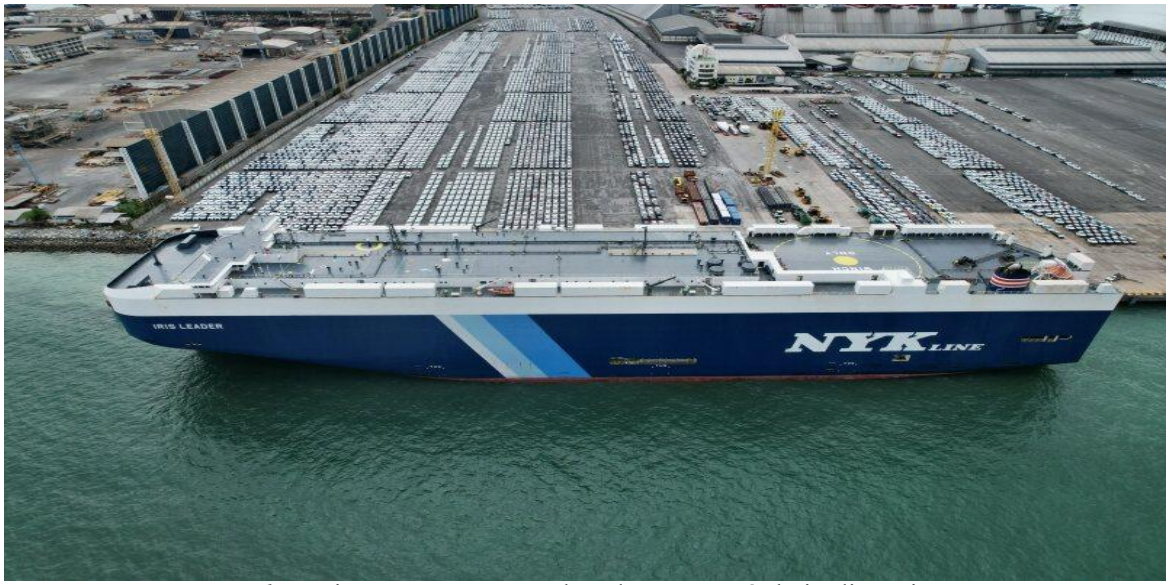
Fuente: The Maritime Executive (2022).

8. Sunflower Shiretoko (Japón)

Este buque tipo Pure Car and Truck Carrier (PCTC), operado por Nippon Yusen Kaisha (NYK Line), fue el primer buque de gran porte en participar en un ensayo MASS bajo directrices de la OMI. Equipado con el sistema Sherpa System for Real Ship (SSR), realizó en 2019 un viaje autónomo entre China y Japón, constituyendo un hito para la región (Seatrade Maritime News, 2019).

Figura 8

Iris Leader (Japón)



Nota: Buque *Iris Leader*, primer PCTC en pruebas de autonomía bajo directrices OMI.

Fuente: Seatrade Maritime News (2019)

9. Suzaku (Japón)

Construido por Japan Marine United (JMU) en cooperación con más de 40 empresas tecnológicas, este feeder portacontenedores forma parte del proyecto MEGURI 2040. En 2022 completó de manera autónoma una travesía de alta densidad de tráfico marítimo,

validando el uso de inteligencia artificial y sensores avanzados en operaciones comerciales (The Maritime Executive, 2023; RPP Noticias, 2022).

Figura 9

Suzaku (Japón)



Fuente: Mitsubishi Shipbuilding (2022). Coastal Autonomous Navigation Trial – SUZAKU. The Nippon Foundation / MEGURI 2040 Project.

2.2.8 Experiencias regulatorias internacionales sobre MASS.

La incorporación de los Buques Marítimos Autónomos de Superficie (MASS) en el ámbito marítimo internacional ha impulsado a diversos Estados a adoptar estrategias regulatorias y proyectos piloto que permitan facilitar su desarrollo, garantizando al mismo tiempo la protección de la vida humana en el mar, la seguridad operacional y la preservación del medio ambiente marino.

Estas experiencias internacionales constituyen insumos valiosos para la presente investigación, pues proporcionan información relevante que servirá de base para el análisis y desarrollo de esta tesis. En particular, el estudio comparado de estos casos permitirá identificar vacíos normativos, buenas prácticas y mecanismos de gobernanza que resultan esenciales para orientar la adaptación del marco jurídico y operativo del Perú, fortaleciendo el rol de la Autoridad Marítima Nacional y asegurando una transición ordenada hacia la navegación autónoma en nuestro país.

Países como Noruega, Reino Unido y Singapur son los principales impulsores de la agenda normativa y tecnológica ante la OMI, mientras que Japón, China, Corea del Sur y Rusia aportan experiencias sectoriales (cabotaje, industrialización, puertos inteligentes,

operaciones en climas extremos). El análisis comparado de estas experiencias resulta fundamental no solo para comprender la evolución internacional de la regulación de los MASS, sino también para identificar lecciones aplicables al diseño de políticas nacionales que preparen al Perú frente a los desafíos de esta nueva era de la navegación.

2.2.8.1 Noruega: Innovación y sostenibilidad.

En el plano internacional, Noruega ha tenido un papel decisivo en la Organización Marítima Internacional (OMI), especialmente en el Comité de Seguridad Marítima (MSC), donde presentó documentos como el MSC 100/5/2. Dicho aporte influyó en el desarrollo del Código MASS, previsto como instrumento regulatorio global (IMO, 2019).

Aspectos tecnológicos y operativos

Noruega ha desarrollado proyectos pioneros que representan hitos en la transición hacia un transporte marítimo autónomo y descarbonizado, como el Yara Birkeland, primer portacontenedores totalmente eléctrico y autónomo, concebido para reducir emisiones de CO_2 mediante la sustitución del transporte por carretera. Asimismo, se han implementado procedimientos innovadores como la figura del "práctico digital", encargado de supervisar maniobras en áreas congestionadas, y protocolos de seguridad que permiten la conmutación inmediata entre el modo autónomo y el control remoto, reforzando la fiabilidad de las operaciones.

Síntesis y lecciones

La experiencia noruega constituye un modelo global para la implementación de buques autónomos, ya que combina un marco normativo adaptado, proyectos tecnológicos pioneros y una infraestructura digital avanzada. Su liderazgo demuestra que la autonomía marítima es viable no solo desde el punto de vista técnico, sino también sostenible y jurídicamente segura. Para el Perú, la lección clave radica en la necesidad de diseñar zonas de prueba controladas, adaptar la normativa nacional en coordinación con la OMI y fortalecer los procedimientos de inspección portuaria, con miras a garantizar una transición ordenada hacia la era de los MASS.

2.2.8.2 Singapur: Liderazgo tecnológico y puertos inteligentes.

En el ámbito internacional, Singapur ha asumido un papel protagónico en la regulación y validación de los Maritime Autonomous Surface Ships (MASS),

aprovechando su condición de hub portuario global y su liderazgo en digitalización marítima. La Autoridad Marítima y Portuaria de Singapur (MPA) ha intervenido de manera activa en la OMI, informando los avances de sus proyectos piloto bajo las Interim Guidelines for MASS Trials (MSC.1/Circ.1604) y respaldando la necesidad de directrices internacionales que garanticen la integración de los MASS en la navegación mundial (IMO, 2019ª).

Aspectos tecnológicos y operativos

Singapur ha puesto en marcha proyectos emblemáticos que lo consolidan como referente asiático:

Maju 510, primer remolcador autónomo retrofit certificado a nivel mundial, gestionado por PSA Marine y Keppel Offshore & Marine con tecnología ABB. Este buque incorpora sensores LiDAR, radar y visión artificial, además de sistemas de navegación autónoma. Obtuvo la certificación de ABS con las notaciones Autonomous y Remote-Control Navigation (ABS, 2021).

Puertos inteligentes, como el de Singapur, dotados de sistemas de control de tráfico marítimo basados en inteligencia artificial predictiva, conectividad 5G y grúas automatizadas, lo que permite integrar a los MASS en cadenas logísticas totalmente digitalizadas (Offshore Energy, 2021).

Centros de supervisión remota, creados por la MPA, que monitorean y controlan buques en tiempo real, asegurando la seguridad operativa y la activación inmediata de protocolos de contingencia (MPA, 2020).

Operaciones portuarias seguras, que mantienen la obligatoriedad de prácticos certificados en maniobras críticas como atraque y desatraque, reforzando la redundancia de la seguridad operacional (Keppel O&M, 2021).

Síntesis y lecciones

La experiencia de Singapur evidencia que la incorporación de los MASS es factible en entornos de elevada densidad marítima, siempre que se articule un marco normativo adaptado con infraestructuras digitales de última generación. Su modelo de gobernanza, sustentado en la cooperación entre la autoridad portuaria, el sector privado y la academia, constituye una referencia valiosa para países en desarrollo.

Para el Perú, las principales lecciones son:

- Actualizar los puertos estratégicos (Callao y Chancay) hacia el modelo de smart ports, con integración de 5G, automatización y VTS basados en IA.
- Incorporar protocolos de ciberseguridad y verificación digital como requisitos indispensables de inspección para naves autónomas.
- Fomentar la colaboración entre DICAPI, APN, SIMA y universidades, siguiendo el ejemplo de Singapur para el desarrollo y validación de MASS.

2.2.8.3 Suecia: Transporte sostenible y rutas costeras.

En el escenario internacional, Suecia ha orientado el desarrollo de los Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) hacia la sostenibilidad y la eficiencia en el cabotaje, en sintonía con la agenda de transición ecológica de la Unión Europea. Su estrategia se caracteriza por la adaptación regulatoria, la innovación tecnológica con fines ambientales y la cooperación entre el Estado, la industria marítima y las universidades (UE, 2020).

Aspectos normativos

La Administración Marítima Sueca (Sjöfartsverket) adaptó la regulación TSFS 2016:22, que incorpora disposiciones sobre tecnologías emergentes como los buques autónomos y mantiene coherencia con los convenios internacionales SOLAS, MARPOL y COLREG (Sjöfartsverket, 2018). Además, como Estado rector de puerto, Suecia aplica el régimen del Paris MoU, reforzando las inspecciones con criterios específicos para MASS: verificación de sistemas de navegación autónoma, protocolos de ciberseguridad y validaciones de comunicación buque–tierra.

Aspectos tecnológicos y operativos

Suecia ha promovido proyectos innovadores con enfoque en sostenibilidad:

Proyecto AutoFreight, orientado al cabotaje eléctrico y autónomo para reducir la congestión terrestre y las emisiones en rutas logísticas costeras (Maritime Executive, 2018).

Integración de e-Navigation y software predictivo, que optimiza la gestión del tráfico marítimo en áreas de alta densidad.

Colaboración académica: universidades como Chalmers University of Technology y KTH desarrollan inteligencia artificial aplicada a la navegación y estándares de interoperabilidad para MASS (Chalmers University, 2020).

Operaciones costeras avanzadas, que utilizan Traffic Separation Schemes (TSS) y monitoreo en tiempo real para facilitar la coexistencia de MASS con buques tradicionales y flotas pesqueras (IMO, 2020).

Síntesis y lecciones

El modelo sueco confirma que los MASS pueden ser un instrumento clave para alcanzar la descarbonización del transporte marítimo y mejorar la eficiencia logística en rutas de corta distancia. Para el Perú, las principales enseñanzas son:

Impulsar proyectos piloto de cabotaje autónomo (ej. Callao–Paita, Ilo–Matarani) como alternativa sostenible al transporte terrestre.

Fomentar la colaboración entre Estado, universidades y sector privado en investigación aplicada a inteligencia artificial y navegación autónoma.

Incorporar en la normativa nacional criterios ambientales y de ciberseguridad, siguiendo el ejemplo sueco de armonización entre innovación tecnológica y sostenibilidad.

2.2.8.4 Reino Unido: Flexibilidad regulatoria y seguridad.

Como un referente europeo en materia de Maritime Autonomous Surface Ships (MASS), gracias a un enfoque regulatorio flexible y a la creación de instrumentos prácticos que han permitido combinar innovación con seguridad jurídica y operacional. Su estrategia se fundamenta en la interacción entre gobierno, industria y universidades, lo que le ha permitido avanzar en pruebas y operaciones iniciales sin descuidar la ciberseguridad ni la coherencia con los convenios internacionales (DfT, 2023).

Aspectos normativos

El Reino Unido dispone de un Código de Práctica para MASS (MASS UK Code), elaborado por el MAS Regulatory Working Group y actualizado de forma continua (v7 en 2023; v8 en 2024). Aunque no tiene carácter vinculante, este código se ha convertido en una referencia de facto para fabricantes, operadores y clientes, al

ofrecer guías sobre diseño, operaciones, gestión de riesgos y factores humanos (Maritime UK, 2024).

La Maritime and Coastguard Agency (MCA) impulsó el Maritime Autonomy Regulation Lab (MARLab), un espacio de experimentación regulatoria que identifica vacíos normativos y propone soluciones adaptativas. Asimismo, en 2024 la MCA publicó la MGN 702 (M), que otorga exenciones para buques autónomos menores de 2,5 metros de eslora, facilitando ensayos e investigación en condiciones seguras (MCA, 2024).

Aspectos tecnológicos y operativos

El Reino Unido también se distingue por proyectos tecnológicos emblemáticos:

SEA-KIT International, que ha desarrollado Unmanned Surface Vessels (USV) de largo alcance, capaces de realizar operaciones científicas y logísticas de forma remota con reducción significativa de emisiones.

Mayflower Autonomous Ship (MAS), trimarán autónomo diseñado por ProMare e IBM, que en 2022 completó la travesía del Atlántico validando la capacidad de un "capitán digital" basado en inteligencia artificial (IBM, 2022).

Ecosistema académico, con instituciones como el Warsash MASS Research Centre (Solent University), que investigan la interacción humana–máquina, la supervisión de sistemas autónomos y los estándares de competencia de los operadores remotos (Solent University, 2023).

En los puertos británicos, los Local Notices to Mariners establecen protocolos específicos para MASS, que incluyen la obligación de coordinaciones previas con Vessel Traffic Services (VTS), evaluaciones de riesgo proporcionales al nivel de autonomía y procedimientos de seguimiento en tiempo real.

Síntesis y lecciones

El caso del Reino Unido demuestra que es posible promover la innovación mediante soft law y mecanismos de experimentación regulatoria, al tiempo que se preserva la seguridad operacional. Para el Perú, las lecciones más importantes son:

Elaborar códigos de práctica nacionales como herramientas transitorias que orienten a la industria mientras se consolidan reformas legales.

Crear un laboratorio regulatorio nacional, inspirado en el MARLab, que permita probar soluciones y cerrar vacíos normativos en coordinación con la OMI.

Potenciar la cooperación con centros académicos y tecnológicos para preparar al personal marítimo en competencias de operación remota y supervisión digital.

2.2.8.5 Países diversos.

Finalmente, tras revisar los avances normativos y tecnológicos de países como Noruega, Singapur, Suecia y el Reino Unido, resulta fundamental destacar también las contribuciones de Japón, Rusia, China y Corea del Sur, cuya experiencia complementa el panorama internacional sobre los MASS y aporta elementos clave para el caso peruano.

Japón confirma la importancia de una transición progresiva, basada en simulaciones y pruebas controladas, modelo que puede inspirar el desarrollo del cabotaje nacional y la formación de personal especializado (Maritime Executive, 2022; MLIT, 2021; Nippon Foundation, 2022).

Rusia, al operar en condiciones extremas del Ártico, demuestra que la autonomía es viable cuando se aplican protocolos reforzados de seguridad y protección ambiental, lección aplicable a escenarios sensibles como la Amazonía o las zonas de pesca artesanal (Arctic Today, 2020; Maritime Executive, 2020; Russian Maritime Register, 2019).

China, con su rápida industrialización y puertos inteligentes, enseña que la infraestructura digital y portuaria es condición indispensable para pasar de pilotos a operaciones comerciales, punto especialmente relevante para modernizar Callao y Chancay (CCS, 2018; CCS, 2024; Ericsson, 2021; Maritime Executive, 2022; Offshore Energy, 2021).

Corea del Sur, por su parte, ofrece el ejemplo de una estrategia nacional coordinada entre Estado, industria y academia, indispensable para que el Perú asegure competitividad y reduzca brechas frente a la transición tecnológica (KR, 2024; KRISO, 2024; PR Newswire, 2022; Seatrade Maritime, 2023).

En definitiva, el estudio de las experiencias internacionales sobre la regulación y operación de los Buques Marítimos Autónomos de Superficie (MASS) demuestra que la navegación autónoma ya no es un escenario futurista, sino una realidad en

construcción que está redefiniendo el comercio, la seguridad y la gobernanza marítima mundial. Cada país analizado aporta una pieza clave al rompecabezas: desde la sostenibilidad de Noruega y Suecia, la digitalización de Singapur, la flexibilidad del Reino Unido, hasta la innovación gradual de Japón, la capacidad industrial de China, la resiliencia de Rusia en entornos extremos y la estrategia nacional de Corea del Sur.

Para el Perú, estas experiencias no solo constituyen referentes técnicos y normativos, sino también un llamado a anticiparse a los cambios y a posicionarse como un actor preparado frente a la transformación marítima global. Asumir este reto con visión estratégica permitirá que la Autoridad Marítima Nacional y los puertos peruanos no solo se adapten, sino que lideren en la región la transición hacia la nueva era de la navegación autónoma. Este análisis comparado servirá, por tanto, como fundamento esencial para el desarrollo de la presente tesis.

Tabla 1

Cuadro comparativo de experiencias internacionales sobre MASS y lecciones para el Perú

PAÍS	MARCO NORMATIVO Y REGULATORIO	PROYECTOS Y ASPECTOS TECNOLÓGICOS	ASPECTOS OPERATIVOS CLAVE	LECCIONES PARA EL PERÚ
NORUEGA	-Regulación N.º 507/1987 adaptada. -Zonas de prueba en el fiordo de Trondheim. -Participación en la OMI (MSC 100/5/2).	-Yara Birkeland (primer portacontenedores eléctrico y autónomo -Desarrollo de centros de control remoto y 5G marítimo.	Inspecciones portuarias reforzadas. -Infraestructura digital en puertos de Oslo y Bergen. -Uso de prácticos digitales.	-Habilitar zonas de prueba controladas (Callao y Chancay) para validar MASS bajo supervisión de la Autoridad Marítima.
SINGAPUR	-TR 80:2020 (lineamientos técnicos para MASS). -SS 648:2019 (operaciones digitalizadas); cumplimiento estricto de SOLAS,	-Maju 510 (primer remolcador autónomo retrofit) -Integración de VTS con IA y 5G. -Puertos inteligentes con grúas automatizadas.	-Inspecciones exhaustivas de sistemas autónomos. -Obligatoriedad de prácticos. -Gestión predictiva de tráfico marítimo.	-Reforzar el rol de la APN como ente integrador de MASS en infraestructuras modernas (ej. Puerto de Chancay).

	MARPOL, COLREG.			
SUECIA	-TSFS 2016:22 adaptada a MASS alineada con convenios SOLAS, MARPOL y COLREG. -Aplicación del Paris MoU con criterios específicos para MASS.	-Proyecto AutoFreight (cabotaje autónomo eléctrico); e-Navigation y software predictivo; IA aplicada a navegación (Chalmers, KTH).	Inspecciones ambientales y de ciberseguridad; puertos adaptados a buques autónomos; TSS y monitoreo en tiempo real.	-Impulsar proyectos piloto de cabotaje autónomo (Callao–Chancay, Paita, Ilo–Matarani).
REINO UNIDO	-MASS UK Code of Practice (v. 2019–2024); MARLab; guías MCA (MGN 702) para operaciones controladas; reforma legislativa en curso.	-Mayflower Autonomous Ship (ProMare/IBM); USV SEA-KIT XL	-Coordinación con VTS.	-Desarrollar soft law (guías, códigos, exenciones) como paso intermedio antes de una ley específica sobre MASS.
JAPÓN	-Directrices del MLIT para ensayos MASS -Participación en el RSE de la OMI. -Exigencia de ciberseguridad y planes de contingencia (MLIT, 2021).	-MEGURI2040 (operación de buques totalmente autónomos para 2025). -DFFAS (cabotaje costero con IA); simuladores avanzados para tráfico denso.	-Inspecciones rigurosas. -Exigencia de prácticos en estrechos y puertos.	-Aplicar transición progresiva con pruebas simuladas. -Diseñar cabotaje autónomo nacional. -Formar personal especializado.
RUSIA	GOST R 58771-2019 (operación de MASS en condiciones árticas). -Adaptación de SOLAS y MARPOL a la NSR.	-Plataformas multipropósito de patrullaje en el Ártico.	-Inspecciones adaptadas a climas polares y protocolos de contingencia ambiental.	-Elaborar protocolos especiales para áreas críticas (ej. Amazonía, zonas de alta densidad de tráfico).
CHINA	-Reglas CCS para buques	-Portacontenedores Zhi Fei (300 TEU)	-Puertos inteligentes con	-Modernizar Callao y Chancay con infraestructura

	inteligentes (2015–2025). -Guía 2018 para buques de carga autónomos.	en operación comercial -Integración en puertos inteligentes como Qingdao.	IA, 5G y grúas automatizadas.	digital y puertos inteligentes.
COREA DEL SUR	-Guías del Korean Register (2019–2024). --- Programa nacional KASS (2020–2025) para navegación inteligente y certificación progresiva.	-Prism Courage (primer metanero en travesía transoceánica autónoma parcial); verificación con gemelo digital (KRISO, 2024).	Smart ports en Busan y Ulsan con 5G. -Inspecciones bajo el Tokyo MoU.	-Vincular la regulación MASS al SIMA.

Fuente: Elaboración propia con base en información de organismos internacionales (IMO, UE), agencias nacionales (DfT, MPA, MCA, Sjöfartsverket), sociedades de clasificación (DNV, CCS, KR, RMRS, ABS, Lloyd's Register), universidades y centros de investigación (Chalmers University, Solent University, KRISO, Nippon Foundation) y prensa especializada (Maritime Executive, Offshore Energy, Seatrade Maritime, Arctic Today, PR Newswire, Yara International, IBM, Ericsson).

2.2.9 Conceptos jurídicos fundamentales.

El estudio de los Buques Autónomos de Superficie Marítimos (MASS) requiere revisar y replantear ciertos conceptos jurídicos fundamentales que han regido históricamente el Derecho Marítimo, construidos bajo el supuesto de la presencia humana a bordo. La introducción de tecnologías autónomas y de control remoto plantea desafíos normativos que exigen tanto reinterpretación doctrinal como adaptación legislativa (IMO, 2021).

En primer lugar, el concepto de buque, definido en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR, 1982) como toda embarcación utilizada como medio de transporte marítimo, ha sido aplicado tradicionalmente a naves tripuladas. Sin embargo, los MASS, particularmente en los niveles 3 y 4 de autonomía establecidos por la OMI (IMO, 2019), operan con control remoto o total autonomía, lo que obliga a ampliar esta definición para evitar vacíos jurídicos en materia de seguridad y responsabilidad (Milger, 2024).

El concepto de capitán, entendido como la máxima autoridad a bordo y responsable del mando y la seguridad del buque (D.L. N.º 1147, Perú), también debe reformularse. En los MASS, el capitán podría ser sustituido por el operador remoto o, en escenarios de

autonomía plena, por el armador o gestor del sistema autónomo. Este debate ha sido abordado en el marco del Código MASS, aprobado en 2025 con entrada en vigor no obligatoria en 2026 y obligatoria en 2028 tras su incorporación al Convenio SOLAS (IMO, 2025).

En cuanto a la tripulación, el Convenio STCW (1978, enmendado 2010) establece normas de formación y certificación bajo el supuesto de presencia física en la nave. No obstante, en el caso de los MASS, la tripulación podría estar constituida por equipos de supervisión en tierra, operadores de centros de control remoto o especialistas en sistemas digitales, configurando así una tripulación extendida (IALA, 2023; Jo et al., 2024).

Otro concepto problemático es el de "a bordo", presente en convenios como SOLAS (1974/1988), MARPOL (1973/78) y COLREG (1972). Muchas de sus disposiciones (guardia de navegación, inspecciones, emergencias) presuponen la existencia de personas en el buque. En el contexto de los MASS, se plantea la noción de presencia funcional remota, en la cual las funciones de vigilancia y mando se ejercen desde tierra mediante sistemas tecnológicos (Lei, 2023).

El ámbito de la responsabilidad civil y administrativa también requiere atención. Tradicionalmente, esta recae en el capitán, el armador o el Estado del pabellón. En los MASS, la responsabilidad puede distribuirse entre el armador, el operador remoto, el fabricante de los sistemas autónomos o incluso el proveedor del software, lo que obliga a una redefinición normativa clara para evitar vacíos en la imputación de responsabilidades (Pacheco, 2023; Qingbao, 2022).

Finalmente, la ciberseguridad marítima se ha convertido en un nuevo concepto fundamental. La OMI, a través de la Resolución MSC.428(98), ha establecido que la gestión de riesgos cibernéticos forme parte del Código Internacional de Gestión de la Seguridad (ISM Code). En los MASS, donde la operación depende en gran medida de redes digitales y satelitales, la ciberseguridad es un eje crítico para garantizar la seguridad de la navegación y la protección ambiental (IMO, 2020).

En conclusión, los conceptos de buque, capitán, tripulación, "a bordo", responsabilidad y ciberseguridad constituyen la base jurídica que debe ser revisada y actualizada en el marco del Derecho Marítimo. Su adecuada redefinición permitirá que el Perú, en consonancia con la OMI y los convenios internacionales vigentes, adapte el D.L.

N.º 1147 y su Reglamento, asegurando la viabilidad normativa para la incorporación de los MASS en su jurisdicción marítima.

2.2.9.1 Teorías de regulación y gobernanzas marítimas.

El análisis de la regulación de los Buques Autónomos de Superficie (MASS) no puede limitarse a una simple revisión normativa, sino que requiere situarse en el marco de las teorías de regulación y de los modelos de gobernanza marítima que explican cómo los Estados y los organismos internacionales ejercen control y supervisión sobre la navegación.

En términos generales, la teoría de la regulación se apoya en dos enfoques principales:

El enfoque prescriptivo, basado en reglas claras y detalladas que fijan estándares obligatorios. Ejemplo de ello son los convenios de la OMI como SOLAS (1974/1988) y MARPOL (1973/78), que establecen requisitos técnicos precisos de seguridad y protección ambiental.

El enfoque basado en desempeño, que fija objetivos de seguridad o sostenibilidad, pero permite a los operadores cierta flexibilidad en la forma de cumplirlos. Este enfoque ha sido adoptado en los proyectos piloto de MASS en Noruega y Singapur, donde se establecen parámetros de seguridad equivalentes sin imponer de inmediato reglas prescriptivas (Milger, 2024).

En el ámbito marítimo, la gobernanza internacional es ejercida principalmente por la Organización Marítima Internacional (OMI), que constituye el marco de referencia para la regulación global. La OMI impulsa actualmente el Código MASS, aprobado en 2025, con entrada en vigor no obligatoria en 2026 y obligatoria en 2028 al integrarse en SOLAS (IMO, 2025). Este instrumento busca armonizar criterios entre Estados, evitando que cada país genere normativas aisladas que fragmenten la navegación internacional.

La gobernanza nacional, por su parte, se ejerce a través de la Autoridad Marítima del Estado del pabellón, que en el caso del Perú corresponde a la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI). Esta institución, bajo el marco del D.L. N.° 1147 y su Reglamento, es la encargada de implementar y fiscalizar las regulaciones internacionales en el ámbito interno. Sin embargo, la introducción de los MASS

requiere que esta gobernanza se complemente con la acción de organismos vinculados, como la Autoridad Portuaria Nacional, SUNAT, Migraciones, Sanidad Marítima y el Ministerio del Ambiente (Pacheco, 2023).

Desde una perspectiva más amplia, la gobernanza marítima moderna se caracteriza por ser multinivel y policéntrica (Qingbao, 2022). Esto implica que la regulación no solo depende de la OMI y de los Estados del pabellón, sino también de otros actores: Estados ribereños, Estados rectores de puerto (Port State Control), organizaciones regionales, aseguradoras y la propia industria marítima. En el caso de los MASS, esta policentricidad se acentúa debido a la necesidad de coordinación en materia de ciberseguridad, inteligencia artificial y responsabilidad civil internacional.

Finalmente, la teoría de la regulación aplicada a la gobernanza marítima sugiere que el éxito en la integración de los MASS dependerá de la coherencia normativa entre los niveles internacional, regional y nacional. Si bien la OMI establece estándares mínimos comunes, corresponde a cada Estado en el caso peruano, a la DICAPI adaptar su marco normativo interno para garantizar cumplimiento y seguridad jurídica, evitando rezagos que limiten la competitividad y la seguridad en sus aguas jurisdiccionales.

En conclusión, el estudio de las teorías de regulación y de la gobernanza marítima permite comprender que los MASS no son solo un desafío tecnológico, sino también institucional y normativo. La convergencia entre marcos prescriptivos, de desempeño y de gobernanza multinivel será determinante para que el Perú pueda integrar exitosamente estas nuevas tecnologías en su ordenamiento jurídico y en su práctica marítima.

2.2.9.2 Rol de los Estados (Ribereño, Bandera y Puerto).

El régimen internacional de los océanos, establecido principalmente por la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR, 1982), reconoce tres roles fundamentales que ejercen los Estados en relación con la navegación marítima: Estado ribereño, Estado de pabellón y Estado rector del puerto. La incorporación de los Buques Autónomos de Superficie (MASS) plantea retos adicionales a cada una de estas funciones, lo que obliga a replantear el alcance de sus competencias y responsabilidades.

Estado ribereño

El Estado ribereño ejerce soberanía y jurisdicción en su mar territorial, y derechos funcionales en su zona económica exclusiva (artículos 2 y 56 de la CONVEMAR). En el caso de los MASS, el rol del Estado ribereño incluye:

Garantizar que las operaciones autónomas no pongan en riesgo la seguridad de la navegación ni la protección del medio ambiente.

Establecer corredores de navegación o zonas de prueba para MASS, tal como han hecho Noruega y Singapur, en coordinación con la OMI (IMO, 2021).

Implementar medidas de vigilancia y control en sus aguas jurisdiccionales, incluyendo la ciberseguridad marítima y la prevención de incidentes (Lei, 2023).

Estado de pabellón

El Estado de pabellón, de acuerdo con el artículo 94 de la CONVEMAR, tiene la obligación de ejercer jurisdicción y control efectivo sobre los buques que enarbolan su bandera. En los MASS, esto significa:

Adaptar la legislación nacional (D.L. N.º 1147 y su Reglamento en el caso del Perú) para incluir a los buques autónomos en sus registros y sistemas de abanderamiento.

Establecer requisitos específicos de certificación de seguridad, protección ambiental y ciberseguridad, alineados con convenios internacionales como SOLAS, MARPOL y el futuro Código MASS (IMO, 2025).

Definir con claridad la responsabilidad de armadores, operadores remotos y fabricantes de sistemas autónomos bajo su jurisdicción (Qingbao, 2022).

Estado rector del puerto

El Estado rector del puerto, mediante el mecanismo de Port State Control, tiene la potestad de inspeccionar a los buques extranjeros que arriban a sus instalaciones, garantizando el cumplimiento de convenios internacionales como SOLAS, MARPOL, STCW y COLREG. En el contexto de los MASS, esta función se traduce en:

Desarrollar procedimientos de inspección específicos para naves autónomas, incluyendo la verificación de sistemas digitales, software de navegación y protocolos de ciberseguridad (IALA, 2023).

Coordinar con organismos internacionales y regionales, como el Memorando de Entendimiento de Viña del Mar, para armonizar criterios de control en Latinoamérica.

Exigir que los MASS demuestren un nivel de seguridad equivalente al de los buques convencionales, en línea con el principio de "equivalencia funcional" promovido por la OMI (Jo et al., 2024). Los roles de Estado ribereño, Estado de pabellón y Estado rector del puerto mantienen plena vigencia frente a los MASS, pero requieren ajustes normativos y técnicos. Para el Perú, ello implica fortalecer la capacidad de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI) en sus funciones de control del mar territorial y abanderamiento, además de coordinar con la Autoridad Portuaria Nacional y otros organismos en la implementación de controles portuarios modernos. Solo a través de esta articulación multinivel será posible garantizar la operación segura y regulada de los MASS en consonancia con la OMI y la CONVEMAR.

De esta manera, los roles de Estado ribereño, Estado de pabellón y Estado rector del puerto se constituyen como pilares fundamentales del Derecho del Mar y de la gobernanza marítima internacional. Sin embargo, frente a la irrupción de los Buques Autónomos de Superficie (MASS), dichos roles requieren ser reinterpretados y fortalecidos, particularmente en aspectos de control efectivo, responsabilidad y supervisión cibernética. Esta realidad evidencia la necesidad de que el Perú, a través de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, integre en su ordenamiento jurídico los compromisos derivados de la CONVEMAR (1982) y los convenios de la OMI (SOLAS, MARPOL, COLREG, STCW), así como las disposiciones emergentes del futuro Código MASS. En tal sentido, corresponde ahora analizar la base normativa, tanto a nivel nacional como internacional, que servirá de sustento para proponer las adaptaciones requeridas a la Autoridad Marítima Nacional del Perú

2.3. Base normativa

2.3.1. Base normativa peruana.

1. D.L. N.º 1147que entró en vigor el 11 de diciembre de 2012. Se creó un marco de políticas para reforzar el papel de las Fuerzas Armadas, particularmente con las competencias asignadas a la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI),

2. Decreto Supremo N.° 015-2014-DE, promulgado el 28 de noviembre de 2014, entró en vigor implementando el reglamento respectivo, definiendo los procedimientos y el alcance de dichas regulaciones.

Un aspecto crucial de esta normativa es su estrecha vinculación con el Derecho Marítimo Internacional, ya que tanto el D.L. N.º 1147como su reglamento hacen constante referencia a la obligación de cumplir con los tratados y convenios internacionales ratificados por el Perú, así como con otras normas de derecho internacional aplicables al ámbito marítimo.

Entre los convenios más relevantes incorporados al ordenamiento peruano se encuentran el Convenio SOLAS 74, que establece estándares para la seguridad de la vida humana en el mar, y el Convenio sobre el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes (COLREG 72), que regula las normas de navegación para evitar colisiones. Asimismo, se reconocen diversos códigos técnicos adoptados en el marco de la OMI, como el Código de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar (STCW), el Código IMDG sobre mercancías peligrosas, el Código IMSBC para cargas sólidas a granel, y el Código Internacional de Señales, entre otros.

2.3.2. Base normativa OMI.

El Convenio SOLAS 1974 tiene su contraparte en la legislación peruana a través de diversas disposiciones. El D.L. N.º 1147encomienda a la Autoridad Marítima Nacional la función básica de garantizar la seguridad de la vida en el mar, en estricto apego a los convenios internacionales adoptados por el Perú. La misma presunción se reitera en el Artículo I del Reglamento, estableciendo entre sus objetivos prioritarios la protección de la vida en el mar y la seguridad, de conformidad con las normas nacionales y los instrumentos internacionales pertinentes.

Además, el glosario del Reglamento define explícitamente el Convenio SOLAS 1974, reconociéndolo como un instrumento adoptado bajo los auspicios de la OMI. Las menciones a dicho convenio son recurrentes en diversos artículos del Reglamento, y en particular para el transporte de mercancías peligrosas, que se rige por las disposiciones del Capítulo VII del SOLAS, ampliadas por las recomendaciones del Código IMDG y el Código IMSBC. Asimismo, consagra la obligación de cumplir con las normas SOLAS sobre señalización náutica, rescate de personas en peligro y coordinación de emergencias, en coordinación con

normas internacionales como las de la Asociación Internacional de Señalizadores Marítimos (IALA-AISM).

En relación con el Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques (MARPOL 73/78), la legislación peruana también cuenta con un sólido marco regulatorio. El D.L. N.º 1147encomienda a la DICAPI la protección del medio acuático, de conformidad con los compromisos internacionales del país. El Reglamento profundiza en esta responsabilidad, invocando expresamente la necesidad de evitar la contaminación causada por los buques, ya sea por descargas operativas, emisiones o tratamiento inadecuado de residuos.

El glosario ofrece una definición precisa del Convenio MARPOL, citando su adopción por la OMI. Las normas prohíben explícitamente la liberación de sustancias nocivas al medio acuático, con el requisito de cumplir con las normas nacionales y los convenios internacionales aplicables. En segundo lugar, se implementan medidas de control para prevenir la navegación de buques que carecen de sistemas eficientes de prevención y control de la contaminación, o que no cumplen con la legislación sobre gestión del agua de lastre. Estas tripulaciones deben adherirse a estas normas, supervisadas por la Autoridad Marítima Nacional, que actúa como organismo regulador.

En cuanto al Reglamento Internacional para la Prevención de Abordajes en el Agua (COLREG 1972), aunque no se cita literalmente en las fuentes consideradas, el Reglamento del D.L. N.º 1147menciona un Reglamento Nacional para la Prevención de Abordajes en Ríos y Lagos Navegables, lo que confirma la existencia de una normativa interna adaptada a los principios del COLREG, aunque limitada a las aguas continentales.

El glosario define términos clave como "abordaje" y "colisión", demostrando la preocupación del legislador por regular este tipo de incidentes. Por otro lado, el Convenio STCW incorpora disposiciones específicas sobre la obligación de los oficiales de guardia de cumplir con el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes, particularmente en lo relativo al mantenimiento de una vigilancia adecuada, conforme a lo establecido en la Regla 5 del COLREG.

El Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar (STCW 1978) ocupa un lugar central en la regulación peruana. El D.L. N.º 1147 establece las bases para asegurar el cumplimiento de las normas internacionales en materia de formación y competencia del personal marítimo. El Reglamento define el Código

de Formación como el instrumento adoptado por la OMI para regular estas materias, haciendo una clara alusión al Código STCW. El artículo 352 del Reglamento dispone que los procesos de formación, evaluación, titulación y revalidación del personal de la marina mercante deben ajustarse a lo establecido en el Convenio STCW y otros instrumentos internacionales ratificados por el Perú.

El Convenio, por su parte, detalla las obligaciones de las Partes en cuanto a la promulgación de leyes que garanticen la competencia de la gente de mar, estableciendo definiciones clave como "función", "título de competencia" y "tareas de protección", estas últimas vinculadas al Código PBIP (Protección de Buques e Instalaciones Portuarias). La Parte A del Código de Formación establece normas obligatorias sobre competencia profesional, mientras que la Parte B ofrece orientaciones para su implementación, abarcando desde la formación de marineros electrotécnicos hasta las medidas especiales para buques que operan en aguas polares.

2.4. Definiciones conceptuales

Aguas jurisdiccionales:

Las aguas jurisdiccionales se refieren al Dominio Marítimo del Estado peruano, el cual, según el artículo 54 de la Constitución Política del Perú, comprende el mar adyacente a sus costas, así como su lecho y subsuelo, hasta la distancia de 200 millas marinas. Sobre este espacio, el Estado ejerce soberanía y una jurisdicción funcional que incluye derechos soberanos y facultades de control y supervisión, en armonía con el derecho internacional consuetudinario. Esta postura ha sido ratificada por el Estado peruano ante la Corte Internacional de Justicia (CIJ) en el fallo sobre el diferendo marítimo con Chile, reconociendo que la naturaleza jurídica de dicho dominio es consistente con las prácticas internacionales, independientemente de la ratificación de tratados multilaterales específicos como la CONVEMAR. En el contexto de los MASS, esta jurisdicción faculta al Estado ribereño para establecer el régimen especial de control, seguridad y protección del medio marino dentro de toda la extensión de su dominio marítimo.

Buques Marítimos Autónomos de Superficie (MASS)

Buques que, en diversos grados, pueden operar independientemente de la intervención humana directa. La Organización Marítima Internacional (OMI) los define como embarcaciones que poseen capacidades operativas automatizadas y que pueden ser controladas remotamente o navegar de manera totalmente autónoma. (IMO, 2021)

Ciberseguridad Marítima:

La medida del nivel de amenaza de un activo tecnológico por una circunstancia o suceso posibles, que podrían causar fallos operacionales, de seguridad o protección del transporte marítimo al corromperse, perderse o ponerse en peligro información o sistemas. (OMI, 2025a).

Código MASS:

Instrumento normativo en desarrollo por la OMI, diseñado para establecer los requisitos de seguridad, protección ambiental y operatividad de los buques autónomos. Su adopción voluntaria está prevista para 2026 y su obligatoriedad para 2030 (IMO, 2023a).

Operación Autónoma:

Capacidad de un buque para navegar y tomar decisiones sin intervención humana directa, empleando algoritmos, sensores y sistemas automatizados (Søreide & Bjørkli, 2020, p. 112).

Regulación Marítima:

Conjunto de normas, convenios, códigos y directrices que rigen las actividades relacionadas con la navegación y las operaciones marítimas, tanto a nivel nacional como internacional, incluyendo instrumentos como SOLAS, MARPOL, COLREG y STCW (González-Laxe, 2019, p. 87).

Regulatory Scoping Exercise (RSE):

Examen exhaustivo realizado por la OMI para evaluar la aplicabilidad de los instrumentos jurídicos internacionales vigentes frente a las operaciones de buques MASS, identificando vacíos normativos y necesidades de adaptación (IMO, 2021a).

Seguridad Marítima:

Estado que garantiza la protección de la vida humana en el mar, la prevención de accidentes de navegación y condiciones operativas seguras para buques, tripulaciones, pasajeros y carga (OMI, 2012).

Tráfico Marítimo Autónomo:

Movimiento de buques que operan de manera autónoma en rutas marítimas nacionales o internacionales, interactuando con embarcaciones convencionales e infraestructuras portuarias (Porathe, 2019).

CAPITULO III:

METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

La presente investigación se trabajará bajo un enfoque cualitativo, ya que busca analizar y proponer cambios a la normativa en la legislación de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas vigente para la regulación de los MASS en el Perú, a partir de la interpretación de normativas, documentos legales y marcos regulatorios nacionales e internacionales establecidos por la OMI.

De acuerdo con el planteamiento metodológico desarrollado por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el diseño de la presente investigación será fenomenológico, ya que, para lograr formular los cambios requeridos a la normativa de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas vigente para la regulación de los MASS en el Perú, se partirá del análisis de los resultados de las entrevistas a una muestra seleccionada de profesionales nacionales y extranjeros con experiencia en este tema. Se está previendo entrevistar a Oficiales de la Marina de Guerra del Perú, Oficiales de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, Oficiales extranjeros con experiencias en este tema, así como académicos y funcionarios que tenga vínculo con la OMI, Universidad Marítima Mundial, entre otras.

Como parte de este diseño fenomenológico, los resultados de las entrevistas se complementarán con el análisis de normativas, convenios internacionales, informes técnicos y doctrinas jurídicas relacionadas con los MASS que se encuentran publicadas en el Sistema de Documentación de la OMI (IMODOCS) y dentro del marco normativo de otros países que ya han avanzado en la regulación de este tipo de buques. El análisis de los resultados de las entrevistas y los documentos seleccionados, se triangularán con la propia experiencia de los autores de la presente investigación, para lograr la propuesta prevista en el objetivo general de la misma, formulando recomendaciones ajustadas a la realidad peruana.

Este enfoque metodológico permitirá obtener una evaluación amplia sobre los vacíos actuales dentro de la regulación nacional con respecto a los MASS, enfocado sobre todo a las funciones de la Autoridad Marítima Nacional. Como consecuencia de ello, se podrá establecer una propuesta que contemple un marco jurídico sólido y alineado con los estándares internacionales establecidos por la OMI, asegurando una regulación clara y efectiva para la operación de los MASS en el Perú. Esto permitirá, además, la adopción

voluntaria del Código MASS de la OMI a partir de 2026, en preparación para su implementación obligatoria prevista para 2030, facilitando una transición progresiva y ordenada hacia la regulación de estas tecnologías en el ámbito marítimo nacional e internacional.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población de estudio.

Cabe señalar que el propósito de esta investigación no es generalizar los resultados a una población determinada, sino realizar un análisis específico a partir de una muestra intencionada de especialistas y documentos relevantes. Esta elección metodológica responde a la naturaleza exploratoria y especializada del estudio, centrado en la evaluación técnica y normativa.

3.2.2. Muestra.

La muestra estará conformada por especialistas seleccionados mediante muestreo intencional, todos ellos con experiencia directa en la regulación de buques MASS y operaciones marítimas. Estos especialistas provienen de organismos relacionados con la Autoridad Marítima Nacional, operadores portuarios, sector académico y organismos técnicos vinculados a la OMI. Su experiencia profesional asegura un enfoque cualitativo riguroso, que permitirá obtener información relevante sobre las adaptaciones normativas necesarias para la operación de los MASS en el Perú.

Capitán de Fragata Jorge Gayoso Tresierra

Ha desarrollado una trayectoria en el ámbito de la ingeniería naval y la gestión operativa de astilleros, particularmente como jefe del Departamento de Producción en SIMA Iquitos. Su experiencia en proyectos navales multipropósito y en la administración de recursos técnicos y humanos en zonas fluviales aporta una perspectiva valiosa sobre los desafíos que implica la implementación de tecnologías avanzadas como los MASS en el Perú. La visión técnico-operativa y de gestión logística que ha promovido durante su labor en SIMA permite identificar aspectos clave para la futura integración de sistemas autónomos en la normativa nacional, especialmente en entornos como la Amazonía, donde la autonomía y el control remoto ofrecen una solución eficaz ante las limitaciones logísticas.

Cinthya Vanessa Morales Pastor

Abogada peruana egresada de la Universidad de Piura y con un MBA por Centrum católica, especializada en derecho administrativo, ambiental, marítimo y de hidrocarburos. Cuenta con más de 16 años de experiencia en el sector público y privado, habiendo desempeñado funciones clave en entidades como OSITRAN y en estudios jurídicos especializados como Arca & Paoli Abogados. Su trayectoria destaca por el desarrollo e implementación de políticas regulatorias y proyectos vinculados a la gestión ambiental y la infraestructura estratégica del país. Su perfil combina conocimientos técnicos con una visión ejecutiva, lo que la posiciona como una referente en el fortalecimiento del marco normativo marítimo y en la promoción de buenas prácticas de gobernanza y sostenibilidad.

Capitán de Navío SGC (r) Fidel Eduardo Reyes Meléndez

Oficial Guardacostas en retiro, graduado de la WMU en gestión y seguridad marítima. Se desempeñó como representante alterno del Perú ante la OMI. Su experiencia combina la práctica operativa con el conocimiento técnico-regulatorio internacional, lo cual es particularmente útil para validar las propuestas normativas desde una perspectiva realista y ejecutiva dentro del marco de competencias de la Autoridad Marítima Nacional.

Capitán de Navío Amílcar Hernán Velásquez Vargas

Actualmente Capitán de Puerto del Callao y ex agregado naval de defensa en Singapur, con experiencia como oficial de enlace en el Singapur Information Fusion Centre (IFC). Su rol operativo en el principal puerto del país, junto con su formación en cooperación internacional en seguridad marítima, lo convierten en una figura clave para analizar la viabilidad práctica de implementar un marco regulatorio adaptado a buques autónomos, especialmente en entornos de alta densidad operativa como el Callao.

José Reyes Ruiz

Ingeniero químico y actualmente se desempeña como Gerente Senior de Seguridad, Calidad y Medio Ambiente (QSE) en Repsol Perú. Cuenta con más de 20 años de experiencia en el sector energético, especializado en la gestión de riesgos operacionales, protección ambiental, y cumplimiento normativo en entornos marítimos e industriales. Ha liderado equipos técnicos en el diseño e implementación de sistemas de respuesta ante emergencias ambientales, incluyendo el plan de contingencia frente al derrame de hidrocarburos ocurrido en 2022 en la Refinería La Pampilla. Su trayectoria incluye la aplicación de estándares internacionales en seguridad industrial y sostenibilidad, así como el trabajo conjunto con autoridades marítimas y organismos de fiscalización ambiental.

Capitán de Fragata CJ Karina Sophia Valdivia Segura

Abogada del Cuerpo Jurídico de la Marina de Guerra del Perú y egresada del IMLI en 2023. Su perfil jurídico especializado permite abordar con rigor técnico los desafíos que plantea la incorporación de los MASS en la normativa peruana, particularmente en lo que respecta a la interpretación de conceptos como "capitán", "tripulación" o "operador remoto".

Capitán de Navío Eduardo Israel Zamora Chung

Oficial con participación en reuniones internacionales de la OMI. Su experiencia diplomática y técnica contribuye a esta investigación al proporcionar insumos sobre cómo el Perú ha venido posicionándose en temas relacionados a los MASS, así como sobre las oportunidades para armonizar las normas internas con las directrices que se encuentran en proceso de adopción global.

Capitán de Fragata Jonathan Josué Víctor Mendoza Alarcón

Capitán de Puerto de Mollendo y egresado de la WMU con especialización en derecho y política marítima. Su perfil operativo y académico permite contrastar la normativa internacional con los procedimientos actuales en puertos intermedios, lo cual es útil para extender la aplicación del marco normativo propuesto más allá del puerto del Callao.

Comandante David Guevara Haro (Ecuador)

Oficial de la Armada del Ecuador y egresado de la WMU en 2021 en seguridad y medio ambiente marítimo. Su inclusión en este estudio aporta una visión comparada de los avances normativos en la región, permitiendo enriquecer la propuesta con buenas prácticas observadas en países vecinos que enfrentan desafíos similares en materia de regulación de buques autónomos.

Capitán de Fragata Miguel A. Navarro Heckathorn

Capitán de Puerto de Chancay y egresado de la WMU en seguridad y medio ambiente marítimo en 2019. Su experiencia será crucial considerando que el nuevo megapuerto de Chancay será probablemente uno de los principales puntos de arribo de los MASS en el Perú. Por ello, su visión operativa y estratégica fortalece el componente prospectivo de la tesis en

relación con la preparación institucional y normativa frente a este nuevo escenario tecnológico.

Relación de documentos a revisar en el análisis documental

1. Normativa internacional relevante
    a. Convenio SOLAS (International Convention for Safety of Life at Sea).
    b. Convenio MARPOL (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships).
    c. Convenio COLREG (Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea).
    d. Convenio STCW (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers).
    e. UNCLOS (United Nations Convention on the Law of the Sea).
2. Documentos técnicos y resoluciones de la OMI
    a. IMO (2019a). MSC 100/20/Add.1 – Clasificación de niveles de autonomía MASS.
    b. IMO (2021). MSC 103/INF.3 – Resultado del Regulatory Scoping Exercise (RSE).
    c. IMO (2023). Strategic Plan 2024–2029.
    d. IMO (2024). MSC 108/5 – Desarrollo del Código MASS.
    e. Directrices provisionales para ensayos de buques MASS (MSC.1/Circ.1604).
    f. Informes del Subcomité HTW y del Comité Legal respecto a formación y responsabilidad legal en MASS.
    g. Documentos de la página de IMODOCS.
3. Normativa nacional peruana
    a. Decreto Legislativo N.º 1147 – Fortalecimiento de las Fuerzas Armadas y la Autoridad Marítima Nacional.

b. Decreto Supremo N.º 015-2014-DE – Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1147.

c. Normas internas de DICAPI sobre control y seguridad de la navegación (R.D.).

d. Manuales operativos y resoluciones administrativas emitidas por DICAPI en materia de regulación técnica.

4. Informes y estudios académicos de referencia

a. Bravo (2024). Análisis normativo de MASS en Chile.

b. Qingbao (2022). Tesis sobre buques no tripulados en WMU.

c. Jo et al. (2024). Evaluación jurídica del COLREG frente a buques autónomos.

d. Milger (2024). Análisis jurídico del Código MASS.

e. Pacheco (2023). MASS y su compatibilidad con CONVEMAR.

f. Lei (2023). Impacto de MASS en la educación y capacitación marítima (MET).

g. De Silva-Lucenecio (2019). Estado de preparación de Filipinas frente a los MASS.

h. Chae & Baumler (2024), Maritime Autonomous Surface Ships – Regulation, Technology, and Policy.

i. Sierra (2025), “Conducción autónoma y seguridad jurídica del transporte desde la perspectiva europea e internacional.

5. Estudios comparados internacionales sobre regulación MASS:

a. Noruega: Regulaciones de la Norwegian Maritime Authority para zonas de prueba de MASS (Trondheimsfjord Test Area).

b. Singapur: Marco de la Maritime and Port Authority (MPA) y el Singapore Maritime R&D Roadmap.

c. Corea del Sur: Programa Korea Autonomous Surface Ship Project (KASS).

d. Reino Unido: Adaptaciones de la Merchant Shipping Act y lineamientos del UK Maritime Autonomy Regulation Lab (MARLab).

e. Rusia: Certificaciones del Russian Maritime Register of Shipping para operaciones autónomas.

f. Japón: Programa MEGURI 2040 de la Nippon Foundation y proyectos de NYK/Mitsui O.S.K. Lines.

g. Unión Europea: Directrices de la European Maritime Safety Agency (EMSA) y estrategia digital de la Comisión Europea sobre transporte autónomo.

3.3. Categorías de estudio y unidades de análisis

Tabla 2

Categorías de estudio, definiciones conceptuales y unidades de análisis

3.4. Formulación de hipótesis

N.º	Categorías de estudio	Definición conceptual	Unidades de análisis
1	Buques marítimos autónomos de superficie (MASS)	La Organización Marítima Internacional (OMI) define un "buque autónomo" como un buque mercante que posee diversos grados de capacidad operativa independiente sin intervención humana directa (OMI, 2021).	MASS según su nivel de autonomía: •Nivel 1: Automatización parcial. • Nivel 2: Control remoto con tripulación. • Nivel 3: Control remoto sin tripulación. • Nivel 4: Autonomía total.
2	Regulación de operaciones MASS	Es el conjunto de normas, procedimientos, mecanismos institucionales y criterios técnicos y jurídicos diseñados para autorizar, supervisar y controlar las actividades marítimas realizadas por los MASS, en función de su grado de autonomía operativa (OMI,2021).	
3	Normatividad DICAPI	Normas sobre la "administración de áreas acuáticas, las actividades que se realizan en el medio acuático, las naves, artefactos navales, instalaciones acuáticas, y embarcaciones en general, las operaciones que éstas realizan y los servicios que prestan o reciben, con el fin de velar por la seguridad de la vida humana en el mar, ríos y lagos navegables, la protección del medio ambiente acuático, y reprimir las actividades ilícitas en el ámbito de su jurisdicción, en cumplimiento de las normas nacionales e instrumentos internacionales de los que el Perú es parte" (Decreto Legislativo N° 1147, Artículo 1)	• D.L. N° 1147 y su Reglamento • Normas complementarias, • Regulaciones de sectores y organismos competentes • Tratados o Convenios en que el Perú es parte, en el ámbito de su competencia

3.4.1. Hipótesis general.

Las propuestas de adecuaciones normativas formuladas en la presente investigación, orientadas a regular las operaciones de los MASS en el ámbito de competencia de la

Dirección General de Capitanías y Guardacostas, a juicio de los expertos consultados, establece adecuadamente sus objetivos, fundamentos técnicos y legales, y constituye una herramienta jurídica viable y alineada con los estándares internacionales promovidos por la OMI para el periodo 2026-2030.

3.4.2. Hipótesis específicas.

1. Las adaptaciones formuladas en la presente investigación al D.L. Nº 1147 y su Reglamento para regular las operaciones de los MASS, a juicio de los expertos consultados, permitirían la aplicación adecuada de las operaciones MASS en el país.
2. Las adaptaciones formuladas en la presente investigación a las normas complementarias y suplementarias de DICAPI, a juicio de los especialistas consultados, constituirían lineamientos necesarios, actualizados y compatibles con los instrumentos de la OMI, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos.
3. Las adaptaciones formuladas en la presente investigación a las regulaciones de sectores y organismos competentes vinculados con la DICAPI, relacionadas con las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos, a juicio de los especialistas consultados, constituirían una integración de la normativa.
4. Los cambios propuestos en la presente investigación a las normas nacionales establecidas por DICAPI, vinculadas con Tratados o Convenios internacionales en los que Perú es parte, a juicio de los especialistas consultados, permitirían la aplicación adecuada a las operaciones de los MASS.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La presente investigación, de carácter cualitativo con componentes analítico-documentales y exploratorios, requiere la aplicación de técnicas específicas que permitan obtener información válida, confiable y pertinente sobre la regulación de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) en el contexto internacional y nacional. Estas técnicas se orientan tanto a la recolección de percepciones de expertos como al análisis de la normativa y documentos especializados.

3.5.1. Entrevistas semiestructuradas.

Se realizarán entrevistas a expertos seleccionados de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI), de la Organización Marítima Internacional (OMI), así

como a académicos y operadores portuarios. El objetivo es recoger opiniones cualificadas sobre los vacíos normativos y las necesidades de adaptación de la legislación peruana en relación con los buques autónomos de superficie marítimos (MASS).

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos.

3.5.2.1 Guía de entrevista semiestructurada.

Se elaborará una guía de entrevista basada en preguntas abiertas dirigidas a expertos en derecho marítimo, seguridad marítima y operaciones portuarias. Esta guía será validada mediante juicio de expertos antes de su aplicación.

3.5.2.2 Protocolo de análisis documental.

Se diseñará un protocolo específico para el análisis de documentos, que permita identificar y categorizar las principales recomendaciones, vacíos normativos y estrategias de regulación relacionadas con los buques MASS.

3.6 Técnicas para el procesamiento de la información y prueba de la hipótesis

El procesamiento de la información se realizará mediante técnicas de análisis cualitativo, considerando la naturaleza exploratoria y normativa de la presente investigación. Para ello se aplicará un enfoque entre fuentes documentales, entrevistas a expertos y revisión comparada de marcos regulatorios internacionales.

Los datos obtenidos a través de entrevistas semiestructuradas serán categorizados y analizados mediante una matriz de análisis temático, que permitirá identificar patrones, vacíos normativos y propuestas de adaptación a la legislación vigente. Esta técnica facilitará la comparación entre las opiniones de los expertos nacionales e internacionales y los marcos regulatorios emergentes aplicables a los MASS.

Asimismo, se empleará el juicio de expertos como técnica de validación para la prueba de las hipótesis formuladas, permitiendo contrastar las propuestas normativas elaboradas con la experiencia, criterios técnicos y conocimientos especializados de profesionales vinculados al derecho marítimo, la administración portuaria, la operación naval y la normativa OMI.

El análisis documental complementará este proceso, permitiendo interpretar la aplicabilidad de tratados internacionales, instrumentos de la OMI (código MASS), y disposiciones nacionales emitidas por la Autoridad Marítima Nacional.

3.7. Aspectos éticos

Se asegurará el consentimiento informado de todos los participantes antes de la recolección de datos. Esto consiste en asegurarse de que los participantes tengan conocimiento de que su participación es voluntaria y de que tienen libertad de retirarse de la investigación en cualquier momento sin que esto tenga una consecuencia negativa. De igual forma, se tomarán medidas para asegurar la confidencialidad y el anonimato de la información facilitada por los participantes. Los datos personales serán tratados de manera que se proteja la identidad de los partícipes y sólo se utilicen para los propósitos definidos en la investigación. Es de vital importancia que se produzca un uso responsable de los datos recopilados, evitando su difusión no autorizada y garantizando que se citen debidamente todas las fuentes consultadas, respetando así el derecho de autor. Al presentar e interpretar los resultados, se cuidará especialmente de no proporcionar información que pueda ser dañina o que distorsione la realidad de los actores participantes en el estudio. Si es necesario, se solicitará la aprobación de un comité de ética institucional, a fin de asegurar que todos los procedimientos de recolección de datos se ajusten a las normas éticas establecidas.

CAPITULO IV:
RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de investigación, acompañados de su respectivo análisis vinculada con la regulación de los Buques Autónomos de Superficie Marítimos (MASS).

4.1. Entrevistas realizadas

El desarrollo de entrevistas a especialistas constituyó un paso fundamental en la presente investigación, dado que permitió recoger criterios técnicos, jurídicos y operativos respecto a los desafíos que plantea la incorporación de los Buques Autónomos de Superficie (MASS) en el marco normativo peruano. El objetivo principal de este instrumento fue contrastar las apreciaciones doctrinarias y normativas identificadas en el marco teórico con la experiencia práctica de actores vinculados directamente a la gestión marítima y portuaria. De esta manera, las entrevistas proporcionaron insumos cualitativos necesarios para fundamentar la propuesta de adecuaciones legales y reglamentarias que exige la Autoridad Marítima Nacional.

4.1.1. Elaboración y validación de los cuestionarios.

El cuestionario elaborado para esta investigación adoptó la modalidad de entrevista semiestructurada, lo cual permitió no solo recoger información ordenada y sistemática, sino también profundizar en los puntos de vista, experiencias y opiniones de los especialistas consultados. Este formato se consideró pertinente, ya que el tema de los Buques Autónomos de Superficie (MASS) constituye un campo emergente en el ámbito jurídico y marítimo, donde resulta esencial obtener percepciones técnicas y normativas que van más allá de respuestas cerradas.

Los contenidos temáticos de las entrevistas se estructuraron a partir de las categorías de análisis definidas en el marco teórico que comprenden el D.L. N.º 1147 y su Reglamento, las normas complementarias emitidas por la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI), las regulaciones de organismos vinculados al sector marítimo-portuario como la Autoridad Portuaria Nacional, SUNAT, Migraciones, Sanidad Marítima y el Ministerio del Ambiente, y los tratados y convenios internacionales en los que el Perú es parte, en especial aquellos emanados de la Organización Marítima Internacional (OMI). Cada una de estas categorías fue desarrollada en dimensiones específicas, tales como: definiciones legales aplicables al concepto de “buque”, “capitán” y “tripulación”; vacíos o limitaciones normativas frente a la tecnología MASS; y ajustes requeridos en el marco jurídico nacional para armonizarlo con los compromisos internacionales.

A partir de estas categorías y dimensiones, se diseñaron las preguntas orientadas a indagar en la percepción de los especialistas respecto a la aplicabilidad de la legislación vigente, la necesidad de ajustes regulatorios y las perspectivas sobre la futura integración de los MASS en el sistema jurídico nacional. Esto aseguró que las entrevistas no solo recogieran

opiniones generales, sino también insumos específicos vinculados con los objetivos de la investigación.

Finalmente, el cuestionario fue sometido a un proceso de validación para garantizar su pertinencia, claridad y coherencia. Dicho proceso incluyó la revisión por parte de un asesor técnico, Maestro Vicealmirante (r) Edmundo Deville del Campo, del Maestro C. de N.(R) Fidel Reyes y del Doctor Joaquín Reinaldo Lombira Echevarría en calidad de asesor metodológico.

4.1.2. Procedimientos organizativos para la realización de las entrevistas.

Con la finalidad de asegurar la pertinencia y validez de la información recogida, se seleccionó una muestra de especialistas vinculados directamente al ámbito marítimo, normativo y operativo. Entre ellos se incluyeron oficiales superiores de la Marina de Guerra del Perú con experiencia en la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI), asesores jurídicos con formación en derecho marítimo y portuario, así como funcionarios de organismos. En la tabla C1 se consigna la relación de especialistas y expertos entrevistados en el marco de la investigación. Cada uno de ellos constituye un informante clave, cuyos aportes resultaron fundamentales para sustentar la propuesta de adecuaciones normativas y validar los hallazgos de la investigación.

El contacto con los especialistas se llevó a cabo de manera formal, remitiéndoles una comunicación escrita en la que se expresó el interés en contar con su colaboración como entrevistados en el marco de la presente tesis. Dicho procedimiento se realizó mediante la entrega del documento de solicitud de participación que se aprecia en el Anexo “D”, en el que se consignaban los objetivos, alcances y condiciones de la entrevista, conforme al modelo que se presenta. Esta etapa resultó fundamental para garantizar la transparencia del proceso y generar confianza en los participantes respecto al uso de la información.

Todos los especialistas seleccionados respondieron afirmativamente a la invitación, manifestando su voluntad de participar en calidad de entrevistados. Para ello remitieron sus correspondientes consentimientos informados debidamente firmados, en los que declararon haber sido informados de los fines de la investigación, de la confidencialidad de los datos y de la posibilidad de retirarse del estudio en cualquier momento. Los consentimientos fueron archivados como parte del expediente metodológico y se incluyen, asegurando así el cumplimiento de los principios éticos de la investigación.

4.1.3. Resultados de las entrevistas.

Los resultados de las entrevistas evidencian coincidencias entre los especialistas en cuanto a la necesidad de adecuar la normativa vigente para enfrentar los retos que plantean los Buques Autónomos de Superficie (MASS), como se indica en las tablas E1, E2, E3, E4, E5, E6 y E7.

4.1.4. Análisis de los resultados de las entrevistas.

4.1.4.1. Opiniones sobre las adaptaciones que serían necesarias formular al D.L. N.° 1147, para regular las operaciones de los Buques Autónomos de Superficie (MASS).

Las entrevistas muestran un consenso amplio en que el D.L. N.° 1147, diseñada bajo un esquema de navegación tripulada, requiere modificaciones profundas para incorporar la realidad de los MASS. Los especialistas coinciden en la necesidad de redefinir conceptos jurídicos tradicionales como buque, capitán y tripulación, así como en reconocer la figura del operador remoto. También plantean establecer procedimientos específicos de matrícula y certificación, crear un régimen de responsabilidades civiles, administrativas y ambientales (incluso con responsabilidad objetiva), y actualizar protocolos de seguridad y control del tráfico marítimo. Finalmente, destacan la importancia de armonizar estas adaptaciones con las disposiciones y debates de la OMI, a fin de garantizar coherencia internacional y preparar al Perú para la futura operación de naves autónomas.

4.1.4.2. Opiniones sobre si la actual definición de "buque", "capitán" y "tripulación" contenida en el marco legal vigente es aplicable a los MASS. Y cómo deberían adaptarse cada una de estas definiciones.

Los entrevistados coinciden en que las definiciones actuales de buque, capitán y tripulación previstas en el D.L. N.° 1147 y su Reglamento no son aplicables a los MASS, dado que responden a un modelo tradicional de navegación tripulada. Se plantea que el concepto de buque debe ampliarse para incluir a las naves autónomas y a aquellas operadas de manera remota; la definición de capitán debe adaptarse para reconocer al operador remoto o centro de control como responsable del mando y la seguridad de la nave; y la noción de tripulación debe revisarse para incorporar a los equipos técnicos que, desde tierra o centros de operación, cumplen funciones de supervisión y control. En síntesis, la legislación debe evolucionar hacia una visión

funcional más que física de estas figuras, asegurando que las responsabilidades jurídicas se mantengan claras aun en escenarios sin presencia humana a bordo.

4.1.1.1 Opiniones sobre las adaptaciones que serían necesarias formular al Reglamento del D.L. N.° 1147, para regular las operaciones de los Buques Autónomos de Superficie (MASS).

Los especialistas consideran que el Reglamento del D.L. N.° 1147 necesita ajustes más detallados y operativos que el propio decreto, para asegurar la regulación efectiva de los MASS. Se propone incluir procedimientos específicos de matrícula, certificación y clasificación de naves autónomas, diferenciando los distintos niveles de autonomía reconocidos internacionalmente. Asimismo, se plantea actualizar las disposiciones sobre inspección, control y seguridad marítima, estableciendo protocolos para la convivencia de buques tripulados y autónomos, así como reglas claras para la vigilancia mediante sistemas de monitoreo remoto y VTS. Varios entrevistados destacan que el reglamento debe definir mecanismos de responsabilidad administrativa y de fiscalización, incorporando el rol de organismos como la Autoridad Portuaria Nacional, SUNAT, Migraciones y el Ministerio del Ambiente. Finalmente, se señala que este reglamento debe alinearse con las directrices de la OMI y ser flexible para adecuarse a la evolución tecnológica de los MASS.

4.1.1.2 Opiniones sobre los principales vacíos o limitaciones normativas que presenta la estructura complementaria de DICAPI frente a las tecnologías de los MASS.

Los especialistas identifican que la estructura complementaria de DICAPI presenta vacíos significativos al no contemplar las particularidades de los MASS. Entre las principales limitaciones resaltan la ausencia de directivas técnicas y procedimientos específicos para la certificación, matrícula e inspección de buques autónomos; la falta de protocolos de seguridad operacional y de control de tráfico marítimo que integren a naves no tripuladas; y la carencia de mecanismos para definir la responsabilidad del operador remoto en incidentes. Asimismo, se advierte que no existen disposiciones que regulen el uso de sistemas de monitoreo avanzado, como plataformas digitales de control y seguimiento, ni lineamientos para la interoperabilidad entre MASS y buques tripulados. Los entrevistados coinciden en que estos vacíos reflejan una normativa pensada para escenarios tradicionales, lo que

demanda que DICAPI actualice su marco complementario con directivas específicas, manuales técnicos y estándares adaptados a la operación de los MASS.

4.1.1.3 Opiniones sobre que ajustes serían necesarios en las regulaciones de los sectores y organismos competentes vinculados con la DICAPI, como la Autoridad Portuaria Nacional, Migraciones, la SUNAT, Sanidad Marítima o el Ministerio del Ambiente, respecto a las operaciones de los MASS.

Los especialistas coinciden en que la regulación de los MASS no puede limitarse únicamente a la DICAPI, sino que requiere una adaptación interinstitucional que involucre a todos los actores del sistema marítimo-portuario. La Autoridad Portuaria Nacional (APN) debe elaborar lineamientos específicos para la recepción, atraque y operación de buques autónomos en terminales portuarios, especialmente en instalaciones estratégicas como el Callao y Chancay. La SUNAT y Migraciones necesitan actualizar sus procedimientos de control y fiscalización, incorporando mecanismos tecnológicos para la verificación remota de tripulación inexistente y la gestión de cargas transportadas por MASS. En el ámbito de Sanidad Marítima, se requiere redefinir los protocolos de inspección y bioseguridad, adaptándolos a naves sin personal a bordo. Por su parte, el Ministerio del Ambiente debe fortalecer la normativa preventiva y de contingencia, considerando escenarios de accidentes o derrames donde no exista una tripulación inmediata que responda. En conjunto, estos ajustes buscan garantizar que la llegada de los MASS al Perú se gestione con un marco integral, coordinado y alineado con estándares internacionales.

4.1.1.4 Opiniones sobre las adaptaciones serían requeridas a la normativa nacional, referentes a Tratados o Convenios en que el Perú es parte, para su aplicación en las operaciones de los MASS.

Los entrevistados coinciden en que la normativa nacional debe ajustarse para garantizar la aplicación efectiva de los convenios internacionales en los que el Perú es parte, frente a los retos de los Buques Autónomos de Superficie (MASS). En particular, se identifican vacíos en instrumentos como el SOLAS (seguridad de la vida humana en el mar), el MARPOL (prevención de la contaminación), el COLREG (reglamento internacional para prevenir abordajes) y el STCW (normas de formación y titulación), ya que todos ellos presuponen la existencia de tripulación a bordo. Por ello, se plantea que la normativa nacional: (i) incorpore referencias explícitas a los MASS en su

articulado, adaptando las obligaciones de seguridad y medio ambiente a naves no tripuladas; (ii) reconozca al operador remoto como figura jurídica equivalente al capitán en términos de mando y responsabilidad; (iii) desarrolle reglamentos que aclaren cómo se aplican las inspecciones, certificaciones y responsabilidades bajo los convenios internacionales; y (iv) prepare su marco normativo interno para integrar el futuro Código MASS de la OMI, actualmente en debate. Estas adaptaciones asegurarán coherencia entre la legislación nacional y los compromisos internacionales, fortaleciendo la seguridad jurídica y la inserción del Perú en la gobernanza marítima global.

4.1.1.5 Opiniones sobre otros aspectos importantes para poder establecer las operaciones de los MASS en el Perú.

Los especialistas resaltaron que, además de las reformas legales y reglamentarias, la incorporación de los MASS en el Perú exige una visión integral que abarque aspectos técnicos, institucionales y estratégicos. Se subrayó la necesidad de invertir en infraestructura tecnológica (centros de control, sistemas de monitoreo satelital y VTS avanzados) que permitan la supervisión segura de naves autónomas. Asimismo, se destacó la importancia de la capacitación de personal en la Marina de Guerra, DICAPI y organismos vinculados, a fin de generar competencias en gestión remota, ciberseguridad y respuesta a emergencias. Otro aspecto considerado esencial es el diseño de protocolos de interoperabilidad entre buques tripulados y autónomos, que reduzcan riesgos de colisión o fallas de coordinación en áreas de tráfico denso. Finalmente, se remarcó la conveniencia de impulsar cooperación internacional y proyectos piloto en puertos estratégicos como Callao y Chancay, lo cual permitiría validar procedimientos antes de su implementación masiva. En conjunto, estos elementos complementan la dimensión normativa y aseguran que la transición hacia operaciones con MASS en el Perú sea segura, ordenada y alineada con las mejores prácticas internacionales.

4.2. Instrumentos y procedimientos para la realización del análisis documental

El análisis documental se desarrolló a partir del diseño de una guía de análisis documental, elaborada como instrumento central de recolección de información. Dicha guía se estructuró en forma de ficha, en la cual se consignaron los siguientes elementos:

- Referencia bibliográfica completa, conforme a las normas APA
- Categoría de estudio y unidad de análisis, previamente definidas en el Capítulo III.
- Descripción breve del documento, considerando su origen, naturaleza y alcance.
- Hallazgos principales, derivados de la lectura y revisión crítica del documento.
- Observación analítica, que permitió identificar vacíos, patrones, coincidencias o contradicciones.

La guía fue aplicada para todos los documentos considerados en el desarrollo de mi tesis (normas jurídicas nacionales e internacionales, informes técnicos, estudios académicos y reportes oficiales de organismos especializados). La selección de estos documentos se realizó bajo tres criterios: relevancia temática, actualidad y pertinencia académica y jurídica.

Posteriormente, la información sistematizada en las fichas fue organizada en tablas comparativas para facilitar la identificación de patrones y la relación con los objetivos específicos de la investigación. Los resultados de la aplicación de esta guía se sistematizaron de acuerdo con la ficha de la guía del anexo “F”.

4.2.1. Análisis documental.

El análisis documental realizado en esta investigación tuvo como objetivo principal complementar los resultados de las entrevistas, proporcionando una base normativa, técnica y estadística que permitiera profundizar en la evaluación de las categorías de análisis vinculadas con los objetivos específicos de la tesis. Este análisis buscó identificar los principales vacíos y limitaciones de la normativa nacional, examinar la evolución de las disposiciones internacionales en materia de Buques Autónomos de Superficie (MASS) y reconocer experiencias comparadas de países y organismos multilaterales. De esta manera, el análisis documental no solo ofreció evidencia objetiva que respalda los hallazgos preliminares, sino que también permitió proyectar escenarios futuros y fundamentar la propuesta de adecuaciones normativas que plantea este estudio. En cuanto a la muestra documental seleccionada, estuvo conformada por un conjunto representativo de fuentes nacionales e internacionales: normas jurídicas vigentes (como el D.L. N.° 1147, su Reglamento y directivas de DICAPI), tratados y convenios internacionales en los que el Perú

es parte (SOLAS, MARPOL, STCW, COLREG, entre otros), así como reportes técnicos y estadísticos de la OMI y de centros académicos especializados en derecho marítimo y tecnologías MASS. La selección se basó en criterios de relevancia, actualidad y pertinencia respecto a variables como seguridad marítima, responsabilidad jurídica, fiscalización portuaria, gestión ambiental y alineamiento internacional. En conjunto, esta muestra documental garantizó un abordaje integral del problema, consolidando insumos clave para la triangulación metodológica entre entrevistas, análisis documental y criterio del investigador.

D.L. N.° 1147, su Reglamento y las directivas emitidas por la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI)

El análisis del D.L. N.º 1147, su Reglamento y las directivas vigentes emitidas por la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI) evidenció que el marco legal nacional mantiene un enfoque centrado en la navegación tradicional, sin prever disposiciones que contemplen la operación autónoma o el control remoto de buques. Este enfoque convencional resulta insuficiente frente a los avances tecnológicos que introducen los MASS.

Se identificaron vacíos relevantes en materia de responsabilidad civil y penal frente a incidentes sin tripulación, en los mecanismos de certificación y registro de centros remotos de operación, así como en la regulación integral de la ciberseguridad marítima. En ese contexto, se pueden mencionar algunas de las directivas emitidas por la DICAPI que guardan relación con el presente estudio:

1. Directiva N.º 001-2018/DICAPI “Procedimientos para la Inspección y Certificación de Naves y Artefactos Navales”, que regula los procesos de inspección técnica, abanderamiento, matrícula y certificación de naves mercantes, pesqueras y auxiliares, pero no prevé requisitos diferenciados para buques con control remoto o sistemas de navegación autónomos (Dirección General de Capitanías y Guardacostas, 2018).
2. Directiva N.º 002-2020/DICAPI “Registro y Control de Centros de Entrenamiento, Simulación y Formación Marítima”, que establece los lineamientos técnicos para la homologación de centros de instrucción marítima, sin contemplar la acreditación o fiscalización de Centros de Operación Remota (ROC), indispensables para la operación de buques MASS (Dirección General de Capitanías y Guardacostas, 2020).

3. Directiva N.º 003-2019/DICAPI “Seguridad de la Navegación y Prevención de la Contaminación por Buques”, la cual regula los procedimientos de control, inspección y supervisión de las naves durante su navegación y permanencia en puertos, sin incluir protocolos para la gestión automatizada de riesgos en buques no tripulados (Dirección General de Capitanías y Guardacostas, 2019).
4. Directiva N.º 004-2021/DICAPI “Supervisión de Sistemas Electrónicos y Comunicaciones Marítimas”, que regula el control de sistemas AIS, GMDSS y radar, pero no aborda el monitoreo en tiempo real de operaciones autónomas o comunicaciones seguras entre buques y centros remotos (Dirección General de Capitanías y Guardacostas, 2021).
5. Directiva N.º 005-2022/DICAPI “Gestión de la Ciberseguridad Marítima en Unidades y Puertos”, que establece medidas preventivas para mitigar amenazas digitales en sistemas de comunicación marítima, aunque sin un apartado específico sobre vulnerabilidades y ataques cibernéticos dirigidos a buques MASS o centros de control remoto (Dirección General de Capitanías y Guardacostas, 2022).

En conjunto, estas directivas actualizadas hasta el año 2025 revelan que la estructura normativa peruana continúa sustentándose en modelos tradicionales de navegación. Su falta de lineamientos específicos para autorizar, supervisar o fiscalizar las pruebas y operaciones de buques MASS dentro de las aguas jurisdiccionales del Perú pone en evidencia la necesidad urgente de una actualización normativa integral, que permita a la Autoridad Marítima Nacional incorporar las nuevas realidades tecnológicas y operativas del transporte marítimo contemporáneo.

Tratados y convenios internacionales

El análisis de los principales convenios internacionales SOLAS, MARPOL, STCW y COLREG revela que, aunque constituyen la base del derecho marítimo internacional, fueron diseñados bajo el supuesto de que las naves serían operadas por tripulaciones humanas. Este supuesto genera limitaciones prácticas y jurídicas frente a los Buques Autónomos de Superficie (MASS), especialmente aquellos con niveles 3 y 4 de autonomía, donde gran parte de la toma de decisiones recae en sistemas automatizados o centros remotos de control.

Convenio SOLAS

El Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS) es el pilar fundamental de la seguridad marítima global. Sin embargo, las evaluaciones realizadas por el Maritime Safety Committee (MSC) en los documentos MSC 103/5/3 y MSC 110/5/1 demostraron que varios capítulos en especial el Capítulo V sobre seguridad de la navegación suponen la existencia de oficiales a bordo y vigilancia humana constante (IMO, 2021; IMO, 2024b). Ante ello, la OMI, en la sesión MSC 110 celebrada en 2025, propuso incluir en el futuro Código MASS la figura del "Operador Remoto" como equivalente funcional del capitán para ciertas decisiones críticas, garantizando así el cumplimiento del principio de responsabilidad y control efectivo de las naves (IMO, 2025b). Además, se estableció que incluso los buques sin tripulación deberán conservar la capacidad de participar en operaciones de búsqueda y rescate (SAR), reafirmando el carácter humanitario del SOLAS.

Convenio MARPOL

El Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL) mantiene plena vigencia en su objetivo de proteger el medio marino. No obstante, el Marine Environment Protection Committee (MEPC), en su documento MEPC 81/INF.3, reconoció que el monitoreo de emisiones y descargas debe adaptarse a sistemas automatizados de registro y verificación remota (IMO, 2023). En este sentido, se plantea la implementación de sensores inteligentes que transmitan información ambiental en tiempo real y generen reportes electrónicos certificados, fortaleciendo los mecanismos de control del Estado rector del puerto. Así, los MASS podrán cumplir con los Anexos I y VI de MARPOL mediante tecnologías de inteligencia ambiental sin requerir personal de máquina a bordo.

Convenio STCW

El Convenio sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia de la Gente de Mar (STCW) se encuentra actualmente en un proceso de revisión impulsado por el Subcomité de Factor Humano, Formación y Guardia (HTW). Durante su 11.º período de sesiones, en febrero de 2024, el subcomité identificó la necesidad de incorporar competencias específicas para operadores remotos, incluyendo habilidades en ciberseguridad, mantenimiento de sistemas autónomos, gestión de inteligencia artificial y control de emergencias virtuales (IMO, 2024a). Estas nuevas competencias podrían integrarse en un Código de Formación Adicional, complementario al Código MASS, sin necesidad de modificar la estructura jurídica del convenio. Este avance asegura la coherencia entre los estándares tradicionales

de formación marítima y las nuevas exigencias tecnológicas que emergen con la operación autónoma.

Reglamento COLREG

El Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en el Mar (COLREG), adoptado en 1972, enfrenta desafíos conceptuales ante los buques sin tripulación. Expresiones jurídicas como "mantener vigilancia visual y auditiva" o "buena práctica marinera" (Reglas 2 y 5) no pueden aplicarse de forma literal a sistemas automatizados. Según el documento MSC 108/5/3 y los resultados del Grupo de Trabajo Conjunto MSC/LEG/FAL, se propone introducir enmiendas interpretativas que reconozcan a los sensores y algoritmos de percepción como medios válidos para cumplir dichas obligaciones (IMO, 2024b). Esto permitiría establecer una doctrina de navegación colaborativa, en la cual buques tripulados y autónomos coordinen su navegación mediante sistemas de comunicación VDES y tecnologías de e-navigation, reduciendo el riesgo de colisiones.

Los convenios SOLAS, MARPOL, STCW y COLREG siguen constituyendo el armazón jurídico de la seguridad y protección marítima global. No obstante, su plena aplicabilidad a los MASS exige una reinterpretación normativa y tecnológica. El Regulatory Scoping Exercise (RSE) de la OMI y las conclusiones del MSC 110 (IMO, 2024b) evidencian que el futuro Código MASS será el instrumento armonizador que permitirá compatibilizar la autonomía marítima con los principios de seguridad, sostenibilidad y responsabilidad internacional. Su implementación representará un cambio paradigmático hacia una nueva gobernanza marítima basada en la cooperación hombre-máquina y el control remoto seguro de las operaciones navales.

Reportes técnicos y estadísticos de la OMI

Particularmente, los resultados del Regulatory Scoping Exercise (RSE) desarrollados por la Organización Marítima Internacional (OMI) demostraron que más del 80% de los instrumentos jurídicos internacionales analizados presentan disposiciones que requieren enmiendas, interpretaciones o directrices complementarias para adecuarse a las operaciones de los Buques Autónomos de Superficie (MASS). Este ejercicio realizado entre los años 2018 y 2024 bajo la supervisión del Maritime Safety Committee (MSC) y del Legal Committee (LEG) evaluó más de una docena de convenios y códigos internacionales, incluyendo el SOLAS, MARPOL, STCW, COLREG, y el ISM Code, con el propósito de

determinar su compatibilidad con los diferentes niveles de autonomía establecidos por la OMI (IMO, 2023a).

Los documentos derivados de este proceso, particularmente el informe MSC 110/5/3, destacan que el futuro Código MASS actualmente en fase de redacción técnica será adoptado de manera voluntaria en 2026 y se convertirá en obligatorio a partir de 2030, conforme al calendario aprobado por la OMI en su sesión MSC 110 (IMO, 2025a). Dicho código tendrá por objeto establecer un marco normativo uniforme y global, orientado a garantizar la seguridad operacional, la responsabilidad jurídica, la interoperabilidad técnica y la protección ambiental de los buques autónomos, en armonía con los principios del derecho marítimo internacional.

Estos avances confirman la necesidad urgente de que los Estados Parte entre ellos el Perú, como miembro de la OMI y signatario de los principales convenios internacionales inicien procesos internos de adecuación legislativa y reglamentaria, a fin de asegurar una implementación coherente con los estándares globales emergentes. En el caso peruano, dicha adecuación debería involucrar la revisión del D.L. N.º 1147, su Reglamento y las Directivas DICAPI vigentes, de manera que se incorporen disposiciones específicas sobre operaciones remotas, certificación de centros de control, y seguridad cibernética marítima, garantizando así la compatibilidad con el nuevo orden jurídico internacional promovido por la OMI (IMO, 2023b; IMO, 2024b).

Trabajos académicos y estudios especializados elaborados por centros de investigación y universidades

El análisis documental de la literatura académica y de los informes institucionales permitió identificar una tendencia global hacia la adaptación progresiva de los marcos normativos marítimos frente al desarrollo de los Buques Autónomos de Superficie (MASS). No obstante, los estudios revisados coinciden en que la transición hacia la autonomía aún presenta vacíos jurídicos, operativos y formativos.

Bravo (2024) examina el contexto chileno y advierte que la introducción de los MASS plantea riesgos crecientes de ciberataques y vulneración de la seguridad portuaria. Su estudio enfatiza la necesidad de protocolos coordinados entre autoridades marítimas y portuarias. En este punto, coincidimos plenamente: la protección cibernética no solo es un requisito técnico, sino un componente de la seguridad integral marítima, que el Perú aún no ha desarrollado dentro del D.L. N.º 1147 ni en las directivas DICAPI.

Por su parte, Qingbao (2022) propone que los buques autónomos generarán un cambio estructural en la organización de la navegación y en la figura del capitán tradicional. Sostiene que debe reconocerse jurídicamente al operador remoto como responsable equivalente del buque. Este argumento es acertado y coincide con la evolución conceptual que la OMI plantea en el futuro Código MASS (IMO, 2025a). Sin embargo, su visión se limita al contexto asiático y no aborda los desafíos institucionales de América Latina, donde las autoridades marítimas aún no poseen estructuras regulatorias flexibles.

Jo et al. (2024) analizan las implicaciones del COLREG para los buques autónomos y concluyen que los algoritmos de navegación todavía no reproducen de manera fiable la "buena práctica marinera". Estamos de acuerdo con esta observación: mientras la inteligencia artificial no alcance un nivel de juicio náutico comparable al humano, los MASS deben operar bajo supervisión constante de un centro remoto certificado. Esta postura resulta especialmente relevante para el Perú, donde la DICAPI aún no contempla la acreditación de Centros de Control Remoto (ROC).

En su estudio jurídico, Milger (2024) plantea un modelo híbrido de responsabilidad compartida entre el operador remoto y el propietario del buque. Si bien su propuesta equilibra la imputabilidad legal, puede generar conflictos en jurisdicciones donde la figura del capitán está definida por normas de derecho público. En este trabajo coincidimos parcialmente: el principio de responsabilidad unificada resulta más compatible con el ordenamiento peruano, donde la autoridad marítima centraliza la supervisión y el control.

En cuanto al ámbito educativo, Lei (2023) enfatiza que la transición hacia la autonomía exige reformar el Convenio STCW, incorporando competencias en ciberseguridad, gestión de sistemas automatizados y análisis de datos marítimos. Su planteamiento es totalmente concordante con la necesidad de fortalecer la formación del personal técnico-naval peruano. No obstante, la autora se centra en el plano formativo y no aborda los mecanismos legales para certificar dichas competencias, lo cual es un vacío que esta investigación busca cubrir.

Pacheco (2023) evalúa la compatibilidad de los MASS con la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR). Su análisis evidencia que la autonomía plantea interrogantes sobre la jurisdicción del Estado de pabellón y del Estado rector del puerto. Coincidimos con su diagnóstico: el Perú, como Estado ribereño y de bandera, debe definir claramente sus competencias para autorizar, fiscalizar y sancionar operaciones autónomas en sus aguas jurisdiccionales.

De manera complementaria, De Silva-Lucenecio (2019) estudia la experiencia filipina y demuestra que los países en desarrollo enfrentan grandes limitaciones institucionales para adoptar la tecnología MASS. Este antecedente refuerza nuestra hipótesis: el Perú comparte un escenario similar, donde la modernización normativa debe ir acompañada de inversión en infraestructura y capacitación técnica.

Chae y Baumler (2024) abordan la regulación desde un enfoque de gobernanza tecnológica, defendiendo modelos basados en el desempeño (performance-based regulation). Estamos de acuerdo con su enfoque, ya que permite que los Estados adopten reglas graduales conforme maduren las tecnologías. Sin embargo, advertimos que, en sistemas jurídicos como el peruano, de tradición administrativa, esta flexibilidad debe ir acompañada de mecanismos de control y rendición de cuentas para evitar vacíos normativos.

Sierra (2025), por su parte, analiza el enfoque europeo y sostiene que la conducción autónoma requiere una ética de responsabilidad digital que asegure trazabilidad, transparencia y control humano significativo sobre la toma de decisiones algorítmicas. Compartimos plenamente su posición, pues el futuro marco jurídico peruano deberá incorporar principios de accountability digital que respalden la confianza pública en los sistemas autónomos marítimos.

Finalmente, los informes técnicos de la Organización Marítima Internacional (OMI) particularmente los derivados del Regulatory Scoping Exercise (RSE) y los documentos MSC 103/5/3, MSC 107/5/1 y MSC 110 confirman que más del 80 % de los instrumentos internacionales requieren adecuaciones o interpretaciones adicionales para incorporar los MASS .Coincidimos con la OMI en que la creación del Código MASS, cuya implementación obligatoria se prevé para 2030, es esencial para garantizar la interoperabilidad y la seguridad jurídica global.

En conjunto, el análisis documental demuestra que el Perú enfrenta un marco jurídico fragmentado e insuficiente, sin normas que aborden la operación remota, la ciberseguridad marítima o la certificación de centros ROC. Las fuentes revisadas tanto académicas como institucionales sustentan la necesidad de una reforma integral que armonice la legislación nacional con los estándares internacionales de la OMI, asegurando una transición progresiva, ordenada y segura hacia la navegación autónoma en aguas peruanas.

4.2.2. Resultados del análisis documental.

El análisis documental permitió obtener una serie de hallazgos relevantes que contribuyen a la identificación de vacíos normativos y a la formulación de propuestas de adaptación para la Autoridad Marítima Nacional en relación con los buques MASS. Entre los resultados más destacados se identificaron:

- Ámbito internacional: los instrumentos de la OMI (SOLAS, MARPOL, COLREG, STCW) presuponen la presencia de tripulación a bordo, lo que genera inconsistencias frente a los buques con niveles 3 y 4 de autonomía. Este hallazgo coincide con el Regulatory Scoping Exercise (RSE) y confirma la necesidad de un Código MASS, cuya entrada en vigor está prevista de manera voluntaria en 2026 y obligatoria en 2030.
- Ámbito nacional: se constató que el D.L. N.° 1147 y su Reglamento no contemplan disposiciones sobre operaciones de buques autónomos. Asimismo, las normas complementarias de DICAPI y de otros organismos vinculados (APN, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, etc.) tampoco incluyen directrices específicas sobre MASS, generando un vacío normativo significativo.
- Buenas prácticas internacionales: países como Noruega, Singapur y Corea del Sur ya han desarrollado marcos regulatorios iniciales para la integración de los buques autónomos. Estas experiencias proporcionan referencias comparativas útiles para el caso peruano.
- Contradicciones observadas: mientras que la normativa internacional promueve la integración gradual de nuevas tecnologías, en el Perú aún predomina un marco jurídico estático, centrado en buques convencionales. Esta asimetría podría limitar la competitividad del país frente a los nuevos estándares internacionales.

En concordancia con los fundamentos analizados en el marco teórico, el presente apartado recoge los principales hallazgos derivados del análisis documental, los cuales permiten contrastar la normativa vigente, las proyecciones internacionales y las experiencias prácticas con los conceptos previamente desarrollados. Estos resultados reflejan cómo los principios teóricos sobre regulación marítima, formación de capital humano y adaptación tecnológica se manifiestan en la realidad normativa y operativa, identificando avances, vacíos y retos pendientes. En este sentido, se destacan los siguientes aspectos:

- Existen vacíos normativos en la legislación actual (Bravo, 2024; Qingbao, 2022), lo que genera incertidumbre jurídica frente a la operación de MASS en aguas nacionales.
- Es urgente adaptar normas internacionales como el COLREG y la Convemar al contexto de buques autónomos (Jo et al., 2024; Pacheco, 2023).
- Además de la normativa, se requiere una formación marítima especializada que integre competencias en tecnología y ciberseguridad (Lei, 2023).
- Los estudios prospectivos (IALA, 2023; Lloyd's & MOL, 2024) muestran que la transición será gradual y que se deben prever retos en puertos e infraestructura.
- Experiencias de campo como las entrevistas en Filipinas (De Silva-Lucenecio, 2019) revelan que la conciencia existe, pero la preparación es limitada.

4.3. Formulación de las adaptaciones requeridas al D.L. 1147 y su Reglamento, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos

Respecto al D.L. 1147, que regula las competencias y atribuciones de la Autoridad Marítima Nacional del Perú, se propone incorporar de manera expresa las disposiciones relacionadas con la operación, control y supervisión de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS). Estas modificaciones tienen por finalidad dotar al marco jurídico vigente de herramientas normativas adecuadas que permitan a la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI) ejercer un control efectivo sobre esta nueva categoría de naves, garantizando la seguridad marítima, la protección del medio ambiente y la observancia de los estándares internacionales de la Organización Marítima Internacional (OMI).

A continuación, se detallan las principales adaptaciones sugeridas:

Incorporación de definiciones específicas:

Se recomienda que, en el Título Preliminar, artículo 2 (Glosario de términos) del Reglamento del D.L. 1147, se incluyan las siguientes definiciones que reconozcan formalmente a los buques autónomos, sus centros de control y sus operadores:

1. Buque de Superficie Autónomo Marítimo (MASS): unidad marítima dotada de sistemas tecnológicos que le permiten operar con distintos grados de autonomía, con o sin tripulación a bordo, conforme a la clasificación establecida por la Organización Marítima Internacional (OMI), de acuerdo con los siguientes niveles:

Grado 1: buque con procesos automatizados y soporte en la toma de decisiones, pero con control directo de la tripulación a bordo.

Grado 2: buque controlado de forma remota con tripulación a bordo, que puede asumir el control en caso necesario.

Grado 3: buque controlado de forma remota sin tripulación a bordo, operado desde un centro de operaciones remoto.

Grado 4: buque totalmente autónomo, capaz de tomar decisiones y ejecutar acciones sin intervención humana directa, basándose en sistemas de inteligencia artificial y análisis predictivo. (International Maritime Organization (IMO MSC 99/5/1)

2. Centro de Operaciones Remotas (ROC): instalación en tierra o a bordo, debidamente autorizada por la Autoridad Marítima Nacional, desde la cual se ejerce el control, supervisión, comunicación y seguimiento operacional de uno o más buques MASS, conforme a los niveles de autonomía reconocidos por la OMI (International Maritime Organization IMO. MSC 107/5/3).

3. Operador Remoto: persona natural o jurídica debidamente inscrita y autorizada por la Autoridad Marítima Nacional para ejercer funciones de monitoreo, control y supervisión de los buques MASS desde un centro de operaciones remoto (ROC), cumpliendo los requisitos técnicos, profesionales y de certificación establecidos por la normativa vigente y los instrumentos internacionales aplicables (International Maritime Organization IMO. MSC 107/5/3).

Reconocimiento de la potestad de la Autoridad Marítima Nacional

En el Título I (Autoridad Marítimo Nacional), Capítulo I (Autoridad Marítima Nacional, Jurisdicción y Funciones), Sub-Capítulo III (De las funciones de la DICAPI), del Decreto Legislativo N.º 1147, se sugiere la incorporación de un nuevo numeral en el Artículo 12, sobre Funciones de la DICAPI, que establezca expresamente su facultad para ejercer funciones específicas relacionadas con la supervisión de los MASS. Dicho texto se podría redactarse del siguiente modo:

> La Autoridad Marítima Nacional tiene la potestad de autorizar, supervisar, inspeccionar, suspender o cancelar el funcionamiento de los Centros de Operaciones Remotas (ROC) desde los cuales se controlen buques de superficie autónomos marítimos (MASS) en el territorio o aguas jurisdiccionales del Perú. Asimismo, le

corresponde garantizar que dichos centros cumplan con las normas de seguridad marítima, protección ambiental, ciberseguridad y control de tráfico marítimo conforme a los estándares internacionales establecidos por la Organización Marítima Internacional (OMI).

Esta disposición reforzará la función de la DICAPI como ente rector de la seguridad marítima y permitirá el control integral de las operaciones remotas y de los buques no tripulados que naveguen bajo jurisdicción peruana.

Regulación del régimen de los operadores remotos

En el Título II (Navegación) del Reglamento del D.L. 1147, se recomienda incorporar un nuevo capítulo dedicado al régimen de los operadores remotos, que establezca el procedimiento para su autorización, registro y supervisión. Dicho proceso deberá estar bajo la administración de la Autoridad Marítima Nacional, la cual emitirá lineamientos específicos sobre:

- Requisitos de certificación técnica y de competencia profesional.
- Procedimientos de evaluación, habilitación y reinspección.
- Estándares de formación, en concordancia con las enmiendas al Convenio STCW y las disposiciones del futuro Código MASS.
- Mecanismos de control y responsabilidad administrativa ante incidentes, fallas o pérdidas de conectividad durante la operación de un buque MASS.

Estos lineamientos deberán alinearse con los estándares internacionales para garantizar un nivel equivalente de seguridad operacional y responsabilidad jurídica en comparación con la navegación tradicional.

Observaciones sobre la definición de "nave".

En cuanto a la definición de nave contenida en la legislación peruana, no se considera necesario modificar su redacción sustantiva. La actual definición del Reglamento del D.L. 1147 no restringe su aplicación a embarcaciones tripuladas e incluye expresamente las partes integrantes y accesorias, tales como maquinaria, equipos e instrumentos utilizados en la navegación o en puerto. Por ello, basta con emitir una interpretación extensiva que reconozca que el término "nave" comprende también a los buques de superficie autónomos marítimos (MASS), sin requerir una modificación expresa del texto vigente.

Funciones y atribuciones del Capitán en la operación de buques MASS.

En cuanto a si será necesario establecer nuevas regulaciones para las funciones del Capitán, ello resulta plenamente viable, considerando el trabajo que viene desarrollando el Comité Jurídico (LEG) de la Organización Marítima Internacional (OMI). Dicho Comité ha reconocido que, si bien la responsabilidad y autoridad fundamental del Capitán no pueden ser delegadas, sí existen determinadas tareas y funciones que podrían ser desempeñadas desde un Centro de Operaciones Remotas (ROC), especialmente en buques con altos grados de autonomía (niveles 3 y 4).

En este contexto, será indispensable que el Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1147 incorpore una descripción precisa de los niveles de autonomía de los buques MASS, dado que estos niveles guardan una relación directa con el grado de intervención humana y, por tanto, con las funciones y responsabilidades que continuará ejerciendo el Capitán.

Así, para los buques de Grado 1 y 2, en los cuales existe tripulación a bordo, el Capitán seguirá ejerciendo el mando directo, manteniendo su autoridad sobre las operaciones de navegación y seguridad. En cambio, en los Grados 3 y 4, en los que la operación es controlada desde tierra o es totalmente autónoma, el Capitán podría asumir sus funciones desde el Centro de Operaciones Remotas (ROC), sin presencia física a bordo, manteniendo no obstante la responsabilidad general sobre la seguridad de la nave, la protección del medio ambiente y el cumplimiento de las disposiciones internacionales.

Por tanto, se sugiere que el Reglamento del D.L. 1147 establezca expresamente la posibilidad de que el Capitán ejerza sus funciones desde tierra cuando el buque opere bajo control remoto, garantizando que las normas nacionales reconozcan esta nueva modalidad de ejercicio del mando marítimo. Asimismo, deberá preverse la delimitación de responsabilidades entre el Capitán, el Operador Remoto y la empresa armadora, de modo que se preserve el principio de autoridad unificada y la trazabilidad de la toma de decisiones en las operaciones de los MASS.

Adaptaciones en materia de matrícula y registro de buques MASS.

Otra adaptación normativa que deberá incorporarse al D.L. 1147 y su Reglamento deberá enfocarse en el régimen de matrícula y registro de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS). La singular naturaleza de estas naves implica la necesidad de establecer

requisitos específicos tanto para su inscripción en los registros de matrícula naval, como para la autorización y validación de los sistemas tecnológicos y softwares que constituyen parte esencial de su estructura operativa.

Actualmente, el artículo 598 del Reglamento del D.L. N.º 1147 regula los procedimientos para la inscripción y matrícula de las naves en el Registro Nacional de Naves, bajo la administración de la DICAPI. En este contexto, se propone incorporar un artículo complementario (por ejemplo, artículo 598.5) con el siguiente contenido orientativo:

Artículo 598.5 Matrícula de Buques de Superficie Autónomos Marítimos (MASS)

La matrícula de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) deberá incluir, además de los requisitos generales establecidos para las naves tradicionales, la presentación de documentación técnica que acredite la homologación y certificación de los sistemas informáticos, softwares de control, algoritmos de navegación, y mecanismos de ciberseguridad empleados por la unidad.

La Autoridad Marítima Nacional podrá establecer, mediante disposiciones complementarias, los lineamientos técnicos para la evaluación, inspección y aprobación de dichos sistemas, en coordinación con las autoridades competentes en materia de seguridad informática, telecomunicaciones y protección de datos, asegurando la confiabilidad operativa de los buques MASS bajo bandera peruana.

La aprobación y registro de los softwares asociados a la operación de los buques MASS formarán parte integrante del expediente de matrícula y estarán sujetos a las verificaciones técnicas periódicas que determine la Autoridad Marítima Nacional.

Esta disposición permitirá a la DICAPI contar con un marco normativo que reconozca las particularidades técnicas de los buques MASS, especialmente aquellas relacionadas con el software de control, los algoritmos de navegación y los sistemas de ciberseguridad, que constituyen componentes funcionales equiparables a los elementos estructurales tradicionales del buque.

Asimismo, se sugiere que la Autoridad Marítima Nacional, a través de una directiva complementaria, defina los criterios técnicos y procedimentales para la revisión y certificación del software de navegación y control, garantizando su interoperabilidad con los sistemas internacionales de tráfico marítimo (VTS), comunicación y seguridad, conforme a

los lineamientos de la Organización Marítima Internacional (OMI) y las directrices del Código MASS.

4.4. Formulación de las adaptaciones requeridas a las normas complementarias y suplementarias de DICAPI, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos

Considerando el desarrollo del punto anterior, se determina que la Autoridad Marítima Nacional, al momento de implementar el Código MASS y las disposiciones derivadas de la OMI, deberá adecuar y desarrollar su marco de normas complementarias y suplementarias, a fin de regular de manera específica la operación, inspección, certificación y control de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS).

Normas complementarias y suplementarias a adaptar

En el ámbito de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI), las principales normas complementarias y directivas que deberán ser actualizadas o ampliadas son las siguientes:

Directivo N.º 001-DICAPI/DG "Normas para la Inspección y Certificación de Naves": deberá incorporar un capítulo dedicado a la inspección, certificación y renovación de certificados de los buques MASS, incluyendo parámetros técnicos y cibernéticos.

Nuevo Capítulo para Buques MASS: Incorporar un Capítulo dedicado a la inspección y certificación de buques MASS, según sus grados de autonomía (Grado 1 al 4), siguiendo la clasificación de la OMI.

Criterios de Inspección Diferenciados: Establecer procedimientos específicos para la inspección inicial, periódica y de renovación, considerando tanto sistemas físicos como los digitales y remotos.

Certificación y Renovación Adaptada: Determinar una vigencia máxima de 5 años para certificados MASS, con inspección intermedia obligatoria ante actualizaciones o incidentes operativos.

Vinculación con Normas Complementarias: Coordinar esta directiva con futuras regulaciones específicas sobre Centros de Operaciones Remotas (ROC), operadores remotos, y ciberseguridad marítima.

Directivo N.º 002-DICAPI/DG “Normas para la Seguridad Marítima y Prevención de la Contaminación”: requerirá adecuación para integrar disposiciones relativas a la ciberseguridad marítima, las comunicaciones remotas y la gestión de incidentes tecnológicos.

Inclusión de un Título o Capítulo sobre Seguridad en Buques Autónomos: Incorporar un nuevo Título o Capítulo específico orientado a la seguridad de buques MASS.

Directivo N.º 003-DICAPI/DG “Reglamento de Reconocimiento y Registro de Entidades Clasificadoras”: deberá ampliarse para incluir las entidades autorizadas para certificar buques MASS y los Centros de Operaciones Remotas (ROC).

Inclusión de Entidades Clasificadoras para Buques MASS: Ampliar el alcance del reglamento para reconocer expresamente a las sociedades de clasificación autorizadas que cuenten con experiencia y estándares técnicos para inspeccionar y certificar sistemas autónomos, inteligencia artificial aplicada a la navegación, ciberseguridad y control remoto. Estas entidades deben estar facultadas para emitir certificaciones MASS conforme a los lineamientos de la OMI y otros estándares internacionales como los de la IACS (International Association of Classification Societies).

Reconocimiento de Entidades para Evaluar y Certificar ROC: Incorporar una nueva categoría de entidades clasificadoras o certificadoras facultadas para evaluar y certificar los Centros de Operaciones Remotas (ROC). Esto incluye verificar su infraestructura tecnológica, niveles de seguridad operativa y cibernética, conectividad, redundancia de sistemas, protocolos de control y capacidades de personal técnico. La autorización deberá basarse en criterios definidos por DICAPI y estar sujeta a auditorías periódicas.

Manual del Estado Rector del Puerto (Port State Control Manual – PSC): tendrá que incorporar los procedimientos específicos de inspección de buques autónomos que arriben a puertos nacionales, incluyendo lineamientos sobre documentación digital y validación remota.

Reglamento del Sistema de Gestión de la Seguridad y Protección Marítima (Código ISPS Nacional): deberá incluir la gestión de riesgos de ciberseguridad asociados a buques autónomos y centros remotos.

Procedimientos internos de la Dirección de Supervisión y Fiscalización Marítima (DINSFISMAR): que deberán ajustarse para integrar mecanismos de control remoto y auditorías digitales de los MASS.

Elaboración de una norma complementaria mediante resolución directoral

La DICAPI deberá emitir una Resolución Directoral complementaria que regule, en detalle, los procedimientos técnicos y administrativos relacionados con los MASS. Dicha norma deberá contener al menos los siguientes elementos esenciales:

1. Proceso de certificación “Certificado MASS”:

Deberá establecer los requisitos, etapas y criterios técnicos para la obtención del Certificado MASS, necesario para que un buque enarbole el pabellón peruano.

Conforme al Código MASS este proceso incluirá:

- Desarrollo preliminar del diseño.
- Aprobación preliminar del diseño.
- Pruebas, simulaciones y métodos de verificación.
- Aprobación final e inspección de certificación.
- Dentro del certificado deberán detallarse las operaciones remotas autorizadas y las limitaciones operativas del buque.

2. Evaluaciones de riesgo continuas:

Se deberá incorporar la obligación de realizar evaluaciones de riesgo periódicas y continuas, que establece que el proceso de evaluación debe iniciarse desde la fase de diseño. Este enfoque permitirá una adaptación constante a los avances tecnológicos, garantizando la fiabilidad y seguridad operacional del buque autónomo.

3. Inspecciones periódicas:

La Resolución deberá definir el procedimiento para las inspecciones de renovación del Certificado MASS, cuya validez no deberá exceder de cinco (5) años contados desde la última inspección, conforme a los estándares internacionales de certificación.

4. Procedimiento de inspección de los Centros de Operaciones Remotas (ROC):

Establecerá las responsabilidades del ROC, sus condiciones mínimas de infraestructura, los requisitos para la certificación de su personal y las normas para el control y la supervisión continua de sus operaciones por parte de la Autoridad Marítima Nacional.

5. Normas sobre responsabilidad y delimitación de riesgos:

La norma deberá precisar los alcances de la responsabilidad compartida entre el propietario del buque, el operador remoto, el desarrollador del software y el representante legal en territorio peruano. Asimismo, deberá delimitar las funciones y responsabilidades del Capitán, conforme a lo señalado por el Comité Legal (LEG) de la OMI, estableciendo que, aunque la autoridad del Capitán no se delega, podrá ejercer determinadas funciones desde tierra o desde un ROC.

6. Lineamientos de seguridad operacional y protección marítima:

Se incluirán disposiciones específicas sobre la seguridad del equipo, la seguridad de las comunicaciones, la protección de datos, la gestión de cargas peligrosas y a granel, y la protección marítima, alineadas con los convenios SOLAS, MARPOL, STCW y Código ISPS.

7. Adaptación de la infraestructura institucional de la DICAPI

La implementación del futuro Código MASS no requerirá únicamente adecuaciones normativas, sino también una modernización institucional interna que permita a la DICAPI ejercer sus funciones con eficiencia frente a los nuevos desafíos tecnológicos. En este sentido, se considera necesario:

- Implementar sistemas de supervisión remota y auditoría digital para el seguimiento en tiempo real de los buques MASS bajo bandera peruana.
- Establecer protocolos de emergencia y contingencia, considerando que la intervención humana a bordo puede no estar disponible.

- Incorporar capacitación técnica especializada para el personal de la Autoridad Marítima en el manejo de softwares, sistemas de navegación autónoma y ciberseguridad marítima.
- Desarrollar programas de formación específica para los oficiales de Estado Rector del Puerto, orientados a la inspección y control de buques MASS.

Estas medidas fortalecerán las capacidades institucionales de la DICAPI, garantizando que la transición hacia la era de la navegación autónoma se realice bajo un enfoque seguro, eficiente y conforme con los estándares internacionales de la OMI.

4.5. Formulación de las adaptaciones requeridas a las regulaciones de sectores y organismos competentes vinculados con la DICAPI, relacionadas con las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos

El ingreso y operación de un buque de superficie autónomo marítimo (MASS) en los puertos peruanos implica la interacción coordinada de múltiples organismos del Estado, cuya normativa deberá ser revisada y adaptada a fin de garantizar la seguridad de la navegación, la protección del medio marino, la ciberseguridad marítima y el cumplimiento de las obligaciones internacionales del Perú ante la Organización Marítima Internacional (OMI).

En este sentido, los principales organismos y sectores nacionales que deberán efectuar adecuaciones normativas vinculadas a las operaciones de los buques MASS son los siguientes:

Autoridad Portuaria Nacional (APN)

La APN, como ente rector de las actividades portuarias en el país, deberá actualizar su Reglamento de Operaciones Portuarias y los Procedimientos de recepción, atraque y despacho de buques, incorporando las nuevas categorías de buques autónomos y controlados remotamente.

Las modificaciones deberán contemplar los siguientes aspectos:

- Inclusión de definiciones operativas de buques MASS y Centros de Operaciones Remotas (ROC) en el Reglamento de Operaciones Portuarias.
- Establecimiento de protocolos de interfaz técnica entre los sistemas de control remoto de los buques y los terminales portuarios.

- Regulación de comunicaciones digitales seguras entre los ROC, las capitanías y las autoridades portuarias.
- Elaboración de lineamientos para la prestación de servicios portuarios a buques autónomos, considerando maniobras de atraque asistidas por sistemas automáticos y apoyo remoto.
- Autorización expresa para operaciones sin tripulación o con asistencia remota, así como la implementación de protocolos digitales de coordinación y supervisión portuaria.

Estas modificaciones deberán realizarse en coordinación con la DICAPI y alinearse con las enmiendas al Convenio SOLAS y las Directrices de la OMI sobre Ciberseguridad Marítima (MSC-FAL.1/Circ.3).

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) – Plataforma VUCE

El MINCETUR, como administrador de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE), juega un rol esencial en la integración de los procesos digitales del comercio marítimo. Esta plataforma interconecta a entidades como DICAPI, SUNAT, SENASA, SANIPES, DIGESA y APN, facilitando la gestión documental y la trazabilidad de las operaciones portuarias.

Con la incorporación de los buques MASS al tráfico marítimo internacional, el MINCETUR deberá modernizar la arquitectura normativa y digital de la VUCE para permitir el registro, seguimiento y control de naves autónomas que operan sin tripulación.

Las adecuaciones requeridas incluyen:

- Interfaz digital entre los Centros de Operaciones Remotas (ROC) y la VUCE, garantizando trazabilidad, autenticación de operadores remotos y validez documental.
- Modificación del Decreto Supremo N.º 010-2008-MINCETUR (Reglamento de la VUCE) y sus modificatorias, para admitir procesos automatizados sin intervención física de tripulación o agentes marítimos, preservando la validez jurídica de los actos electrónicos.
- Implementación de firmas digitales avanzadas y autenticación biométrica remota para operaciones y despachos automatizados.

- Incorporación de estándares de seguridad de la información y de las Directrices de la OMI sobre gestión de riesgos cibernéticos marítimos.

Estas acciones asegurarán que la VUCE mantenga su rol como plataforma interoperable y segura en el contexto de la digitalización marítima global.

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT – Aduanas)

La SUNAT, a través de su Intendencia Nacional de Aduanas, deberá adecuar el Reglamento de la Ley General de Aduanas para admitir el ingreso, despacho y control de buques sin tripulación o sin capitán a bordo.

Entre las principales adaptaciones se encuentran:

- Permitir la firma electrónica del operador remoto o del representante legal del buque, asegurando su equivalencia jurídica con la del capitán tradicional.
- Incorporar mecanismos de verificación digital de manifiestos y documentación electrónica de carga y despacho.
- Establecer responsabilidades compartidas en materia de cumplimiento aduanero y control de riesgos entre el armador, el operador remoto y el agente marítimo autorizado.
- Incluir la obligación de contar con seguros marítimos y cibernéticos adecuados, considerando las nuevas modalidades de operación.

Estas medidas deberán alinearse con el Convenio FAL y las normas de facilitación del comercio marítimo internacional promovidas por la OMI.

Ministerio de Salud (MINSA) – Sanidad Marítima Internacional

El MINSA, a través de su Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)**, deberá adaptar los procedimientos de libre plática y control sanitario para buques sin tripulación.

Estas modificaciones deberán centrarse en:

- El control sanitario de carga y contenedores mediante sistemas automatizados de registro e inspección remota.
- La verificación de las condiciones ambientales y de desinfección del buque a través de sensores digitales y reportes automatizados.

La evaluación del riesgo ambiental o biológico derivado de operaciones sin personal a bordo, conforme al Reglamento Sanitario Internacional (RSI) y el Anexo IV del MARPOL.

Superintendencia Nacional de Migraciones

La Superintendencia Nacional de Migraciones deberá actualizar sus normas y procedimientos para crear una categoría especial de buques exentos del control migratorio convencional, cuando no haya tripulación o pasajeros a bordo.

Las adaptaciones deberán incluir:

- Un procedimiento simplificado de registro de ingreso y salida digital de buques autónomos.
- Protocolos de coordinación con la DICAPI para validar el estatus jurídico y operativo del buque bajo control remoto.
- Definición de los supuestos en que el control migratorio sea aplicable, por ejemplo, en operaciones mixtas (tripulación mínima o supervisión técnica temporal).

Ministerio del Ambiente (MINAM)

El MINAM deberá actualizar los protocolos ambientales y de respuesta a emergencias para incluir escenarios de fallas en sistemas autónomos o ciberataques que puedan provocar contaminación marina.

Las modificaciones deberán contemplar:

- La incorporación de protocolos de monitoreo remoto ambiental vinculados al control de descargas, residuos y emisiones atmosféricas.
- La adaptación de la normativa sobre evaluaciones de impacto ambiental (EIA) para proyectos de buques autónomos o infraestructura asociada.
- La coordinación directa con la DICAPI en la aplicación del Anexo VI del MARPOL y la gestión de incidentes ambientales de origen digital o automatizado.

Coordinación intersectorial

Dado que la operación de los buques MASS involucra la participación de múltiples autoridades, se recomienda la creación de un Comité Técnico Nacional sobre Buques

Autónomos (CTN-MASS), liderado por la DICAPI, con la participación de la APN, SUNAT, MINCETUR, MINSA, MINAM y Migraciones.

Este comité tendría como funciones principales:

- Coordinar la actualización normativa y la armonización de procedimientos.
- Promover la interoperabilidad de los sistemas digitales entre los distintos sectores.
- Supervisar la implementación del Código MASS y sus enmiendas internacionales.
- Establecer protocolos conjuntos de seguridad cibernética y respuesta ante incidentes.

La Autoridad Marítima Nacional coordina con los sectores competentes del Estado la adecuación de sus normas, procedimientos y sistemas tecnológicos, a fin de garantizar la operación segura, ambientalmente responsable y cibernéticamente protegida de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) bajo jurisdicción peruana.

Dicha coordinación se materializa a través del Comité Técnico Nacional sobre Buques Autónomos (CTN-MASS), creado mediante Resolución Directoral de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas.

4.6. Formulación de los cambios a la normativa nacional que se deben aplicar en relación con los Tratados o Convenios internacionales en los que Perú es parte, para permitir su aplicación adecuada a las operaciones de los MASS

Los comités técnicos y subcomités de la Organización Marítima Internacional (OMI) han conformado grupos de trabajo con el propósito de evaluar la necesidad de adecuar los instrumentos internacionales vigentes frente a la irrupción de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS). Estos grupos han coincidido en que, antes de promover enmiendas sustanciales, podría ser más eficiente reinterpretar las disposiciones actuales o desarrollar directrices y lineamientos específicos que permitan aplicar los convenios existentes al nuevo contexto tecnológico. La OMI, a través del Comité de Seguridad Marítima (MSC), ha determinado una lista prioritaria de instrumentos internacionales que serán objeto de un estudio de alcance para evaluar su aplicabilidad a los MASS y la eventual necesidad de enmiendas las cuales han prorrogado el nuevo código MASS no obligatoria para mayo del 2026.

1. Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS).

El Convenio SOLAS es el instrumento central de la OMI en materia de seguridad marítima y, por tanto, uno de los más impactados por la introducción de los buques autónomos. Se ha identificado que podrían requerirse enmiendas relacionadas con:

- Las obligaciones de dotación mínima de personal y presencia física de tripulación.
- Las responsabilidades del capitán en caso de control remoto o total autonomía.
- Los sistemas de notificación, alarma y respuesta ante emergencias.
- La posible incorporación de nuevos capítulos que reconozcan formalmente las operaciones sin tripulación o bajo supervisión remota.

En el ámbito nacional, el Perú deberá revisar su Reglamento Nacional de Seguridad Marítima y los procedimientos de certificación establecidos por la DICAPI, de modo que contemplen estos nuevos escenarios operativos. Actualización de Certificados de Seguridad y Dotación: Modificar los procedimientos de emisión del Documento de Dotación Mínima de Seguridad y otros certificados estatutarios, de modo que un buque autónomo pueda obtener certificación sin tripulación a bordo. Es posible que DICAPI deba expedir certificados especiales o endosos que reconozcan un centro de control remoto en tierra y un equipo de operadores como equivalentes funcionales de la dotación tradicional.

Lineamientos para Operaciones Remotas en Aguas Peruanas: Incluir en la normativa interna requisitos para autorizar la navegación de buques autónomos en jurisdicción peruana. Por ejemplo, podría exigirse una autorización expresa de DICAPI para que un buque autónomo ingrese u opere en aguas peruanas, similar a lo que ya ha implementado España.

Asimismo, se deberán establecer protocolos sobre responsabilidades en caso de incidentes con buques autónomos, asegurando que siempre haya una entidad o persona (p. ej. el operador remoto designado) responsable ante las autoridades peruanas.

Integración de Estándares Internacionales: Conforme la OMI adopte el Código MASS y enmiendas al SOLAS, Perú deberá incorporarlos a su legislación. DICAPI tendrá que capacitar a su personal e industria en estos nuevos estándares, actualizar sus inspecciones de seguridad marítima para incluir sistemas autónomos, y posiblemente crear nuevas categorías de licencia o formación para operadores remotos de buques. Al igual que otros países pioneros en regular buques autónomos (España ya dio pasos en 2019-2023)

Perú necesitará un marco interno que cubra aspectos técnicos (comunicaciones, ciberseguridad, equipos a bordo), operativos (mantenimiento en ruta sin tripulación, monitorización) y legales (responsabilidad civil, investigación de accidentes) de las naves autónomas.

2. Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar (STCW).

En el Subcomité de Formación y Guardia (HTW) se viene analizando la necesidad de modificar el STCW para incluir competencias vinculadas con:

- La formación técnica en sistemas autónomos, inteligencia artificial y control remoto.
- La certificación diferenciada de operadores remotos, supervisores de ROC y capitanes MASS.
- La revisión de los currículos de los cursos modelo y la incorporación de contenidos sobre gestión de riesgos, comunicación remota y ciberseguridad.

No obstante, estos cambios se concretarán una vez que el Código MASS voluntario culmine su fase de implementación (prevista para 2026) y se consoliden las lecciones aprendidas que orientarán la futura adopción de un STCW-MASS Code obligatorio. En el plano interno, el Perú deberá coordinar con la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” y la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI) para desarrollar programas de capacitación y certificación de personal en esta nueva categoría operativa, incorporando módulos especializados en operación remota, mantenimiento de sistemas automatizados, gestión de emergencias digitales y ciberseguridad marítima.

3. Convenio Internacional sobre Búsqueda y Salvamento Marítimo (SAR).

El Convenio SAR (1979) plantea desafíos específicos para su aplicación en buques autónomos. Será necesario analizar cómo los MASS cumplirán con las obligaciones de auxilio y comunicación previstas en el Convenio, considerando:

- La interacción entre los sistemas automáticos del buque y los Centros de Coordinación de Salvamento (RCC).
- La capacidad de emitir y recibir alertas automáticas de socorro.

- La definición de protocolos de asistencia remota cuando el buque carezca de tripulación.

En el plano nacional, el Reglamento Nacional SAR del Perú deberá ser actualizado para incorporar disposiciones que habiliten la participación de buques controlados remotamente o con autonomía parcial en operaciones de búsqueda y rescate, especialmente en aguas jurisdiccionales y zonas de responsabilidad SAR del país. Estas modificaciones deberán incluir:

La implementación de sistemas de comunicación digital y geolocalización automática (AIS-SART, EPIRB inteligentes y GMDSS avanzados) en coordinación con el Centro Coordinador de Salvamento Marítimo del Callao (MRCC-Callao).

La formación especializada del personal SAR en la gestión de emergencias que involucren buques autónomos, de acuerdo con los lineamientos que emitan el NCSR y el Subcomité HTW.

El establecimiento de procedimientos de interoperabilidad entre los MASS y las unidades de búsqueda y rescate convencionales, garantizando la continuidad del principio humanitario del auxilio en el mar.

4. Convenio para la Facilitación del Tráfico Marítimo Internacional (FAL).

En el caso del Convenio FAL, los análisis realizados dentro del Comité correspondiente han identificado la necesidad de modificar los formatos y flujos electrónicos de información, así como reforzar las medidas de ciberseguridad en los sistemas de intercambio documental. Sin embargo, el Comité ha coincidido en que resulta más prudente esperar la finalización del Código MASS no obligatorio, de modo que las futuras enmiendas al FAL puedan basarse en evidencia técnica y experiencia práctica de los Estados que implementen operaciones con buques autónomos.

En el ámbito nacional, la Autoridad Marítima del Perú (DICAPI), como órgano encargado de la aplicación del Convenio FAL, deberá coordinar con la Autoridad Portuaria Nacional (APN), la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT-Aduanas), la Superintendencia Nacional de Migraciones y otros organismos vinculados, para actualizar los procedimientos administrativos marítimos y portuarios en función de las nuevas realidades tecnológicas que impondrán los MASS.

Estas adaptaciones deberán incluir:

La interconexión de los sistemas de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE) y el Sistema de Ventanilla Única Marítima (VUMAR) con los sistemas automáticos de los MASS, a fin de permitir la transmisión y recepción digital de datos operativos y certificaciones electrónicas en tiempo real.

La creación de protocolos nacionales para la aceptación de certificados digitales marítimos, conforme a las directrices de la OMI, garantizando su autenticidad mediante herramientas de verificación criptográfica y firma digital.

La definición de mecanismos de responsabilidad documental y administrativa que determinen la figura del representante legal o agente marítimo del buque autónomo, quien deberá responder ante las autoridades nacionales en caso de irregularidades, incidentes o incumplimientos normativos.

De igual manera, el Perú deberá evaluar la adecuación de su Reglamento de la Ley de Facilitación del Tráfico Marítimo y Portuario y de los procedimientos aplicados por la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI), a fin de incorporar disposiciones que reconozcan el uso de plataformas digitales de gestión portuaria, la inspección remota de naves y la gestión documental automatizada.

5. Convenios sobre Responsabilidad Civil y Seguro Marítimo.

Dentro del ámbito del Comité Jurídico (LEG), se ha identificado que los instrumentos internacionales relativos a la responsabilidad civil y al seguro marítimo como el Convenio CLC 1992, el Convenio HNS 2010, el Convenio de Salvamento 1989 y el Convenio SUA 1988/2005 serían, en su mayoría, aplicables a los MASS sin requerir enmiendas sustanciales. No obstante:

- En el caso del Convenio SUA, algunos artículos relativos a la intervención humana directa en actos ilícitos requerirían ajustes para contemplar escenarios de ciberataques o sabotajes a distancia.
- Se deberá promover la inclusión de la figura del operador remoto y del desarrollador del software dentro de las categorías de sujetos responsables.
- El Comité Jurídico ha recibido propuestas, entre ellas una presentada por China, para la elaboración de Directrices sobre la aplicación de los instrumentos jurídicos internacionales a los MASS, orientadas a uniformar criterios entre los Estados Parte.

En el ámbito nacional, el Perú deberá adecuar su legislación y los instrumentos jurídicos aplicables especialmente el Decreto Legislativo N.º 1147, la Ley General de Navegación y Actividades Acuáticas, y su Reglamento para incorporar disposiciones específicas sobre responsabilidad y seguros de buques autónomos. Ello permitirá que la Autoridad Marítima Nacional (DICAPI) cuente con un marco jurídico que determine de manera precisa:

El régimen de responsabilidad administrativa, civil y ambiental aplicable a los propietarios u operadores de MASS que naveguen bajo pabellón peruano o en aguas jurisdiccionales del país.

La obligación de contratar seguros marítimos especializados que cubran daños por fallas tecnológicas, incidentes cibernéticos, contaminación accidental o pérdida de control remoto.

Los procedimientos para la inscripción y registro de los MASS en el Registro Nacional de Naves, incluyendo la designación de un representante legal en territorio nacional que asuma la responsabilidad subsidiaria ante las autoridades.

La creación de un registro de operadores remotos y centros ROC autorizados, bajo supervisión directa de DICAPI, a efectos de control y fiscalización de la operación de buques autónomos.

Asimismo, la normativa peruana deberá prever mecanismos de cooperación con los clubes de protección e indemnización (P&I) y las aseguradoras marítimas locales, a fin de desarrollar productos de cobertura específicos para los riesgos asociados a los MASS, tales como la pérdida de conectividad, errores en los sistemas de inteligencia artificial o daños derivados de ciberataques.

La adecuada implementación de estas medidas fortalecerá la seguridad jurídica y operativa de los MASS en el Perú, alineando la legislación nacional con las futuras directrices del Comité Jurídico de la OMI y garantizando la protección del medio ambiente marino, la vida humana en el mar y los intereses económicos del Estado. En suma, el reto principal radica en adaptar los regímenes de responsabilidad civil y seguro marítimo a una realidad tecnológica donde las decisiones y maniobras del buque ya no son ejecutadas por una tripulación, sino por sistemas automatizados o supervisados a distancia.

4.7. Análisis y discusión de los resultados

Los resultados obtenidos mediante las entrevistas a expertos y el análisis documental muestran coincidencias significativas con las investigaciones previas incluidas en el marco teórico.

En primer lugar, los resultados coinciden con lo señalado por Bravo (2024) respecto a la existencia de brechas normativas y operativas en la Autoridad Marítima Nacional frente a la operación de los buques MASS. Del mismo modo que en el caso chileno, los especialistas consultados en el Perú identificaron vacíos jurídicos en torno a la responsabilidad del operador remoto, la supervisión de centros de control y la falta de infraestructura normativa para las operaciones autónomas.

Asimismo, hemos observado una coincidencia conceptual con Milger (2024) y Pacheco (2023) en cuanto a la necesidad de que los Estados adapten su marco jurídico al futuro Código MASS de la OMI. Los entrevistados resaltaron, al igual que estos autores, que la legislación nacional debe evolucionar hacia un esquema flexible y de desempeño ("performance-based") para asegurar la compatibilidad con los instrumentos internacionales.

Por otra parte, los resultados discrepan parcialmente con lo sostenido por De Silva-Lucenecio (2019), quien señaló que las industrias marítimas en países del tercer mundo no están bien preparadas porque todavía no tiene suficiente información sobre los MASS y porque las instituciones no trabajan de manera coordinada entre sí. En el caso peruano, si bien persisten limitaciones, se evidenció un nivel creciente de interés y compromiso por parte de la DICAPI y de otras entidades públicas para abordar la regulación de los MASS, especialmente a partir del proceso de adopción del Código MASS 2026-2030.

Se confirma también la convergencia con Lei (2023), que plantea la necesidad de actualizar los programas de formación marítima (MET) conforme al Convenio STCW. Podemos destacar que la capacitación en ciberseguridad, control remoto y operación de sistemas autónomos será indispensable, lo cual refuerza la pertinencia de incorporar en la normativa nacional nuevas competencias profesionales adaptadas a la era MASS.

Finalmente, el análisis documental de esta tesis coincidimos con los hallazgos de IALA (2023) y Lloyd's Register & Mitsui (2024) sobre la coexistencia futura de buques

tripulados y autónomos, y la necesidad de cooperación internacional para armonizar los estándares técnicos y jurídicos.

En síntesis, los resultados obtenidos y lo considerado por nosotros corroboran la tendencia internacional descrita en los antecedentes, validando la necesidad de una actualización normativa integral y prospectiva en el Perú. No obstante, también aportan evidencia original al identificar los instrumentos específicos del D.L. N.º 1147, su Reglamento y normas complementarias de DICAPI que deben ser objeto de adecuación, constituyendo con ello una contribución teórico-práctica que amplía la literatura existente. El análisis de los resultados ha permitido identificar importantes vacíos normativos y desafíos institucionales que enfrenta el Perú para regular e implementar los Buques de Superficie Autónomos Marítimos (MASS). Con base en la información recopilada en el Capítulo 4 incluyendo entrevistas a especialistas marítimos y revisión doctrinaria a continuación se discuten los hallazgos más relevantes de la investigación, enfatizando propuestas de adaptación legal, normas complementarias, ajustes interinstitucionales y armonización internacional. Se incluyen también observaciones críticas sobre cada aspecto y, finalmente, una visión general de la viabilidad jurídica e institucional de implementar los MASS en el país de forma segura y eficaz.

Adaptación normativa del D.L. 1147 y su Reglamento: Los resultados evidencian que la normativa de la Autoridad Marítima Peruana y su Reglamento constituyen una base jurídica sólida pero actualmente insuficiente para las operaciones autónomas sin tripulación. Es necesario actualizar este marco normativo incorporando disposiciones expresas sobre buques autónomos. En particular, se propone introducir definiciones formales de MASS, de Centros de Operaciones Remotas (ROC) y de operador remoto, para reconocer estas nuevas figuras jurídicas. Asimismo, se sugiere ampliar las facultades de la DICAPI –la Dirección General de Capitanías y Guardacostas de modo que incluya explícitamente la autorización y supervisión de buques autónomos y de sus centros de control en tierra. Un aspecto crítico identificado es la necesidad de clasificar los niveles de autonomía (Grados 1 al 4, según la OMI) dentro de la normativa: esto permitiría asignar responsabilidades y controles diferenciados dependiendo de si el buque es meramente automatizado, operado remota o totalmente autónomo. En línea con ello, deberá clarificarse el rol del Capitán en escenarios de alta autonomía: las propuestas plantean que el Capitán pueda ejercer el mando desde tierra a través de un ROC en buques no tripulados, manteniendo su autoridad y responsabilidad última sobre la seguridad de la nave y la protección del medio marino, en coordinación con

el operador remoto. Adoptar estas adaptaciones de manera progresiva y modular, por ejemplo, añadiendo un nuevo capítulo específico sobre MASS en el Reglamento del D.L. N.º 1147 permitirá actualizar el marco jurídico nacional sin contradecir los convenios internacionales vigentes y brindando certeza jurídica a todos los actores involucrados.

Desarrollo de normas complementarias mediante Resoluciones Directorales (DICAPI): Además de las modificaciones a la ley marco, los hallazgos resaltan la importancia de emitir normativa complementaria de detalle bajo la competencia de la DICAPI para regular aspectos técnicos y operativos de los MASS. En este sentido, se propone la elaboración de una Resolución Directoral "MASS" que establezca procedimientos específicos para la certificación e inspección de los buques autónomos.

Dicha norma debería crear, por ejemplo, un "Certificado MASS" especial que acredite que el buque cumple con los requisitos de diseño, pruebas y seguridad (incluyendo ciberseguridad) antes de enarbolar pabellón peruano. También debe fijar los protocolos de inspección periódica para la renovación de ese certificado (alineando la frecuencia y alcances con estándares internacionales), así como, requisitos para la evaluación continua de riesgos operacionales desde la fase de diseño del buque.

Otro componente crítico es regular el funcionamiento de los ROC y la certificación de sus operadores: la DICAPI, a través de directivas, deberá definir condiciones mínimas de infraestructura de los centros remotos, competencias y certificaciones exigidas al personal operador, y esquemas de supervisión continua de sus actividades. Además, estas normas complementarias deben delimitar claramente las responsabilidades de cada parte involucrada armador, operador remoto, desarrollador de software, capitán y agente para asegurar trazabilidad en la toma de decisiones y atribución de culpa en caso de incidentes.

Un hallazgo clave es la necesidad de incorporar la ciberseguridad marítima como elemento transversal: tanto el buque como su centro de control deben cumplir estándares de protección contra accesos no autorizados e interferencias, conforme a las directrices de la OMI y el Código Internacional de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (Código ISPS).

Finalmente, la DICAPI deberá reforzar sus capacidades institucionales para implementar estas normas: los expertos recomendaron crear un Centro Nacional de Supervisión Remota dentro de la Autoridad Marítima, invertir en capacitación especializada de su personal (en sistemas autónomos, inteligencia artificial y gestión de riesgos

cibernéticos) y establecer nuevos protocolos de emergencia adaptados a naves sin tripulación. Todas estas medidas, normativas e institucionales, son críticas para que la DICAPI ejerza plenamente su rol rector y fiscalizador en la era de la navegación autónoma.

Adecuaciones en los organismos vinculados y coordinación intersectorial: La introducción de buques MASS en operaciones reales impactará a múltiples organismos del Estado, más allá de la Autoridad Marítima, por lo que se requiere una respuesta coordinada y transversal. El análisis identificó varias entidades que deben ajustar su normativa y procedimientos para integrar esta nueva categoría de buques:

Autoridad Portuaria Nacional (APN): Deberá actualizar los reglamentos operativos portuarios para incluir a los buques autónomos y remotamente controlados. Entre las adecuaciones estarán la inclusión de definiciones de MASS y ROC en sus normas, la implementación de protocolos tecnológicos de interfaz entre los sistemas de control remoto del buque y los sistemas del puerto, y la autorización expresa de maniobras de atraque y desatraque asistidas de forma remota o automática. Estas modificaciones, coordinadas con DICAPI, asegurarán que las operaciones portuarias con MASS mantengan los estándares de seguridad y eficiencia (por ejemplo, garantizando comunicaciones digitales seguras entre el buque/ROC y la capitanía del puerto).

Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE – MINCETUR): Si un buque autónomo arriba o zarpa, todos los trámites documentarios deben poder realizarse de manera 100% digital y remota. Es indispensable que la plataforma VUCE y su normativa (D.S. 010-2008-MINCETUR) se adecuen para registrar y gestionar naves sin capitán a bordo, permitiendo que el operador remoto o representante legal pueda realizar electrónicamente las declaraciones de llegada, manifiestos de carga, solicitud de libre plática, etc. La VUCE deberá interoperar con los sistemas de los ROC, garantizando la autenticación de los operadores remotos y la validez jurídica de los documentos electrónicos emitidos sin intervención física. Igualmente, se sugiere reforzar los estándares de seguridad de la información en la VUCE, en línea con las directrices de la OMI sobre riesgo cibernético, para prevenir sabotajes o accesos indebidos en estos procesos digitales.

SUNAT-Aduanas: La autoridad aduanera tendrá que modificar el Reglamento de la Ley General de Aduanas y sus procedimientos para admitir buques sin tripulación en sus controles. Por ejemplo, se debe permitir que la firma electrónica del operador remoto o agente autorizado sustituya la firma del capitán en documentos de ingreso o despacho, con

igual valor legal. Asimismo, habrá que redefinir la asignación de responsabilidades en el cumplimiento de las obligaciones aduaneras y de seguridad de la carga, estableciendo la responsabilidad solidaria entre el armador, el operador remoto y el agente marítimo. Como medida de gestión de riesgos, se propone exigir que los buques MASS cuenten con seguros marítimos y cibernéticos adecuados para cubrir eventuales incidentes tecnológicos. Todas estas adaptaciones deberán alinearse con el Convenio internacional FAL sobre facilitación del tráfico marítimo, asegurando que la llegada de un buque autónomo no genere trabas, sino que se maneje con la misma o mayor agilidad que un buque convencional.

Sanidad Marítima (MINSA – DIGESA): Tradicionalmente, al arribo de un buque se realiza el control sanitario de la tripulación y la inspección de posibles vectores (plagas, agentes contaminantes) antes de otorgar la libre plática. En un MASS sin tripulación, las autoridades de salud deberán apoyarse en mecanismos automatizados. Por ejemplo, usar sensores y sistemas remotos para verificar la higiene a bordo, la presencia de certificados de desinfección, y el monitoreo ambiental del buque (temperaturas, emisiones) en tiempo real. Las normas de sanidad internacional (RSI) y el Anexo del Convenio MARPOL sobre aguas sucias deberán aplicarse considerando que no habrá personal para, por ejemplo, presentar una declaración sanitaria tradicional; en su lugar, el buque/ROC enviará electrónicamente los reportes requeridos. Adaptar estos procedimientos garantizará que la ausencia de tripulación no comprometa el control sanitario ni la protección ambiental en puerto.

Migraciones: En la entrada o salida de buques convencionales, Migraciones inspecciona pasaportes de la tripulación y pasajeros. Con buques autónomos sin tripulantes a bordo, se deberá crear una categoría especial de buque exento de control migratorio o un procedimiento simplificado. La entidad migratoria podría establecer, vía normativa, que, si un buque llega sin personas a bordo, se omite el control migratorio físico y en su lugar se realiza un registro digital de ingreso/salida del buque autónomo. En casos de operaciones mixtas (por ejemplo, un MASS con tripulación mínima de seguridad o técnicos temporales a bordo), la normativa deberá definir cómo proceder con esos pocos tripulantes para no retrasar la operación. Este ajuste permitirá optimizar recursos de Migraciones y, a la vez, mantener el control cuando corresponda.

Ministerio del Ambiente (MINAM): La incorporación de MASS exige actualizar los protocolos de respuesta ante emergencias ambientales. Si bien la responsabilidad por contaminación marina recae en el armador y está cubierta por convenios como el CLC 92, las normas internas (p. ej. Planes de Contingencia y el Reglamento de Emergencias

Ambientales) deben contemplar escenarios de fallas de sistemas autónomos o ciberataques que resulten en vertidos o incidentes ecológicos. Se propone integrar sistemas de monitoreo ambiental remoto en estos buques para detectar descargas ilícitas o emisiones fuera de norma, transmitiendo alarmas directamente a las autoridades. Asimismo, las evaluaciones de impacto ambiental (EIA) para proyectos de buques o infraestructura MASS deberán requerir medidas de seguridad adicionales por tratarse de tecnología nueva. Esta adecuación asegurará que la protección ambiental no se vea reducida por la autonomía de los buques, manteniendo al Perú en línea con sus obligaciones de MARPOL y otros acuerdos ambientales.

En vista de la multiplicidad de actores involucrados, los expertos consultados subrayaron la importancia de establecer un mecanismo formal de coordinación intersectorial. La investigación propone la creación de un Comité Técnico Nacional sobre Buques Autónomos (CTN-MASS), liderado por la DICAPI e integrado por las entidades clave (APN, SUNAT, MINCETUR, MINSA, MINAM, Migraciones, entre otras). Este comité serviría como instancia para armonizar la actualización de normas y procedimientos en cada sector, promover la interoperabilidad de los sistemas digitales entre agencias y supervisar la implementación del futuro Código MASS en el país. Desde una perspectiva crítica, la ausencia de coordinación podría generar brechas o contradicciones entre sectores (por ejemplo, que un buque obtenga permisos marítimos, pero enfrente trabas aduaneras o sanitarias). Por ello, institucionalizar el CTN-MASS mediante una disposición en el Reglamento marítimo garantizaría que la adaptación a los MASS sea integral y coherente en todo el aparato estatal.

Armonización normativa con los tratados internacionales y avances de la OMI. Un eje fundamental del análisis es que Perú debe adecuar su normativa en concordancia con los convenios internacionales vigentes en materia marítima, muchos de los cuales presuponen la existencia de tripulación. La Organización Marítima Internacional (OMI) ha venido estudiando esta problemática a través del Regulatory Scoping Exercise y trabaja en un Código MASS de aplicación voluntaria hacia 2026 y posiblemente obligatorio en 2030. En este contexto, se identificó que varios instrumentos internacionales necesitarán interpretaciones o ajustes para aplicarlos a los buques autónomos, y el Perú deberá prever esos cambios en su ordenamiento interno:

SOLAS (Seguridad de la Vida Humana en el Mar): Es el convenio central de seguridad marítima y será uno de los más impactados por los MASS. Conceptos como dotación mínima

de seguridad, equipos de salvamento, alarmas y respuesta a emergencias deberán reinterpretarse cuando no haya tripulación a bordo. El Perú tendrá que modificar, llegado el momento, su normativa nacional de seguridad marítima para eximir o reemplazar ciertos requerimientos de a bordo por mecanismos remotos equivalentes, garantizando un nivel de seguridad no menor al de los buques convencionales. Por ejemplo, se evaluará si un buque autónomo debe contar con algunos sistemas duplicados o controles desde tierra disponibles 24/7 que suplan la ausencia de marinos. Adelantándose a ello, las propuestas nacionales incluyen revisar el Reglamento Nacional de Seguridad Marítima y los protocolos de inspección y certificación de la DICAPI a fin de contemplar escenarios sin tripulación. Este ajuste aseguraría que, cuando la OMI formalice enmiendas a SOLAS sobre MASS, el Perú ya cuente con un andamiaje normativo acorde.

STCW (Formación y Titulación de la Gente de Mar): La formación del personal es otro pilar para armonizar. A nivel internacional se discute incorporar nuevas competencias al STCW para operadores remotos, para oficiales encargados de monitorear ROC y en general sobre el manejo de sistemas autónomos. Si bien esas enmiendas tomarán tiempo (probablemente tras la fase voluntaria del Código MASS), el Perú debe prepararse. Una observación crítica es que actualmente la legislación nacional no contempla figuras como "operador remoto" dentro del personal náutico; por tanto, se deberá crear a nivel interno la categoría y certificación de estos operadores cuando la OMI lo determine. Coordinar con la Escuela Nacional de Marina Mercante y DICAPI para actualizar mallas curriculares y cursos de especialización será esencial para no quedarse rezagados en la formación de capital humano. De este modo, cuando entre en vigor un eventual "STCW-MASS", el país podrá implementarlo sin dilaciones.

SAR (Búsqueda y Salvamento Marítimo): El convenio SAR obliga a los buques a auxiliar a personas en peligro en el mar y a contar con medios para emitir señales de socorro. En un buque totalmente autónomo, habrá que asegurar que sus sistemas puedan cumplir ese rol (por ejemplo, que envíe automáticamente alertas de emergencia a un Centro de Coordinación de Salvamento). Perú deberá actualizar su Plan Nacional SAR y normativas conexas para incluir la participación de buques no tripulados en operaciones de búsqueda y rescate. Esto podría implicar equipar a los MASS con tecnología de detección de náufragos o activar protocolos para que, ante una emergencia cercana, el control remoto redirija el buque a prestar ayuda. Si bien son cambios operativos, deben tener sustento legal en nuestras

normas SAR nacionales para estar alineados con las futuras directrices de la OMI en esta materia.

FAL (Facilitación del Tráfico Marítimo Internacional): Este convenio estandariza los documentos y procedimientos de arribo/zarpe para evitar demoras innecesarias. Con los MASS, es previsible que la OMI adapte los formatos electrónicos FAL para contemplar que ciertos formularios (p.ej. lista de tripulantes) podrían no aplicar. El Perú, al ser parte de FAL, tendrá que ajustar su normativa de comercio exterior y portuaria para simplificar trámites en caso de buques autónomos. Como ya se señaló, la modernización de la VUCE y el reconocimiento legal de documentos digitales y firmas remotas son pasos en esa dirección. Además, el convenio FAL y la OMI ponen énfasis en la ciberseguridad de los intercambios electrónicos, por lo que nuestro marco legal deberá exigir medidas de seguridad informática tanto a la administración como a los operadores privados al manejar información de buques MASS.

Convenciones sobre responsabilidad civil y seguridad marítima (CLC 92, SUA 88/2005, Salvamento 1989, etc.): De la revisión realizada se desprende que la mayoría de los convenios de responsabilidad civil por daños (derrame de hidrocarburos, transporte de sustancias nocivas) siguen siendo aplicables aun si el buque es autónomo, puesto que la responsabilidad recae en el propietario/armador y en su aseguradora, sin depender de la existencia de una tripulación. No obstante, algunos instrumentos requerirán ajustes menores: por ejemplo, el Convenio SUA (sobre actos ilícitos contra la navegación) en su texto asume la intervención humana directa (piratería, secuestro).

En escenarios MASS, podrían presentarse ciberataques o sabotajes remotos, por lo que la OMI está analizando en su Comité Legal cómo incluir estos supuestos dentro de SUA. Igualmente, se discute internacionalmente reconocer al operador remoto o al proveedor de software como posibles sujetos responsables en determinados casos, lo que Perú deberá reflejar en su legislación interna de ser adoptado. En materia de salvamento, un MASS podría ser asistido por salvadores profesionales sin problemas, pero habría que aclarar cómo se determina la “aceptación de ayuda” si no hay capitán a bordo; estos detalles se podrían solventar vía directrices de la autoridad marítima. En síntesis, el ordenamiento peruano debe mantenerse armonizado con la evolución del derecho marítimo internacional, participando activamente en la OMI para adaptar nuestras normas tan pronto se emitan nuevas enmiendas o guías.

Visión general de la viabilidad jurídica e institucional: De la discusión precedente se desprende que sí es viable incorporar los buques autónomos en el marco legal peruano, siempre que se adopte un enfoque planificado y multidisciplinario. Las propuestas normativas formuladas en esta investigación tanto las modificaciones legislativas como las futuras resoluciones directorales de DICAPI fueron consideradas jurídicamente posibles y técnicamente congruentes con el sistema vigente. No se pretende derogar principios ni estándares existentes, sino complementarlos para abarcar los avances tecnológicos. Así, por ejemplo, dotar a la DICAPI de facultades para autorizar y supervisar ROC, crear el Certificado MASS, tipificar infracciones de ciberseguridad, y formalizar la coordinación con otros sectores, son medidas que se encuadran en las atribuciones de la Autoridad Marítima y en las políticas estatales de modernización digital. Los especialistas consultados coincidieron en que estas adaptaciones escalonadas permitirán integrar el componente autónomo al sistema marítimo peruano sin desatender la seguridad de la navegación ni los compromisos internacionales asumidos por el Estado.

Desde una perspectiva institucional, la voluntad y capacidad de implementación serán factores decisivos. El Perú se encuentra en una posición propicia para, con las reformas adecuadas, liderar a nivel regional la incorporación de los MASS en su legislación marítima. No obstante, el éxito de esta iniciativa dependerá de que se ejecute una estrategia coherente, progresiva y coordinada con la OMI. Esto implica no solo expedir normas, sino también desarrollar competencias técnicas, infraestructura de monitoreo y mecanismos de cooperación interagencial.

En conclusión, la transición hacia buques autónomos no solo es un desafío tecnológico y legal, sino también una oportunidad estratégica: ofrece la posibilidad de modernizar el sistema jurídico-marítimo nacional, fortalecer tanto la seguridad marítima tradicional como la nueva seguridad cibernética, y consolidar la posición del Perú como un Estado de puerto y de bandera innovador y responsable en el contexto global. Con una adecuada viabilidad jurídica e institucional, la implementación de los MASS en el Perú puede materializarse de forma segura, eficiente y alineada con los estándares internacionales, marcando un hito en la evolución del derecho marítimo nacional.

En cuanto a investigaciones peruanas relacionadas con la regulación, operación o impacto de los buques autónomos de superficie (MASS), nosotros no identificamos estudios previos desarrollados en el país. La revisión que realizamos incluyendo literatura académica, repositorios universitarios, informes técnicos y documentos institucionales no arrojó

evidencia de trabajos que aborden específicamente este campo emergente. Esta ausencia confirma que, en el contexto nacional, el tema sigue siendo un ámbito no explorado, lo que resalta la pertinencia y el carácter pionero de nuestra investigación, así como la necesidad de generar conocimiento local que contribuya a la futura adaptación normativa y operativa de la Autoridad Marítima del Perú.

4.8. Contrastación de hipótesis

El juicio de expertos se aplicó como técnica cualitativa de validación, con el propósito de contrastar las hipótesis formuladas en la investigación y verificar su coherencia con la realidad técnico-normativa del ámbito marítimo. Esta técnica permitió recoger las opiniones de los siguientes especialistas con reconocida experiencia profesional y académica en derecho marítimo, quienes aportaron su criterio técnico sobre la pertinencia y aplicabilidad de las hipótesis planteadas:

1.- Mg. Capitán de Fragata Jonatán Mendoza Alarcón

2.- MBA/MSC Capitán de Navío (r) Jorge Enrique Vargas Guerra

3.-Mg. Capitán de Fragata Juan Carlos Elías Vasallo

A cada especialista se le remitió una solicitud formal de participación junto con el Acta de consentimiento informado para la validación de hipótesis mediante juicio de expertos, donde se explicaron los objetivos, el alcance del estudio y la confidencialidad del proceso. Los participantes aceptaron voluntariamente su inclusión como expertos, suscribiendo el documento correspondiente. Para ello se les remito un formato de evaluación de hipótesis, que contenía las hipótesis generales y específicas de la investigación. Como se aprecia en el Anexo “G”, cada experto marcó su nivel de aceptación o desacuerdo respecto a cada hipótesis, y formularon observaciones, sustentadas en su experiencia y conocimiento técnico.

Hipótesis específica N° 1: Adaptaciones al D.L. N.º 1147 y su Reglamento.

Los tres expertos aceptaron plenamente esta hipótesis. Coincidieron en que las adaptaciones propuestas permitirían aplicar adecuadamente la operación de los MASS en el país, considerando que el D.L. N.º 1147 y su Reglamento presuponen un modelo de navegación tripulada. Los especialistas destacaron la necesidad de incorporar definiciones actualizadas, responsabilidades del operador remoto, procedimientos de supervisión y disposiciones sobre centros de control.

Los expertos coinciden en que el D.L. N.º 1147 está pensada para barcos con tripulación y no para buques autónomos. Por eso, todos consideran necesario actualizarla. Esto significa incluir conceptos nuevos como “operador remoto”, “centro de control”, responsabilidades en caso de fallas del sistema y reglas claras para operar buques sin tripulación.

En resumen, los especialistas creen que nuestras propuestas son realistas y necesarias para que el Perú pueda regular correctamente las operaciones MASS durante los próximos años.

Hipótesis específica N° 2: Adaptaciones a normas complementarias y suplementarias de DICAPI.

Los especialistas manifestaron su conformidad unánime con la segunda hipótesis. Coincidieron en que las adaptaciones propuestas a las normas complementarias y suplementarias de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI) son pertinentes y se ajustan a los lineamientos internacionales de la OMI, garantizando que la regulación peruana para los MASS sea compatible con los instrumentos y estándares de seguridad marítima global. Ninguno de los expertos formuló observaciones adicionales en este punto, evidenciando un consenso pleno sobre la validez de la hipótesis.

Aquí también hubo acuerdo total. Los expertos dicen que, además de cambiar el D.L. N.º 1147, DICAPI debe actualizar sus reglamentos internos, directivas y manuales. Estos documentos son los que usan los inspectores y el personal operativo día a día. Según los especialistas, nuestras propuestas van en la dirección correcta porque ayudan a que la institución pueda supervisar y controlar buques autónomos con herramientas modernas, sobre todo en temas como inspección a distancia, ciberseguridad y control remoto.

Hipótesis específica N° 3: Integración normativa multisectorial (MTC, APN, SUNAT, MINCETUR, MINAM).

La tercera hipótesis recibió el aval unánime de los expertos, quienes resaltaron la importancia de integrar la normativa de los distintos sectores involucrados para regular eficazmente las operaciones de los MASS. Un especialista señaló que el propio D.L. N.º 1147 encomienda a la Autoridad Marítima Nacional (DICAPI) “cumplir y hacer cumplir” disposiciones de otros sectores en su ámbito de responsabilidad, lo cual refuerza la necesidad de una armonización intersectorial de las normas. Asimismo, otro experto observó que el sector privado peruano particularmente el pesquero ya está pionero en proyectos de

embarcaciones autónomas, lo que urge a DICAPI a coordinar la regulación con las demás entidades competentes para acompañar esta innovación tecnológica.

Los expertos señalaron que la regulación de los MASS no depende solo de DICAPI. También participan otras entidades como APN, SUNAT, MINAM, MTC y MINCETUR. Por eso, consideran acertado que nuestra investigación proponga una coordinación entre sectores.

Uno de los especialistas mencionó que hay empresas privadas especialmente del sector pesquero que ya están probando embarcaciones autónomas. Esto confirma que el Estado debe actuar rápidamente y de manera conjunta para no quedarse atrás.

En general, los expertos creen que nuestra propuesta de integración multisectorial es acertada y necesaria.

Hipótesis específica N° 4: Marco legal pertinente en relación con tratados internacionales. Los tres expertos confirmaron su acuerdo en que la adecuación del marco jurídico nacional a los tratados y convenios marítimos internacionales constituye un enfoque pertinente para viabilizar las operaciones de los MASS en el Perú. Coincidieron en que las modificaciones propuestas a la normativa nacional, alineadas con instrumentos como SOLAS, COLREG, MARPOL, entre otros, asegurarían coherencia legal y una implementación segura de los buques autónomos conforme al derecho internacional. Un experto subrayó, además, que será necesario actualizar las normas internas complementarias como parte integral de ese marco normativo internacional, a fin de garantizar la aplicación adecuada y sostenible de las operaciones autónomas marítimas en el país.

Los especialistas estuvieron totalmente de acuerdo en que el Perú debe adaptar su normativa para cumplir con los convenios internacionales como SOLAS, MARPOL, COLREG y STCW.

Señalaron que, sin esta alineación, los MASS no podrían operar de manera segura y legal en nuestras aguas. También indicaron que será necesario actualizar normas internas para que todo el sistema legal sea coherente.

En conclusión, los especialistas confirmaron que las propuestas normativas presentadas para regular las operaciones de los buques MASS en el ámbito de DICAPI son viables, técnicamente fundamentadas y plenamente coherentes con los estándares internacionales establecidos por la OMI. Asimismo, coincidieron en que estas adecuaciones permitirán alinear la legislación nacional con los principales convenios marítimos SOLAS,

MARPOL, COLREG y STCW y responder de manera eficaz a los desafíos operativos y regulatorios que plantea la navegación autónoma. Por ello, la hipótesis general queda sólidamente respaldada como un marco jurídico pertinente y adecuado para orientar la implementación de los MASS en el Perú durante el período 2026–2030.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. El análisis confirma que el D.L. N.° 1147 y su Reglamento requieren adaptaciones explícitas que incorporen conceptos como operador remoto, centro de control, ciberseguridad y operación autónoma, debido a que sus disposiciones presuponen la presencia física de la tripulación. Estas modificaciones resultan necesarias para que la normativa nacional pueda responder adecuadamente a los grados de autonomía establecidos por la OMI.
2. Las normas complementarias y suplementarias de DICAPI evidencian vacíos en procedimientos operativos, supervisión, certificación y control de los MASS. Los resultados muestran que su actualización permitirá garantizar la seguridad, la supervisión institucional y la interoperabilidad entre buques autónomos y convencionales, asegurando así un nivel de protección equivalente al exigido por los convenios internacionales.
3. Se determina que las regulaciones de los sectores y organismos vinculados con la DICAPI como el APN, MINCETUR, SUNAT, MINSA, MIGRACIONES, MINAM entre otros requieren adecuaciones para incorporar las operaciones de los buques MASS. Estas actualizaciones deben considerar procedimientos digitales, coordinación con Centros de Operaciones Remotas y lineamientos para servicios portuarios, aduaneros, sanitarios, migratorios y ambientales en contextos sin tripulación. Con ello, el Estado podrá gestionar de manera segura y eficiente la llegada y operación de buques MASS en el país.

4. El análisis de los tratados internacionales ratificados por el Perú evidencia la necesidad de armonizar su aplicación con la futura entrada en vigor del Código MASS. Se concluye que deberán desarrollarse modificaciones legales que permitan implementar los estándares de SOLAS, MARPOL, COLREG y STCW aplicables a buques autónomos, asegurando consistencia normativa y cumplimiento de obligaciones internacionales.

   Asimismo, el país debe prepararse para la adopción del Código MASS de la OMI, que será voluntario en 2026 y obligatorio en 2030.

5.2. Recomendaciones:

A partir de las conclusiones expuestas, se plantean las siguientes recomendaciones prácticas para implementar la regulación de los buques MASS en el Perú. Estas sugerencias se estructuran por ejes temáticos, abarcando reformas normativas, adecuaciones sectoriales, armonización internacional y medidas institucionales. Cada recomendación propone pasos concretos y realistas, de tal forma que las autoridades competentes puedan avanzar de manera ordenada hacia la integración segura de los MASS en nuestro entorno marítimo.

Las adaptaciones normativas propuestas para la regulación de los Buques de Superficie Autónomos Marítimos (MASS) se apliquen prioritariamente a los buques de bandera peruana, en su condición de Estado de bandera, sin perjuicio del ejercicio de las funciones de control y fiscalización que corresponden a la Autoridad Marítima Nacional respecto de los buques de bandera extranjera que operen en aguas jurisdiccionales y puertos del país, en su calidad de Estado ribereño y Estado rector del puerto, conforme a la normativa nacional y a los convenios internacionales vigentes.

1. Se recomienda de manera expresa que la Escuela Superior de Guerra Naval (ESUP) remita esta tesis a la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI), a fin de que sea utilizada como insumo técnico para la urgente actualización y modernización del marco legal marítimo nacional, incorporando de forma explícita a los Buques de Superficie Autónomos Marítimos (MASS). Para este propósito, es indispensable modificar el D.L. 1147 y su Reglamento, incorporando un capítulo específico sobre operaciones autónomas que establezca con claridad las definiciones, competencias institucionales, responsabilidades y requisitos técnicos aplicables.

Asimismo, esta reforma otorgará a la DICAPI facultades precisas para autorizar, fiscalizar y supervisar las operaciones de los MASS, y permitirá desarrollar normas técnicas complementarias que se adapten continuamente a la evolución tecnológica y a los estándares internacionales establecidos por la OMI.

2. Que la DICAPI desarrolle un Centro Nacional de Supervisión Remota de Buques MASS para el monitoreo en tiempo real de sus operaciones; implemente programas de capacitación especializada en sistemas autónomos y ciberseguridad dirigidos a su personal e inspectores; y emita directivas técnicas que regulen los procesos de certificación, inspección y control cibernético de estas naves.

   Asimismo, la DICAPI deberá liderar la articulación interinstitucional a través de un comité de trabajo con entidades como la APN, SUNAT/Aduanas, Migraciones, MINCETUR, MINAM, MINSA y otras, promoviendo la actualización de sus procedimientos y marcos normativos para asegurar que el Estado peruano responda de manera integral, coherente y eficiente a los desafíos que plantean las operaciones MASS.

3. Que la DICAPI lidere la armonización del marco normativo nacional con el derecho marítimo internacional, asegurando que la regulación peruana sobre los MASS se mantenga plenamente alineada con las normas y lineamientos de la OMI. Para ello, la DICAPI deberá adecuar su normativa interna a las futuras enmiendas de SOLAS, MARPOL, STCW, COLREG, FAL entre otras, incorporando las disposiciones del Código MASS y emitiendo normas que permitan aplicar estos tratados al ámbito de los buques autónomos.

   Asimismo, deberá actualizar los procedimientos de formación y certificación conforme al STCW, reconocer formalmente la función del operador remoto y reforzar los estándares de ciberseguridad y control digital previstos en SOLAS y MARPOL, garantizando operaciones MASS seguras y coherentes con el marco jurídico internacional.

4. Finalmente, y muy importante para iniciar este proceso de adaptación, se recomienda que la Autoridad Marítima Nacional implemente un programa de difusión sobre los MASS y el futuro Código MASS, dirigido a ministerios, operadores portuarios, agentes marítimos y empresas del sector. Mediante exposiciones breves y charlas técnicas, estos actores podrán conocer las implicancias operativas y regulatorias de la

navegación autónoma, facilitando una transición informada y coordinada cuando estas naves comiencen a operar en el país.

REFERENCIAS

ABS. (2021). *ABS alardes first notation for autonomous and remote-control navigation to Keppel O&M's tug* [Keppel O&M otorga la primera mención por navegación autónoma y por control remoto a su remolcador]. https://ww2.eagle.org

Arctic Today. (2020). China expands Wanshan test site for unmanned surface vessels. [China amplía el centro de pruebas de Wanshan para buques de superficie no tripulados]. https://www.arctictoday.com

Arctic Today. (2020). Russia develops Arctic autonomous shipping technology. [Rusia desarrolla tecnología de navegación autónoma en el Ártico]. https://www.arctictoday.com

Bravo, D. S. (2024). *Desafíos de la autoridad marítima respecto de la navegación de buques MASS en aguas sometidas a su jurisdicción* [Tesis de maestría, Academia de Guerra Naval, Chile].

Britannia P&I. (2025,1 de julio). IMO Maritime Safety Committee: Update from MSC 110. [Actualización N.º 110 del Comité De Seguridad Marítima de la OMI]. Hot Topics. https://britanniapandi.com/2025/07/imo-maritime-safety-committee-update-110

CCS (China Classification Society). (2018). *Guidelines for Autonomous Cargo Ships* [Directrices para buques de carga autónomos]. https://www.ccs.org.cn/ccswzen/articleDetail?id=20191000000003793&columnId=202007171176731956

CCS (China Classification Society). (2024). *Rules for Intelligent Ships – i-Ship Notations.* [Reglas para Buques Inteligentes – Notaciones i-Ship]. https://www.ccs.org.cn/ccswzen/articleDetail?id=202405080720118587

Chalmers University of Technology. (2020). *Sweden develops sustainable autonomous shipping projects* [Suecia desarrolla proyectos de transporte marítimo autónomo sostenibles]. https://www.chalmers.se

China Classification Society. (2024). *Guidelines for autonomous ship operations.* [Directrices para las operaciones de buques autónomos].

ClassNK. (2025). Summary of the 110th Session of the Maritime Safety Committee [Resumen de la 110ª sesión del Comité de Seguridad Marítima]. (Reporte preliminar

N° MSC 110). *ClassNK*.*25*(2). 1-3. https://www.classnk.or.jp/hp/pdf/info_service/imo_and_iacs/MSC110_sumE.pdf

Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. (1982). *Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar*. Montego Bay, Jamaica: Naciones Unidas.

Congreso de la República del Perú. (1993). *Constitución Política del Perú.*

Department for Transport (DfT). (2023). *Future of Transport Regulatory Review: Maritime Autonomy and remote operations* [Revisión regulatoria del futuro del transporte: Autonomía marítima y operaciones remotas]. UK Government. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/64e8ac717af6dd001368efce/fot-regulatory-review-maritime-autonomy-and-remote-operations-consultation-response.pdf

Dirección General de Capitanías y Guardacostas. (2018). *Directiva N.º 001-2018/DICAPI: Procedimientos para la Inspección y Certificación de Naves y Artefactos Navales*. Marina de Guerra del Perú. Ministerio de Defensa.

Dirección General de Capitanías y Guardacostas. (2019). *Directiva N.º 003-2019/DICAPI: Seguridad de la Navegación y Prevención de la Contaminación por Buques.* Marina de Guerra del Perú.

Dirección General de Capitanías y Guardacostas. (2020). *Directiva N.º 002-2020/DICAPI: Registro y Control de Centros de Entrenamiento, Simulación y Formación Marítima.* Marina de Guerra del Perú.

Dirección General de Capitanías y Guardacostas. (2021). *Directiva N.º 004-2021/DICAPI: Supervisión de Sistemas Electrónicos y Comunicaciones Marítimas.* Marina de Guerra del Perú.

Dirección General de Capitanías y Guardacostas. (2022). *Directiva N.º 005-2022/DICAPI: Gestión de la Ciberseguridad Marítima en Unidades y Puertos.* Marina de Guerra del Perú.

DNV. (2016). *ReVolt – the unmanned, zero-emission, short sea ship of the future* [ReVolt: el buque marítimo no tripulado, de cero emisiones y de corto alcance del futuro]. https://www.dnv.com

DNV. (2025, 2 de julio). *IMO Maritime Safety Committee (MSC 110)* [Comité de Seguridad Marítima de la OMI (MSC 110]. *Noticias.* https://www.dnv.com/news/2025/imo-maritime-safety-committee-msc-110

Ericsson. (2021). 5G-enabled remote control of port cranes in Qingdao. [Control remoto de grúas portuarias en Qingdao mediante tecnología 5G]. https://www.ericsson.com

González-Laxe, F. (2019). *Derecho marítimo internacional: estructura, fuentes y principios*. Tirant lo Blanch.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* McGraw-Hill.

IBM. (2022). Mayflower Autonomous Ship completes transatlantic voyage [El barco autónomo Mayflower completa su viaje transatlántico]. Noticias. https://newsroom.ibm.com

International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA). (2023). Considerations for MASS and Aids to Navigation. [Consideraciones sobre MASS y ayudas a la navegación].

International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA). (2024). Emerging challenges and scenarios for the integration of MASS and Aids to Navigation (AtoN) [Desafíos y escenarios emergentes para la integración de MASS y ayudas a la navegación (AtoN)].

International Maritime Organization (IMO). (2019a). *Interim Guidelines for MASS Trials* [Directrices provisionales para ensayos MASS]. (MSC.1/Circ.1604).

https://www.register-iri.com/wp-content/uploads/MSC.1-Circ.1604.pdf

International Maritime Organization (IMO). (2015). *The IMO regulatory framework and its applicationti marine autonomous systems* [El marco regulatorio de la OMI y su aplicación a los sistemas marítimos autónomos]. (MSC 95/INF.20).

International Maritime Organization (IMO). (2017). *Maritime Autonomous Surface Ships. Proposal for a regulatory scoping exercise* [Buques autónomos de superficie marítimos. Propuesta para un ejercicio de alcance regulatorio]. (MSC 98/20/2).

International Maritime Organization (IMO). (2020). *E-navigation and traffic management guidelines* [Directrices sobre navegación electrónica y gestión del tráfico].

International Maritime Organization (IMO). (2021). *Regulatory Scoping Exercise for the use of Maritime Autonomous Surface Ships* [Estudio de alcance regulatorio para el uso de buques de superficie autónomos marítimos (MASS). (MSC 103/5/3).

International Maritime Organization (IMO). (2023). *Plan estratégico de la Organización Marítima Internacional para el período 2024-2029.* https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/About/strategy/Documents/A%2033-Res.1173.pdf

International Maritime Organization (IMO). (2023a). *Development of a goal-based MASS* [Desarrollo de un MASS basado en objetivos]. Code (MSC 107/5/1).

International Maritime Organization (IMO). (2023b). *Marine Environment Protection Committee: Report on MASS environmental implications* [Comité de Protección del Medio Marino: Informe sobre las implicaciones ambientales de MASS] (MEPC 81/INF.3).

International Maritime Organization (IMO). (2024). *Roadmap for the Development of the MASS code* [Hoja de ruta para el desarrollo del código MASS]. (MSC 108/20/Add.1).

International Maritime Organization (IMO). (2024a). *Subcommittee on Human Element, Training and Watchkeeping* (HTW 11/5/3): Competency Framework for MASS Operators [Subcomité sobre el Factor Humano, la Formación y la Guardia (HTW 11/5/3): Marco de competencias para operadores de sistemas MASS].

International Maritime Organization (IMO). (2024b). *Maritime Safety Committee (MSC 108/5/3): Implications of the COLREGs for Autonomous Ships* [Comité de Seguridad Marítima (MSC 108/5/3): Implicaciones del Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en el Mar (COLREG) para los buques autónomos].

International Maritime Organization (IMO). (2025). *Work on the development of the MASS Code* [Trabajar en el desarrollo del Código MASS].

International Maritime Organization (IMO). (2025a*). Maritime Autonomous Surface Ships as a reality: The need for the IMO MASS Code* [Simposio sobre Buques de Superficie Autónomos Marítimos (MASS) 2025 y Código MASS de la OMI]. https://www.imo.org/en/About/Events/Pages/MASS-Symposium-2025.aspx

International Maritime Organization (IMO). (2025b). *Report of the 110th Session of the Maritime Safety Committee* [Informe de la 110ª sesión del Comité de Seguridad Marítima (MSC 110)].

International Maritime Organization (IMO). (2025b,). *110th Session of the Maritime Safety Committee* [110ª Sesión del Comité de Seguridad Marítima]. (18–27 de junio).

International Maritime Organization (IMO). (s. f.). *Autonomous shipping* [Transporte marítimo autónomo.]. https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Autonomous-shipping.aspx

International Maritime Organization (IMO). (2025c*). Examination of the report of the Legal Committee at its 112 th session* [Exámen del informe del Comité Jurídico en su 112ª sesión (LEG 112/16/Add.1).

International Maritime Organization (IMO). (2018). MSC 99/5/1: *Regulatory Scoping Exercise for the Use of Maritime Autonomous Surface Ships (MASS).* [Ejercicio de definición del alcance regulatorio para el uso de buques de superficie autónomos marítimos (MASS)].

International Maritime Organization (IMO). (2023). *MSC 107/5/3: Draft Non-Mandatory MASS Code.* [MSC 107/5/3: Proyecto de Código MASS no obligatorio].

International Maritime Rescue Federation (IMRF). (2025, junio). IMO Maritime Safety Committee convenes for 110th session at IMO Headquarters [El Comité de Seguridad Marítima de la OMI se reúne para su 110ª sesión en la sede de la OMI. https://www.international-maritime-rescue.org/news/imo-maritime-safety-committee-convenes-for-110th-session-at-imo-headquarters

Jo, H., Kim, S., & Park, J. (2024). COLREGs and Maritime Autonomous Surface Ships: Legal and operational challenges [Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en el Mar (COLREG) y buques de superficie autónomos: desafíos legales y operativos]. *Journal of Maritime Law and Commerce*, *55*(2), 213–240.

Keppel Offshore & Marine. (2021). *Keppel O&M achieves industry-first with autonomous tug operations* [Keppel O&M logra un hito en la industria con operaciones de remolcadores autónomos.]. https://www.keppelom.com

Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering (KRISO). (2024). *Autonomous Ship Verification & Evaluation Research Center: Annual Report.* [Centro de

Investigación para la Verificación y Evaluación de Buques Autónomos – Informe Anual]. https://www.kriso.re.kr/gallery.es?act=view&bid=0014&list_no=875&mid=a20301000000

Korean Register (KR). (2024). *Guidance for Autonomous Ships* [Guía para buques autónomos].

Kumar, R., & Hoffmann, R. (2021). Autonomous ships and the future of maritime transport: Regulatory, operational and technological aspects [Buques autónomos y el futuro del transporte marítimo: aspectos regulatorios, operativos y tecnológicos]. *Journal of Marine Technology and Engineering*, *7*(3), 215–233.

Lei, Z. (2023). *Maritime Education and Training in the MASS era: Challenges and solutions*. [Educación y formación marítima en la era MASS: retos y soluciones]. World Maritime University.

Lloyd's Register & Mitsui O.S.K. Lines. (2024). *Maritime Autonomous Surface Ships: Creating a framework for efficiency, safety and compliance. LR*. [Buques de superficie autónomos marítimos: Creación de un marco para la eficiencia, la seguridad y el cumplimiento normativo. LR]. https://www.lr.org/en/knowledge/research-reports/2024/maritime-autonomous-surface-ships/

Maritime and Coastguard Agency (MCA). (2024). Guidance: MGN 702 (M) Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) of Less than 2.5 Metres in Length Overall [Guía: MGN 702 (M) Buques de superficie autónomos marítimos (MASS) de eslora total inferior 2,5 metros]. https://www.gov.uk/government/publications/mgn-702-m-maritime-autonomous-surface-ships-of-less-than-25-metres-in-loa/mgn-702-m-maritime-autonomous-surface-ships-mass-of-less-than-25-metres-in-length-overall

Maritime and Port Authority of Singapore (MPA). (2020). MPA launches autonomous shipping initiatives in Singapore [La Autoridad Marítima y Portuaria de Singapur lanza iniciativas de transporte marítimo autónomo en Singapur.]. https://www.mpa.gov.sg

Maritime Executive. (2020). Russia advances Arctic USV projects for patrol and logistics. [Rusia impulsa proyectos de vehículos de superficie no tripulados (USV) para patrullaje y logística en el Ártico]. https://www.maritime-executive.com

Maritime Executive. (2022). China's autonomous containership Zhi Fei enters commercial service [El buque portacontenedores autónomo chino Zhi Fei entra en servicio comercial]. https://www.maritime-executive.com

Maritime Executive. (2022). Japan completes successful demonstration of the DFFAS project [Japón completa con éxito la demostración del proyecto DFFAS]. https://www.maritime-executive.com

Maritime Executive. (2022). Prism Courage completes semi-autonomous voyage [Prism Courage completa viaje semiautónomo]. https://www.maritime-executive.com

Maritime Executive. (2022, June 5). Mayflower autonomous ship completes transatlantic crossing [El barco autónomo Mayflower completa la travesía transatlántica]. https://www.maritime-executive.com MDPI+1

Maritime Executive. (2024). H-Line to equip fleet with autonomous navigation systems [H-Line equipará su flota con sistemas de navegación autónomos]. https://www.maritime-executive.com

Maritime UK. (2023). *MASS UK Code of Practice* [Código de prácticas de MASS UK (Version 7).] Maritime UK.

Maritime UK. (2023a). *Maritime autonomous surface ships: Opportunities and challenges*. [Buques de superficie autónomos marítimos: oportunidades y desafíos]. Maritime UK.

Maritime UK. (2024). *MASS UK Code of Practice* [Código de buenas prácticas de MASS UK]. (Version 8). Maritime UK.

Milger, D. (2024). *The IMO MASS Code: Legislative evolution and legal implications.* [El Código MASS de la OMI: Evolución legislativa e implicaciones jurídicas]. Lund University, Faculty of Law.

MLIT. (2021). *Guidelines for Autonomous Ship Trials in Japan* [Directrices para las pruebas de buques autónomos en Japón]. Ministerio de Tierra, Infraestructura, Transporte y Turismo.

Nippon Foundation. (2022). *MEGURI2040 Program: Toward the realization of fully autonomous ships* [Programa MEGURI2040: Hacia la realización de buques totalmente autónomos]. https://www.nippon-foundation.or.jp

Offshore Energy. (2021). China's Qingdao port achieves new productivity records with automation [El puerto chino de Qingdao alcanza nuevos récords de productividad gracias a la automatización]. https://www.offshore-energy.biz

Offshore Energy. (2021). Singapore advances autonomous shipping with AI-powered VTS. [Singapur impulsa el transporte marítimo autónomo con sistemas VTS impulsados por IA]. https://www.offshore-energy.biz

Offshore Energy. (2023). Busan New Port accelerates smart port development for autonomous shipping [El Nuevo Puerto de Busan acelera el desarrollo de puertos inteligentes para el transporte marítimo autónomo]. https://www.offshore-energy.biz

Offshore Energy. (2023, September 12). China's JARI-USV demonstrates autonomous combat capabilities [El vehículo de superficie no tripulado JARI-USV de China demuestra capacidades de combate autónomas]. https://www.offshore-energy.biz MDPI

Pacheco, F. (2023). Avances de la OMI en la regulación de buques autónomos a la luz de la CONVEMAR. *Revista de Derecho Marítimo Internacional*, *19*(2), 45–67.

Pacheco, J. (2023). Regulando la navegación marítima del futuro: La CONVEMAR y los trabajos sobre la regulación de los MASS en la OMI. Agenda Internacional, *30*(41), 94–119. https://doi.org/10.18800/agenda.202301.006

Porathe, T. (2019). Remote control centres for autonomous ships: Interface design and human factors [Centros de control remoto para buques autónomos: Diseño de interfaz y factores humanos]. *TransNav: International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, 13*(1), 11–16. https://doi.org/10.12716/1001.13.01.02

PR Newswire. (2022). *HD Hyundai's Avikus Prism Courage completes world's first transoceanic autonomous voyage [HD Hyundai's Avikus Prism Courage completes world's first transoceanic autonomous voyage* [El Avikus Prism Courage de HD Hyundai completa el primer viaje transoceánico autónomo del mundo]. https://www.prnewswire.com

Russian Maritime Register of Shipping. (2019). *GOST R 58771-2019: Requirements for design and operation of autonomous vessels in Arctic conditions* [Requisitos para el diseño y la operación de buques autónomos en condiciones árticas]. RMRS.

Safety4Sea. (2025, 19 de junio). *IMO in talks over autonomous shipping ahead of MSC 110*. [La OMI mantiene conversaciones sobre transporte marítimo autónomo antes de la MSC 110]. https://safety4sea.com/imo-in-talks-over-autonomous-shipping-ahead-of-msc-110

Safety4Sea. (2025, 19 de junio). *IMO MSC 110: Key outcomes* [MSC 110 de la OMI: Resultados clave]. https://safety4sea.com/imo-msc-110-key-outcomes

SEA-KIT International. (2022*). SEA-KIT XL Class USV: Long endurance and payload capacit* [USV SEA-KIT XL Class: Gran autonomía y capacidad de carga útil]. https://www.sea-kit.com/commercial

Seatrade Maritime. (2023). South Korea unveils roadmap for autonomous ship commercialization [Corea del Sur presenta su hoja de ruta para la comercialización de buques autónomos]. https://www.seatrade-maritime.com

Sjöfartsverket. (2018). *Regulation TSFS 2016:22 – Adaptation for autonomous and digital navigation.* [Reglamento TSFS 2016:22 – Adaptación para la navegación autónoma y digital.]. Maritime Administration.

Sjöfartsverket. (2023). Autonomous vessel trials in European ports [Pruebas de buques autónomos en puertos europeos]. Norrköping: Swedish Maritime Administration.

Singh, A. P. (2021). *Study on the implications of autonomous ships on maritime security and law enforcement by reviewing maritime security incidents* [Tesis de maestría en Asuntos Marítimos, World Maritime University]. WMU Repository. https://commons.wmu.se/all_dissertations/1746/

Solent University. (2023). *Warsash MASS Research Centre – Annual Report* [Centro de Investigación MASS de Warsash: Informe Annual]. Solent University.

Søreide, K., & Bjørkli, C. A. (2020). Autonomous ships and the interaction with manned ships at sea: A new challenge to human factors [Buques autónomos y su interacción con buques tripulados en el mar: Un nuevo desafío para los factores humanos]. *Safety Science*, *128,* 104758. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104758

The Maritime Executive. (2018). Falco ferry completes autonomous voyage in Finland [El Ferry Falco completa su viaje autónomo en Finlandia]. https://www.maritime-executive.com

UNCTAD. (2022). *Informe anual 2022*. Ginebra: Naciones Unidas [Informe anual 2022. Ginebra: Naciones Unidas]. https://unctad.org/es/publication/unctad-annual-report-2022

Unión Europea (UE). (2020). *European Green Deal and sustainable transport strategy*. Comisión Europea [Pacto Verde Europeo y estrategia de transporte sostenible].

Wan, S. (2020). *Identification and challenge of human factors under the trend of MASS development* [Identificación y desafío de los factores humanos en el marco del desarrollo masivo de sistemas aéreos. [Tesis de maestría, World Maritime University]. WMU Repository. https://commons.wmu.se/msem_dissertations/332/

Yara International. (2021). Yara Birkeland – the world's first fully electric and autonomous container vessel. [Yara Birkeland: el primer buque portacontenedores totalmente eléctrico y autónomo del mundo.]. https://www.yara.com

Zhang, K. (2023). *Regime of MASS: Challenges and prospects* [El régimen regulatorio de MASS: desafíos y perspectivas. [Tesis de Maestría, World Maritime University]. WMU Repository. https://commons.wmu.se/all_dissertations/2340/

ANEXO "A"

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla A-1

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
Problema general ¿Qué adaptaciones serían necesarias incorporar a la normativa vigente de la Autoridad Marítima Nacional del Perú para regular eficazmente las operaciones de los Buques Autónomos de Superficie (MASS) durante el período 2026–2030? **Problemas específicos:** 1. ¿Qué adaptaciones serían necesaria formular al D.L. N.º 1147 y su Reglamento, para regular las operaciones de los MASS? 2. ¿Qué adaptaciones serían requeridas a las normas complementarias y suplementarias de DICAPI, para regular las operaciones de los MASS?	**Objetivo general** Formular las adaptaciones necesarias a incorporar en la normativa de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI), para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el período 2026 al 2030. **Objetivos específicos:** 1.Formular las adaptaciones requeridas al D.L. N.º 1147 y su Reglamento, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos. 2.Formular las adaptaciones requeridas a las normas complementarias y suplementarias de DICAPI,	**Hipótesis general** Las propuestas de adecuaciones normativas formuladas en la presente investigación, orientadas a regular las operaciones de los MASS en el ámbito de competencia de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, a juicio de los expertos consultados, establece adecuadamente sus objetivos, fundamentos técnicos y legales, y constituye una herramienta jurídica viable y alineada con los estándares internacionales promovidos por la OMI para el periodo 2026-2030. **Hipótesis específicas:** 1.Las adaptaciones formuladas en la presente investigación al D.L. N.º 1147 y su Reglamento, para regular las operaciones de los MASS, a juicio de los expertos consultados, permitirían la aplicación adecuada de las operaciones MASS en el país. 2. Las adaptaciones formuladas en la presente investigación a las normas complementarias y suplementarias de DICAPI, a juicio de los	**Enfoque**: cualitativo. **Diseño investigación:** Fenomenológico **Población** - Funcionarios de la Autoridad Marítima Nacional y APN. -Normativa nacional e internacional. **Técnicas**: -Revisión documental. -Entrevistas a especialistas en normativa marítima y MASS. -Análisis de casos internacionales **Instrumentos:** -Guía de entrevistas semiestructurada -Fichas de análisis documental

3. ¿Qué ajustes se necesitan en las regulaciones de los sectores y organismos competentes vinculados con la DICAPI, respecto a las operaciones de los MASS? 4. ¿Qué cambios a la normativa nacional se deben aplicar, en relación con los Tratados o Convenios internacionales en los que Perú es parte, para permitir su aplicación adecuada a las operaciones de los MASS?	para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos. 3.Formular las adaptaciones requeridas a las regulaciones de sectores y organismos competentes vinculados con la DICAPI, relacionadas con las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos. 4.Formular los cambios a la normativa nacional que se deben aplicar en relación con los Tratados o Convenios internacionales en los que Perú es parte, para permitir su aplicación adecuada a las operaciones de los MASS.	especialistas consultados, constituirían lineamientos necesarios, actualizados y compatibles con los instrumentos de la OMI, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos. 3. Las adaptaciones formuladas en la presente investigación a las regulaciones de sectores y organismos competentes vinculados con la DICAPI, relacionadas con las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos, a juicio de los especialistas consultados, constituirían una integración de la normativa. 4. Los cambios propuestos en la presente investigación en relación con las normas nacionales vinculadas con los Tratados o Convenios internacionales en los que Perú es parte, constituyen un marco legal pertinente, que permitiría la aplicación adecuada de las operaciones de los MASS en el país.

ANEXO "B"

SOLICITUD DE PARTICIPACIÓN COMO EXPERTO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDOS DEL CUESTIONARIO DE ENTREVISTA.

La Punta, lunes 02 de junio del 2025.

Estimado Señor:

Quienes suscriben, C. de N. Alfredo Vargas Pinto y C. de N. Guillermo Benites Valverde, son los autores del Proyecto de Tesis titulado "Propuesta de adaptaciones a la normativa de la Autoridad Marítima Nacional del Perú para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el periodo 2026-2030" presentado ante la Escuela Superior de Guerra Naval de la Marina de Guerra del Perú para optar el Grado Académico de Maestro en Política Marítima.

Sr Dr/Mg. Dr. Joaquín Lombira Echevarría, conocedor de su experiencia en los aspectos que aborda la referida investigación, me presento respetuosamente ante usted para comunicarle que he tenido a bien seleccionarlo para que forme parte del grupo de expertos que deberían realizar la validación de contenidos del cuestionario que adjunto.

La entrevista tiene por objetivo conocer las opiniones que tiene una muestra de 10 especialistas en el sector marítimo.

Su colaboración en esta investigación es muy importante, por tal motivo, y a través del presente documento, procedo a invitarlo formalmente para que valide con su opinión, el contenido de la referida guía de entrevista.

En caso usted tenga la amabilidad de aceptar esta invitación en calidad de experto, le agradecería se sirva contestar y devolver firmado el documento que adjunto.

Agradezco desde ya su colaboración, y le saludo cordialmente.



Firmas de Autores del trabajo de investigación

INFORME DE VALIDACIÓN DE ENTREVISTA POR JUICIO DE EXPERTOS

Dr. Joaquín Lombira Echevarría

Asesor Metodológico

Título de la Investigación: "Propuesta de adaptaciones a la normativa de la Autoridad Marítima Nacional del Perú para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el periodo 2026-2030"

Autor de la investigación: C. de N. Alfredo Vargas Pinto y C. de N. Guillermo Benites Valverde

Indicadores y criterios para la evaluación de cada pregunta de la entrevista

No	Indicadores	Criterios
1	Claridad	La pregunta se comprende claramente, es decir está redactada con una sintáctica y semánticas adecuadas.
2	Pertinencia	La pregunta aborda contenidos relevantes para el propósito de la investigación.
3	Coherencia	La pregunta tiene relación lógica con la unidad de análisis de la categoría de estudio que está midiendo.
4	Suficiencia	Las preguntas que corresponden a una misma unidad de análisis comprenden los aspectos cualitativos más importantes a estudiar, y bastan para lograr la evaluación de esta.

EVALUACIÓN DE INDICADORES PARA CADA PREGUNTA DE LA ENTREVISTA

Deficiente: D
Bien: B
Muy Bien: MB

Categoría de estudio (1): Normatividad DICAPI						
Unidad de análisis (1.1). • D.L. N° 1147 y su Reglamento						
	De acuerdo con su experiencia:					
1	¿Qué adaptaciones serían necesaria formular al D.L. N.º 1147, para regular las operaciones de los MASS?					
2	¿Cree usted que la actual definición de "buque", "capitán" y "tripulación" contenida en el marco legal vigente es aplicable a los MASS? En caso negativo, ¿cómo deberían adaptarse cada una de estas definiciones?					
3	¿Qué adaptaciones serían necesaria formular al Reglamento del D.L. N.º 1147, para regular las operaciones de los MASS?					
Unidad análisis (1.2): • Normas complementarias						
4	Desde su experiencia, ¿cuáles son los principales vacíos o limitaciones normativas que presenta la estructura complementaria de DICAPI, frente a tecnologías de los MASS?					
Unidades de análisis (1.3): • Regulaciones de sectores y organismos competentes						
5	¿Qué ajustes serían necesarios en las regulaciones de los sectores y organismos competentes vinculados con la DICAPI, como la Autoridad Portuaria Nacional, Migraciones, la SUNAT, Sanidad Marítima o el Ministerio del Ambiente, respecto a las operaciones de los MASS?					

Unidades de análisis (1.4): • Tratados o Convenios en que el Perú es parte, en el ámbito de su competencia						
6	¿Qué adaptaciones serían requeridas a la normativa nacional, referentes a Tratados o Convenios en que el Perú es parte, para su aplicación en las operaciones de los MASS?					
7	¿Qué otro aspecto considera usted importante para poder establecer las operaciones de los MASS en el Perú?					

Observaciones o recomendaciones generales a la propuesta de cuestionario de entrevista:

.



Dr. Joaquín Lombira Echevarría

Asesor Metodológico

Fecha: Lima, 02 de junio del 2025

ANEXO “C”

RELACIÓN DE ENTREVISTADOS

Tabla C-1

Relación de entrevistados

Nº	Nombre y grado	Cargo / Institución	Responsabilidad / Experiencia relevante	Justificación de la selección
1	Jorge Gayoso Tresierra	Ex jefe del Dpto. de Producción – SIMA Iquitos	Gestión operativa de astilleros y proyectos multipropósito en zonas fluviales	Aporta visión técnico-operativa y logística sobre la integración de los MASS en entornos amazónicos.
2	Cinthya Vanessa Morales Pastor	Abogada – OSITRAN / Arca & Paoli Abogados	Especialista en derecho administrativo, ambiental, marítimo e hidrocarburos	Contribuye con perspectiva jurídica y regulatoria en sostenibilidad y gobernanza.
3	CN SGC (r) Fidel Eduardo Reyes Meléndez	Exrepresentante alterno del Perú ante la OMI	Oficial guardacostas, experto en seguridad marítima y normativa internacional	Su experiencia internacional valida la propuesta normativa desde una óptica práctica y técnica.
4	CN Amílcar Hernán Velásquez Vargas	Capitán de Puerto del Callao / Ex agregado naval en Singapur	Experiencia en cooperación internacional y gestión operativa en el principal puerto del país	Permite analizar la viabilidad de implementar MASS en escenarios de alta densidad operativa.
5	José Reyes Ruiz	Gerente Senior QSE – Repsol Perú	Experto en seguridad industrial, gestión ambiental y normativa de hidrocarburos	Aporta visión sobre riesgos ambientales y estándares internacionales aplicables a operaciones marítimas.
6	CF CJ Karina Sophia Valdivia Segura	Abogada – Cuerpo Jurídico MGP / Egresada IMLI	Especialista en derecho marítimo y definición de conceptos jurídicos	Fortalece el análisis de figuras legales aplicadas a los MASS (capitán, tripulación, operador remoto).
7	CN Eduardo Israel Zamora Chung	Oficial MGP, participante en reuniones OMI	Experiencia diplomática y técnica en foros internacionales	Brinda información sobre el posicionamiento del Perú en temas MASS en la OMI.
8	CF Jonathan Josué Víctor Mendoza Alarcón	Capitán de Puerto de Mollendo / Egresado WMU	Experiencia en derecho y política marítima, gestión portuaria intermedia	Su perspectiva permite adaptar la propuesta normativa a puertos fuera de Lima.
9	CC David Guevara Haro (Ecuador)	Oficial de la Armada del Ecuador / Egresado WMU	Especialista en seguridad y medio ambiente marítimo	Aporta una visión comparada con avances normativos regionales en MASS.
10	CF Miguel A. Navarro Heckathorn	Capitán de Puerto de Chancay / Egresado WMU	Experiencia en seguridad marítima y en la operación del futuro megapuerto	Su visión es clave para anticipar desafíos normativos ante la llegada de MASS al puerto de Chancay.

ANEXO "D"

MODELO DE FORMATO DE SOLICITUD DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA REALIZACIÓN DE ENTREVISTAS EN INVESTIGACIONES NO CLASIFICADAS

FORMATO DE SOLICITUD DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA REALIZACIÓN DE ENTREVISTAS EN INVESTIGACIONES NO CLASIFICADAS

Estimado/a Señor/a:

Quienes suscribimos, Bachiller, Capitán de Navío Alfredo VARGAS Pinto identificado con DNI 43387971, Bachiller, Capitán de Navío Guillermo Alberto BENITES Valverde, identificado con DNI 43600283, somos los autores del Proyecto de Tesis titulado "Propuesta de adaptaciones a la normativa de la Autoridad Marítima Nacional del Perú para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el periodo 2026-2030", presentada ante la Escuela Superior de Guerra Naval de la Marina de Guerra del Perú para optar el Grado Académico de Maestro en Política Marítima.

Sr. Magister Cinthya Vanessa Morales Pastor, conocedores de su amplia experiencia en los aspectos que aborda la referida investigación, me presento respetuosamente ante usted para comunicarle que he tenido a bien seleccionarla para que forme parte del grupo de especialistas que serían entrevistados en el marco del desarrollo de la misma. Su colaboración en esta investigación es muy importante, por tal motivo, y a través de este Consentimiento Informado, procedo a invitarlo formalmente para ser entrevistado sobre aspectos referidos a "Propuesta de adaptaciones a la normativa de la Autoridad Marítima Nacional del Perú para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el periodo 2026-2030", en el lugar, fecha y horario que usted pudiera proponer.

Su participación en calidad de entrevistada no involucra ningún daño o peligro para su salud física o mental, es totalmente voluntaria y tiene como propósito conocer sus puntos de vista sobre estos aspectos técnicos que aborda esta investigación, la cual presenta como objetivo general, evaluar la propuesta de adaptaciones a la normativa de la Autoridad Marítima Nacional del Perú para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el periodo 2026-2030.

Usted puede negarse a participar en la presente investigación, o incluso, dejar de participar en cualquier momento del estudio sin que deba dar razones para ello, ni recibir ningún tipo de observación ni reclamo por parte del autor de la presente investigación. El autor de la investigación asegura la total cobertura de costos del estudio, por lo que su participación en calidad de entrevistado no significará gasto alguno, ni involucra ningún pago o beneficio económico a su persona.

Se hace constar que el autor de la presente investigación es responsable de la custodia de los datos e información obtenida producto de la entrevista, y que tomará todas las medidas necesarias para cautelar el adecuado tratamiento y resguardo de la información registrada, así como la correcta custodia de esta.

Cabe destacar, que la información obtenida como resultado de la entrevista a realizar sería publicada en el trabajo de investigación identificando a su persona. Para ello, previamente se le consultaría para que usted apruebe de manera explícita y por escrito, los términos y formas exactos en que aparecerían redactadas en la investigación las respuestas a las preguntas formuladas. Una vez finalizado y aprobada la investigación, usted recibirá por parte del autor, copia digital de la misma.

Parte del procedimiento normal en este tipo investigación es informar a los participantes y solicitar su autorización mediante el Consentimiento informado, para lo cual le agradeceríamos contestar y devolver firmado el documento adjunto.

Agradezco desde ya su colaboración, y le saludo cordialmente.



Bachiller, Capitán de Navío Alfredo VARGAS Pinto

DNI 43387971



Bachiller, Capitán de Navío Guillermo Alberto BENITES Valverde

DNI 43600283

Fecha: Callao, 27 junio 2025

ANEXO “E”

RESULTADOS DE ENTREVISTAS REALIZADAS

Tabla E-1

Respuestas brindadas por especialistas en materia del ámbito marítimo y portuario, a la pregunta ¿Qué adaptaciones serían necesarias formular al D.L. N.º 1147, para regular las operaciones de los MASS?

N.º	Entrevistados / Respuestas
1.	**Capitán de Fragata Jorge Gayoso Tresierra** La Ley 1147 fue diseñada en un marco convencional, centrado en la navegación tripulada, y todavía no contempla de manera completa las operaciones autónomas. Para integrar los Sistemas Autónomos de Seguridad Marítima (MASS) y garantizar la seguridad en el mar y la protección del medio marino, sería necesario modernizarla y hacer algunos ajustes como añadir en el glosario legal la definición de buque autónomo y, además, sería muy útil que se detallara y diferenciara entre los distintos niveles de autonomía, para así poder clasificarlos y definir claramente los derechos y responsabilidades de cada uno. También es esencial aclarar quién asume la responsabilidad en la operación de estos buques, ya sea el capitán, el operador, el encargado del sistema o el armador, especialmente en casos de colisiones, daños ambientales u otros incidentes, para que quede claramente definido quién responde civil y penalmente. Además, debería incorporarse en el reglamento reglas específicas para prevenir abordajes a los MASS, de modo que las normativas sean claras en escenarios donde interactúan buques tripulados y autónomos. Es fundamental establecer redes de comunicación robustas y protocolos efectivos entre los centros encargados del control remoto y las estaciones costeras. La normativa también debería incluir requisitos para los operadores de buques autónomos, ajustados a las características y tecnología de estos vehículos. Es recomendable adaptar los procesos de inspección y certificación realizados por DICAPI a estos buques con sistemas autónomos, y coordinar con las sociedades de clasificación para estandarizar los requisitos técnicos internacionales. Finalmente, considero que sería correcto incluir disposiciones específicas sobre ciberseguridad marítima, con el fin de proteger la integridad de los sistemas que controlan estos vehículos.
2.	**Cinthya Morales Pastor** Debe partir de la unificación del concepto de "buque" no solo en el Decreto Legislativo N.º 1147 y su Reglamento, sino también en relación con la legislación portuaria, aduanera, registral y pesquera. Actualmente, la definición varía según el ámbito normativo y la finalidad del régimen jurídico aplicable, lo cual dificulta la categorización jurídica, fiscal y operativa de los buques autónomos o semiautónomos que ingresen al dominio marítimo nacional. Bajo ese contexto se requieren:

- Ampliar el concepto de nave, a uno que incluya las naves de superficie autónomas o controladas remotamente.
- Precisar la finalidad de estos buques y su categoría, a fin de evaluar la normatividad específica; si son mercantes, de investigación, pesqueros, de recreo, etc.
- Establecer claramente las responsabilidades y los riesgos que surgen ante la ausencia de personas en el buque como el capitán, la tripulación, el práctico marítimo, etc.
- Cuál sería la responsabilidad del armador, del fletador, del operador del software, en caso de una falla o de un siniestro
- Las coordinaciones tradicionales a bordo del buque como las maniobras de atraque y amarre antes de ingresar a los Terminales, así como el uso de naves auxiliares como remolcadores, quedan a ser supervisadas a través de sus protocolos de seguridad y tecnología
- Dónde estarían los operadores digitales del buque en tierra, ¿cómo se limitaría la responsabilidad penal o civil o administrativa en caso de un siniestro en el territorio peruano, con un buque de bandera extranjera que es "piloteado remotamente" desde otro país? Determinar la ubicación del operador remoto, la jurisdicción sobre la conducta y los límites de la responsabilidad cuando hay una multiplicidad de territorios implicados, será la parte más difícil.

---

3. **Capitán de Navío Fidel Reyes Meléndez**

Considero que nuestra normativa, al igual que la normativa internacional, está elaborada bajo el concepto que el buque tiene una tripulación que lo opera. esta situación no va a cambiar, al menos en el corto plazo, pues la mayoría de los buques continuarán siendo operados por una tripulación a bordo, por lo que lo más conveniente sería incluir una sección o un capítulo que aborde la operación de los MASS, de la misma forma que lo está haciendo la OMI que ha elaborado un código todavía de carácter recomendatorio.

---

4. **Capitán de Navío Amílcar Velásquez Vargas**

La relacionada a la Protección y Seguridad de la vida humana en el medio acuático, puntualmente sobre las Inspecciones de Control, la Construcción y Modificación de Naves.

---

5. **José Reyes Ruiz**

En mi opinión, la principal incorporación en la ley, referente a los MASS debe realizarse sobre quién tiene la responsabilidad. Determinar quién es el responsable en caso de accidente, contaminación o ilícitos (Propietario del buque, operador remoto, empresa desarrolladora de software/autonomía. Tiene que estar muy claro la responsabilidad objetiva en caso de derrames, abordajes o daños ambientales.

---

6. **Capitán de Fragata Karina Valdivia Segura**

Específicamente en la ley 1147 se debería incorporar la potestad de la Autoridad Marítima para aprobar la autorización de los Centros de Operaciones Remotas al igual que su facultad para inspeccionar los mismos y cancelar su título que habilite su funcionamiento.

7. **Capitán de Navío Eduardo Zamora Chung**
La Ley 1147 debería adaptarse considerando la evolución de los instrumentos internacionales de la OMI. En particular, es clave que el Perú incorpore referencias explícitas al SOLAS en lo relativo a seguridad de la vida humana en el mar y al COLREG, en lo que respecta a las reglas de navegación. Además, debe establecer que toda regulación nacional sobre MASS se ajuste a las directrices y futuros instrumentos internacionales adoptados por la OMI.

---

8. **Capitán de Fragata Jonathan Mendoza Alarcón**
Incluir en el glosario de términos como "nave autónoma" ya que involucra los conceptos de buque y embarcación.
Incluir dentro de la clasificación de tipo de naves o Incluir su procedimiento de matrícula y certificaciones, cabe señalar que aún en la OMI no se ha definido de forma mandatoria los procedimientos, existen de carácter recomendatorio.
Incluir el concepto de perito experto para este tipo de naves en caso de siniestros.
Incluir de forma general que se deben regular las competencias de los operadores y su certificación. o incluir que se debe emitir una RD complementario.

---

9. **Capitán de Corbeta David Guevara Haro**
Desconozco la Ley 1147 pero toda norma necesita que se establezcan normativas para MASS si van a operar en Perú, especialmente en temas de seguridad de la navegación y responsabilidades de los operadores o armadores de los MASS.

---

10. **Capitán de Fragata Miguel Navarro Heckathorn**
Considero que la Ley 1147 requiere adaptaciones específicas para incorporar a los buques autónomos de superficie (MASS) dentro de su ámbito de aplicación. En primer lugar, debería revisarse la definición de *buque*, pues actualmente responde a un modelo tradicional tripulado y no contempla embarcaciones que operan sin dotación o con control remoto.
Asimismo, la figura del *capitán* tendría que ser redefinida para incluir al “operador remoto” o al “sistema de control autónomo” como responsables de la seguridad de la nave, manteniendo la trazabilidad de la toma de decisiones en caso de incidentes.
Otro aspecto para considerar es la noción de *tripulación*. La normativa debería reconocer la posibilidad de que no exista personal embarcado, trasladando algunas funciones hacia equipos en tierra o centros de control remoto, lo cual implica nuevas obligaciones de certificación y entrenamiento.
Finalmente, la Ley 1147 debería prever un marco de responsabilidad civil y administrativa aplicable a los MASS, de modo que quede claramente establecido quién asume la responsabilidad en caso de siniestros, daños al medio ambiente o incumplimientos de normas internacionales.

En suma, las adaptaciones a la Ley deben orientarse a actualizar definiciones clave, introducir la figura del operador remoto y ajustar la distribución de responsabilidades, de modo que se garantice la seguridad y el cumplimiento normativo en la operación de los MASS en aguas peruanas.

Tabla E-2

Respuestas brindadas por especialistas en materia del ámbito marítimo y portuario, a la pregunta ¿Cree usted que la actual definición de "buque", "capitán" y "tripulación" contenida en el marco legal vigente es aplicable a los MASS? En caso negativo, ¿cómo deberían adaptarse cada una de estas definiciones?

N.º	Entrevistados / Respuestas
1.	**Capitán de Fragata Jorge Gayoso Tresierra** Los MASS requieren un ajuste a la norma vigente, la cual considera a la navegación como una actividad concebida solo en su modalidad tripulada. Por ejemplo, el concepto de “buque” se refiere, de manera general, a cualquier artefacto capaz de flotar y navegar o destinado a la navegación, a cualquier actividad marítima, o con fines análogos, aun cuando, de manera implícita, se considera la tripulación a bordo. No obstante, esto último en el caso de los MASS es también una posibilidad. Por tanto, la definición debe apropiarse a la realidad vigente, esto es, incluir dichas unidades, e incorporarlas como legislación interpretativa a presuntos buques. También se puede mencionar el término “capitán” que en la actualidad se tiene como a la persona que asume el mando a bordo de un buque y que se considera, por tanto, el máximo responsable. En el caso de un MASS, esta función puede estar a cargo de un operador remoto o de la persona que tiene la responsabilidad de operar desde tierra. La definición debe avanzar y reconocer esta figura, asumiendo igualmente la responsabilidad y la obligación de asegurar la seguridad de la nave, así como de su correcta operación. El término ‘tripulación’ se refiere hoy en día exclusivamente al personal embarcado. En el caso de los MASS, se debe de hablar de una tripulación más compleja, compuesta también por operadores remotos, ingenieros de sistemas, y personal de soporte técnico que pueden estar en distintos puntos de la tierra. En otras palabras, la tripulación ya no es solo la que físicamente se encuentra a bordo, sino también los que participan de forma activa en la operación, supervisión, y mantenimiento de la embarcación. Más que todo, es importante que estas definiciones se modernicen. La regla definitoria es que la responsabilidad siempre será humana, incluso si los medios de operación son digitales o autónomos. Si no ajustamos estas figuras legales, corremos el riesgo de que los MASS naveguen en un vacío legal que, a su vez, socavaría la seguridad y competitividad del país en asuntos marítimos.
2.	**Cinthya Morales Pastor**

Modificar los conceptos jurídicos tradicionales de "buque", "capitán" y "tripulación", a fin de que admitan expresamente la posibilidad de operaciones remotas sin presencia física a bordo, dicha adaptación conceptual no representa, por sí sola, el mayor desafío normativo frente a la incorporación de los MASS al ordenamiento jurídico nacional y a nuestro sistema de justicia tan atrasado, tecnológicamente hablando.

El reto más complejo radica en la atribución de responsabilidad, en particular frente a eventos que generen consecuencias civiles, administrativas o penales dentro del territorio peruano. Al no existir una tripulación embarcada ni un capitán presente en la nave, resulta imprescindible determinar quién asume la responsabilidad jurídica por la operación del buque, especialmente en situaciones en las que la conducta del MASS derive en un siniestro, incidente ambiental o, incluso, en la comisión de un delito.

En este escenario, surge la necesidad de evaluar la designación obligatoria de un representante legal del buque en el Estado ribereño, funcionalmente análogo —aunque no idéntico— a la figura del agente marítimo o consignatario. Sin embargo, esta comparación evidencia sus propios límites: el agente marítimo actúa bajo los alcances de un contrato de comisión mercantil, careciendo de responsabilidad personal por los actos del buque o del armador, salvo por incumplimientos propios o excesos frente a su mandato. Por ejemplo, el agente marítimo no actúa ante el Ministerio Público ni es el deudor en caso de daños patrimoniales.

Frente a los MASS, esa ausencia de mando presencial exige una figura jurídica reforzada, que no se limite a la intermediación comercial, sino que asuma funciones de representación técnica y jurídica con capacidad para responder ante la administración, las autoridades jurisdiccionales y las víctimas de un eventual daño.

De lo contrario, se corre el riesgo de generar un vacío operativo e institucional: buques sin tripulación, operadores ubicados en terceros Estados, armadores sin presencia en el país, y sin responsables identificables en caso de infracción o delito, lo cual podría hacerse más real en el caso de los buques tramp, más que en los buques lines.

Por tanto, la regulación jurídica de los MASS no solo debe redefinir las nociones operativas tradicionales del Derecho marítimo, sino también prever expresamente:

3. La obligación de designar un representante legal operativo del buque en el Estado ribereño, más sólido que el agente marítimo, lo cual lo veo (por ahora) muy lejano, pues debería tener la capacidad de responder penalmente, sobre todo en una costa llena de navegación artesanal como la nuestra.
4. Un régimen especial de atribución de responsabilidad solidaria o subsidiaria, entre el armador, el operador remoto y el representante designado. El sistema Estatal debería estar a la vanguardia de las naves, a fin de que las investigaciones tengan el mismo nivel tecnológico.
5. Mecanismos de cooperación judicial internacional para permitir la persecución penal de los operadores remotos, en caso de comisión de delitos desde fuera del territorio. Lo que implicaría que se requiera la necesidad de el país operador tenga tratados internacionales con el Perú, como el de extradición.

Solo a través de esta articulación normativa será posible dotar de eficacia jurídica, trazabilidad y garantía de reparación al régimen de operaciones de buques autónomos en aguas peruanas.

3. **Capitán de Navío Fidel Reyes Meléndez**
La actual definición de buque no hace referencia a si está tripulado o no (lo cual hasta el momento era implícito) motivo por el cual podría adicionarse la consideración de si está tripulado o no la plataforma. más allá de eso las consideraciones respecto al capitán y tripulación tendrían que definirse de acuerdo con el grado de automatización del buque. por ejemplo, en el HTW 11 y en el grupo de trabajo de actualización del convenio de formación se ha estado discutiendo el tema de las competencias y entrenamiento del personal que opera los buques remotamente desde un puesto de comando, teniéndose la idea que todos deberían ser gente de mar certificada y con un entrenamiento adicional para la operación remota del buque.

---

4. **Capitán de Navío Amílcar Velásquez Vargas**
No, la adaptación debería realizarse según el nivel de automatización con la que contará la nave y servicio que prestará.

---

5. José Reyes Ruiz
Definitivamente no es aplicable y debe reformularse. La aplicación literal de las definiciones actuales de *buque*, *capitán* y *tripulación* no es compatible con los MASS. Para garantizar seguridad jurídica y operativa: El buque debe reconocerse, aunque no tenga tripulación a bordo. El capitán debe evolucionar hacia la figura de operador remoto responsable. La tripulación debe ampliarse para incluir al personal remoto y a quienes gestionan la operación autónoma.

---

6. **Capitán de Fragata Karina Valdivia Segura**
Específicamente en la ley 1147 se debería incorporar la potestad de la Autoridad Marítima para aprobar la autorización de los Centros de Operaciones Remotas al igual que su facultad para inspeccionar los mismos y cancelar su título que habilite su funcionamiento.

---

7. **Capitán de Navío Eduardo Zamora Chung**
Las definiciones actuales no resultan suficientes. El concepto de buque debe alinearse con lo discutido en la OMI, incorporando tanto a embarcaciones tripuladas como no tripuladas. La figura del capitán debe ampliarse a la de “operador remoto”, en concordancia con las discusiones sobre responsabilidad en el marco del Código MASS en desarrollo por la OMI. La tripulación debería entenderse en el marco de la formación y certificación establecida en los convenios STCW y STCW-F, incorporando competencias en control remoto y sistemas digitales. La OMI.

8. **Capitán de Fragata Jonathan Mendoza Alarcón**
El término buque si pudiese ser desde el punto de vista técnico, sin embargo, según el art 92 de la CONVEMAR los buques tienen una condición jurídica, navegan bajo el pabellón de un estado, siendo el Capitán su representante, se podrían dar complicaciones en caso de no tener clarificado el concepto, por ejemplol que sea capturado un buque autónomo mediante [A, por lo tanto, considero que debe especificarse un nuevo concepto. En consecuencia, también el término capitán y tripulación sería conveniente que deben adaptarse.
En adición, tanto el DL como su reglamento fueron pensados y desarrollados cuando esta tecnología no estaba tan cercana a ser real, incluso hoy en día seguirán dándose mejoras tecnológicas por lo que la modificación del Reglamento debe ser general y complementada con una RD.

9. **Capitán de Corbeta David Guevara Haro**
Las definiciones deben provenir de lo que la OMI recomienda para sus estados miembros.

10. **Capitán de Fragata Miguel Navarro Heckathorn**
En mi opinión, las definiciones actuales de *buque*, *capitán* y *tripulación* no resultan plenamente aplicables a los MASS, porque fueron concebidas bajo un esquema tradicional de navegación con presencia física a bordo.
En el caso de *buque*, la definición debería ampliarse para incluir expresamente a las embarcaciones que operan bajo control remoto o con sistemas autónomos, de manera que su condición jurídica sea inequívoca dentro del ordenamiento nacional.
Respecto al *capitán*, sería necesario incorporar la figura del *operador remoto*, quien asumiría las funciones de mando y responsabilidad sobre la seguridad de la nave y de las operaciones. En escenarios de autonomía total, debería establecerse un régimen especial que asigne la responsabilidad al armador o a la entidad que gestiona el sistema de control.
Finalmente, la definición de *tripulación* también requiere ajustes. Para los MASS puede no existir personal embarcado, pero sí equipos de supervisión y control en tierra. Estos equipos deben ser considerados como parte de la “tripulación extendida”, con obligaciones claras en capacitación, certificación y responsabilidad profesional.
En conclusión, las adaptaciones deben orientarse a reconocer jurídicamente a los MASS como buques, redefinir el rol del capitán en términos de operador remoto o gestor del sistema, y ampliar el concepto de tripulación a quienes intervienen en la operación desde tierra.

Tabla E-3

Respuestas brindadas por especialistas en materia del ámbito marítimo y portuario, a la pregunta ¿Qué adaptaciones serían necesarias formular al reglamento del D.L. N.º 1147 para regular las operaciones de los MASS?

N.º	Entrevistados / Respuestas

1. **Capitán de Fragata Jorge Gayoso Tresierra**

   El principal problema es que nuestra normativa aún piensa en buques tripulados. Por ejemplo, no existe una definición clara de lo que es un buque autónomo, lo que genera dudas sobre cómo registrarlo o bajo qué reglas debe operar. Otro vacío está en la responsabilidad legal: hoy todo recae en el capitán y la tripulación a bordo, pero ¿qué pasa si no hay nadie a bordo? Ahí surge la pregunta de si el responsable es el operador remoto, el armador o incluso el desarrollador del software.

   También tenemos limitaciones en la parte técnica. Las inspecciones actuales de DICAPI están enfocadas en casco, máquina y equipos tradicionales, pero en un MASS el corazón es el software, los sensores y la ciberseguridad, y no hay protocolos para supervisar o certificar eso.

   Finalmente, en el ámbito portuario seguimos regulando atraques y maniobras como si siempre hubiera tripulación, sin prever operaciones remotas o automatizadas.

   En resumen, los vacíos más grandes están en tres áreas: definiciones, responsabilidades legales y protocolos técnicos. Si no modernizamos la normativa en esos frentes, nos arriesgamos a quedar atrás frente a países que ya se están preparando para recibir y operar con buques autónomos.

---

2. **Cinthya Morales Pastor**

   Indispensable que los permisos, autorizaciones y certificaciones otorgados para el ingreso, operación y permanencia de buques autónomos o remotamente operados (MASS) en el dominio acuático nacional estén condicionados a la posibilidad de que el Estado peruano, a través de la Autoridad Marítima competente, pueda ejercer de manera efectiva funciones de supervisión, verificación y control sobre la funcionalidad, seguridad y eficiencia de los sistemas tecnológicos embarcados.

   Dicha facultad debe comprender:

   1. La inspección o validación previa de los sistemas de navegación, posicionamiento, comunicación y control remoto;
   2. El acceso, en tiempo real o diferido, a los registros operativos del buque, incluyendo trayectorias, decisiones automatizadas, y parámetros críticos de seguridad;

3. La posibilidad de solicitar pruebas o simulaciones que permitan comprobar la adecuación de dichos sistemas a las condiciones del entorno marítimo nacional.

Esta exigencia constituye una garantía mínima para el ejercicio de la soberanía estatal sobre su dominio marítimo, y resulta coherente con los principios de seguridad, trazabilidad y prevención de riesgos que rigen el Derecho del Mar y el régimen de control de actividades en el espacio acuático nacional.

Incluso tenemos los supuestos en los que se monitorea el AIS, pero en caso de incumplimiento ante la falta de capitán y tripulación se sancionaría a la nave.

---

3. **Capitán de Navío Fidel Reyes Meléndez**

Con respecto a la pregunta 3, como indiqué anteriormente, lo recomendable sería incluir un capítulo o sección en el cual se establezcan todas las consideraciones relativas a la operación de los MASS. adicionalmente, se tendrían que hacer algunas inclusiones en las definiciones para tomar en cuenta la operación de este tipo de buques, dependiendo de sus grados de autonomía.

---

4. **Capitán de Navío Amílcar Velásquez Vargas**

Las adaptaciones a realizar están relacionadas a los siguientes Capítulos: Capítulo sobre las “Normas de Navegación en el medio Acuático", El Capítulo relacionado a las "Actividades de Practicaje", el Capítulo relacionado al "Sistema de Control del Tráfico Acuático", el Capítulo relacionado a los “Reconocimientos, Inspecciones y Certificaciones", El Capítulo relacionado al "Diseño y Construcción de Naves", el Capítulo relacionado "a las inspecciones por el Estado rector de Puerto", El Capítulo relacionado "a la Protección del Medio Ambiente Acuático" (Activaciones de Plan de Emergencia", el Capítulo del PBIP, el Capítulo sobre "Infracciones y Sanciones" y el glosario de términos.

---

5. **José Reyes Ruiz**

Se ha contestado en la pregunta 1.

---

6. **Capitán de Fragata Karina Valdivia Segura**

Adicionalmente a lo mencionado en las preguntas anteriores se deberá tomar en cuenta las siguientes adaptaciones:

- En lo que respecta a la matrícula de naves se deberá establecer requisitos especiales de inscripción de software certificado, del centro de control remoto, así como de los protocolos de ciberseguridad en caso se quera inscribir un buque MASS.
- Incorporar el término de Operador remoto con la finalidad de que la Autoridad Marítima establezca los requisitos para su obtención. Es importante que se establezca sus responsabilidades.
- Establecer reglas sobre responsabilidad compartida entre propietario, operador remoto y desarrollador del software.

- En cuanto a la regulación sobre las inspecciones y las actividades como inspector s se requiere de una adaptación ya que se da a entender que la actividad se realzará de manera siempre presencial.
- Dentro del ámbito de las infracciones se debe incorporar: la manipulación indebida de sistemas remotos los ciberataques o interferencias as´ como la falta de registro de centros de control remoto.

---

7. **Capitán de Navío Eduardo Zamora Chung**

El Reglamento debería especificar la manera en que se implementarán las disposiciones de los convenios SOLAS, MARPOL, COLREG y STCW en el contexto de los MASS. Esto implica crear procedimientos para certificación de sistemas autónomos, requisitos de seguridad operacional y protocolos de respuesta a emergencias en línea con las guías de la OMI. Asimismo, debería incluir disposiciones de ciberseguridad marítima, en concordancia con la Resolución MSC 428(98) de la OMI.

Incluir en el glosario de términos los conceptos de denominación, clasificación de tipo de naves, procedimiento de matrícula y certificaciones, alineado a las recomendaciones de la OMI, desarrollar el concepto de perito experto en buques autónomos, competencias de los operadores y su certificación. Disponer la emisión de una RD complementario.

---

9. **Capitán de Corbeta David Guevara Haro**

Las adaptaciones necesarias para asegurar la operación con seguridad de los buques MASS.

---

10. **Capitán de Fragata Miguel Navarro Heckathorn**

El Reglamento de la Ley 1147 debe ser modificado para detallar los aspectos operativos y técnicos que permitan la incorporación de los MASS en la normativa nacional.

En primer lugar, es necesario establecer procedimientos específicos de inscripción y abanderamiento, que contemplen los distintos grados de autonomía y la existencia de sistemas de control remoto. En segundo lugar, se debe crear un régimen de certificación técnica para los sistemas de navegación, comunicaciones, sensores y software de inteligencia artificial utilizados por los MASS, garantizando que cumplan con estándares internacionales de seguridad marítima.

Asimismo, deben incluirse normas para la autorización y supervisión de centros de control remoto, definiendo requisitos de infraestructura, personal capacitado y protocolos de seguridad cibernética. Otro aspecto relevante es la regulación sobre responsabilidad en incidentes y emergencias, precisando cómo se deben reportar, qué protocolos aplicar en caso de abordajes, varaduras o contaminación, y quién es el responsable de la activación de medidas correctivas.

En conclusión, las adaptaciones al Reglamento deben enfocarse en crear un marco detallado que cubra la inscripción, certificación, supervisión y seguridad operativa de los MASS, asegurando coherencia con las normas de la OMI y con la propia Ley 1147.

Tabla E-4

Respuestas brindadas por especialistas en materia del ámbito marítimo y portuario, a la pregunta. Desde su experiencia, ¿Cuáles son los principales vacíos o limitaciones normativas que presenta la estructura complementaria de DICAPI, frente a tecnologías de los MASS?

N.º	Entrevistados / Respuestas
1.	**Capitán de Fragata Jorge Gayoso Tresierra** Los principales problemas son que nuestras leyes todavía piensan en embarcaciones con tripulación. Por ejemplo, no hay una definición de lo que es un barco autónomo, lo que lleva a la incertidumbre sobre cómo registrarlo y bajo qué reglas se supone que debe operar. Otra laguna es la responsabilidad legal; actualmente recae toda en el capitán y la tripulación a bordo, pero ¿qué sucede si no hay nadie a bordo? Esto plantea la cuestión de si es el operador remoto, el propietario de la embarcación o incluso la persona que escribió el software de control quien es responsable. Las lagunas restantes están del lado tecnológico. Las inspecciones que actualmente lleva a cabo DICAPI se centran en el casco y la maquinaria y equipos tradicionales, pero para un MASS el corazón es el software, los sensores y la ciberseguridad, y no hay protocolos para supervisar o certificar esos elementos. Por último, seguimos controlando los muelles y maniobras en la terminal como si siempre hubiera una tripulación, sin anticipación a la operación remota y automatización. En resumen, las mayores lagunas están en tres áreas: definiciones, responsabilidad legal y procedimientos técnicos.
2.	**Cinthya Morales Pastor** Indicado previamente, adicionalmente a la necesaria modificación legislativa, se requiere evaluar los riesgos y los límites de la responsabilidad para cada uno de los actores. La incorporación de los MASS al dominio marítimo nacional desborda los mecanismos clásicos de fiscalización y control sobre los que se ha estructurado la función de DICAPI. No se trata solo de una reforma conceptual o procedimental, sino de redefinir cómo se ejerce la autoridad marítima en un entorno donde el mando no está a bordo, los datos son el principal insumo, y la imputación de responsabilidad es difusa por naturaleza tecnológica. Por tanto, además de modificar el D. Leg. N.º 1147 y su Reglamento, se requiere: 4. Un reglamento técnico especializado para buques MASS emitido por DICAPI. 5. Un modelo de fiscalización remota y digital, con respaldo legal y capacidades institucionales; 6. Y una reforma del régimen de responsabilidad, que delimite con claridad los riesgos asumidos por el armador, el operador remoto y el representante legal en territorio peruano.

3. **Capitán de Navío Fidel Reyes Meléndez**
Considero que los principales vacíos se encuentran en cuanto a las responsabilidades de quienes operan la nave. Sea cual fuere el nivel de autonomía que tenga la nave siempre tendrá que haber un responsable por su operación, lo cual deberá estar garantizado por el estado cuyo pabellón el buque tiene derecho a enarbolar. En este sentido, las responsabilidades de quienes operan la nave deben estar bien establecido y asimismo las competencias y certificaciones correspondientes. un MASS al igual que un buque tripulado puede ocasionar una colisión, puede contaminar y también podría ser usado para cometer actividades ilícitas por lo que estas consideraciones serían los principales vacíos para cubrir en mi concepto. ¿Otro aspecto a considerarse sería el de la utilización obligatoria de un práctico marítimo, con quien coordinaría este si buque no está tripulado?

---

4. **Capitán de Navío Amílcar Velásquez Vargas**
La relacionada a la escasa o nula normativa sobre los avances tecnológicos de los sistemas de navegación y control automatizados, la ausencia de normativa que garantice una adecuada capacitación y titulación de las personas responsables de operar los buques MASS, así como la falta de un estudio que evalúe los riesgos que se presentan en el litoral peruano para la operación de estas naves.

---

5. **José Reyes Ruiz**
No tengo conocimiento si se está trabajando en algún proyecto normativo que incluya a los MASS, de lo vigentes hay limitaciones en 3 grandes áreas:
Conceptuales y definitorias → no existe categoría legal para MASS.

Técnico-operativas → registros, certificaciones y planes de emergencia pensados para tripulación física.
Jurisdiccionales y sancionatorias → sin protocolos de control remoto, ciberseguridad ni sanciones específicas.
En conclusión, DICAPI necesita una reforma normativa y reglamentaria que incorpore estándares de la OMI sobre MASS, particularmente en materia de definiciones, certificación técnica, responsabilidad del operador remoto y mecanismos de control e intervención.

---

6. **Capitán de Fragata Karina Valdivia Segura**
Como ya se mencionó anteriormente los vacíos más resaltantes serían:
- No está definido aún el ejercicio del operador remoto y sus responsabilidades.
- No está definido los Centros de Operaciones Remotas y su proceso de aprobación.

- También es un vacío no incluir la posibilidad de que tripulante también es alguien que se puede encontrar dentro de los centros d operaciones remotas.
- Dentro de la regulación de matrícula y registro de buques aún no se encuentran considerados los buques autónomos ni su procedimiento especial mediante el cual la autoridad marítima le dará tal categoría.
- Actualmente la normativa sobre inspecciones cubre casco, maquinaria, seguridad de la vida humana, pero no software, sistemas de navegación autónoma ni ciberseguridad. Por tanto, hay una imposibilidad actual de certificar MASS conforme a convenios internacionales.
- DICAPI debe desarrollar normativa complementara sobre estándares de ciberseguridad marítima necesaria, así como establecer protocolos ante ataques a sistemas MASS que le impidan ejercer sus funciones como Autoridad marítima.

---

7. **Capitán de Navío Eduardo Zamora Chung**
   El principal vacío es la falta de integración con los marcos internacionales. Actualmente, no existen lineamientos que aseguren la aplicación coherente de SOLAS en materia de seguridad, ni de MARPOL en prevención de contaminación en naves sin tripulación. Tampoco hay protocolos claros para inspecciones y certificaciones bajo el esquema de Estado Rector del Puerto (Port State Control), que en el marco de la OMI resulta esencial para la interoperabilidad.

---

8. **Capitán de Fragata Jonathan Mendoza Alarcón**
   El reglamento no fue pensado ni desarrollado para este tipo de tecnología, incluso a nivel mundial se adolece de regulación ya que esta tecnología aún está en desarrollo, también va de la mano por el tipo de propulsión que se pretende implementar en los buques autónomos de gran envergadura.

---

9. **Capitán de Corbeta David Guevara Haro**
   La normativa debería contemplar categorías específicas para buques autónomos o semiautónomos a fin de cumplir con el registro, abanderamiento, clasificación y certificación de los buques MASS de bandera peruana.

---

10. **Capitán de Fragata Miguel Navarro Heckathorn**
    En la estructura complementaria de DICAPI existen vacíos normativos importantes respecto a los MASS. En primer lugar, no se cuenta con protocolos específicos de supervisión y fiscalización para embarcaciones sin tripulación, lo que genera incertidumbre sobre cómo aplicar las normas de seguridad marítima vigentes.

En segundo lugar, se observa una ausencia de lineamientos en materia de ciberseguridad, aspecto crítico en los MASS, dado que su operación depende de sistemas digitales y redes de comunicación que podrían ser vulnerables a interferencias o ataques externos.
También hay limitaciones en cuanto a la interoperabilidad normativa con otras entidades, por ejemplo, la Autoridad Portuaria Nacional o la Superintendencia de Transporte, lo que dificulta una gestión integral y coordinada de los MASS en el entorno marítimo.
Además, la normativa complementaria no ha previsto aún mecanismos de certificación y homologación de sistemas autónomos, lo que representa un vacío frente a la necesidad de validar la confiabilidad de la tecnología empleada.
En resumen, los principales vacíos se concentran en la fiscalización, la ciberseguridad, la coordinación interinstitucional y la certificación técnica, áreas que deben ser atendidas para garantizar la operación segura y regulada de los MASS en el ámbito de DICAPI.

Tabla E-5

*Respuestas brindadas por especialistas en materia del ámbito marítimo y portuario, a la pregunta ¿*Qué *ajustes serían necesarios en las regulaciones de los sectores y organismos competentes vinculados con la DICAPI, como la Autoridad Portuaria Nacional, Migraciones, la SUNAT, Sanidad Marítima o el Ministerio del Ambiente, respecto a las operaciones de los MASS?*

N.º	Entrevistados / Respuestas

1. Capitán de Fragata Jorge Gayoso Tresierra

Creo que debemos ser conscientes de cuánto cambiará la tecnología MASS (Buques de Superficie Autónomos Marítimos) la forma en que los interesados en el sistema de navegación y puertos interactúan. Así, cada organismo tendrá que adoptar cambios en la ley y en los procedimientos para acomodar la tecnología.

La Autoridad Portuaria Nacional (APN): Necesitaría modificar las regulaciones de operación portuaria, añadiendo protocolos dedicados para la entrada, amarre y salida de embarcaciones autónomas. Será crucial delinear corredores de tránsito seguros, áreas de anclaje y marcos de coordinación de Tráfico Marítimo.

La Superintendencia Nacional de Migraciones: Actualmente, los procedimientos de control migratorio están organizados en torno a los miembros de la tripulación y los pasajeros. En el escenario de MASS, hay numerosas situaciones en las que no hay personal a bordo

y será necesario abordar la laguna legislativa que permite formas alternativas de responsabilidad, como Operadores Remotos o Centros de Control Terrestre.

La SUNAT: Debería avanzar en la automatización de los procesos de control de carga y documentación. Será necesario pasar a sistemas de control que sean 100% electrónicos y mecanismos de verificación remota, asumiendo que no hay personal presente en las embarcaciones, mientras se garantiza la trazabilidad de las operaciones.

La Sanidad Marítima: tendría que modificar sus procedimientos de inspección, especialmente en bioseguridad y control sanitario de la carga, lo que aliviaría el control y la falta de riesgos sanitarios de la tripulación; sin embargo, el control sobre el lastre y la carga de salud sensible se volvería mayor.

El Ministerio del Medio Ambiente: Tendría que formular regulaciones en el área. El MASS debe cumplir con las normas sobre el control de emisiones, aguas residuales y desechos oleosos o control de derrames en el medio marítimo. Esto requeriría cambiar las políticas sobre la ley ambiental flexible y el nivel de control de la aplicación ambiental.

---

2. Cinthya Morales Pastor

Necesarios en organismos complementarios para regular los MASS

Además de la adecuación normativa de DICAPI, se requiere una coordinación interinstitucional para adaptar los marcos regulatorios de los siguientes sectores:

APN (Autoridad Portuaria Nacional): Debe modificar sus reglamentos operativos para incluir buques sin tripulación, autorizar prácticas remotas o navegación autónoma, y establecer protocolos digitales de coordinación con terminales portuarios.

Migraciones: Debe exonerar a los MASS del control migratorio convencional, creando una categoría específica y protocolos especiales cuando no haya personas a bordo.

SUNAT (Aduanas): Debe adecuar el Reglamento de la Ley General de Aduanas para permitir el ingreso, despacho y control de buques sin capitán, mediante firmas electrónicas del operador o representante legal, estableciendo las responsabilidades claras. Los seguros serán vitales y el análisis de sus pólizas.

Sanidad Marítima (Minsa): Debe adaptar el procedimiento de libre plática para naves sin tripulación, centrándose en el control de carga, condiciones sanitarias automatizadas y riesgo ambiental.

Ministerio del Ambiente y OEFA: Deben incorporar la responsabilidad ambiental del representante legal en Perú y exigir sistemas automatizados de reporte ambiental y monitoreo remoto en tiempo real. La responsabilidad penal, es el punto más delicado.

3. Capitán de Navío Fidel Reyes Meléndez

Un buque autónomo, como dije anteriormente, al igual que un buque tradicional igualmente puede ocasionar una colisión y también puede ocasionar contaminación por lo que la legislación tendrá que dejar claro las responsabilidades. en tal sentido la APN debería tener consideraciones respecto de sus normas que regulan las operaciones portuarias, como la relación por ejemplo en lo buques tanque con los loading master o con los remolcadores y los servicios portuarios. Asimismo, se tendrían que tomar en cuenta los aspectos aduaneros y de documentación que establece el convenio FAL que usualmente son firmados por el capitán.

4. Capitán de Navío Amílcar Velásquez Vargas

Con respecto a la SUNAT, MIGRACIONES, SANIDAD, establecer mecanismos electrónicos para el control de los reportes, de carga, personal y sanitarios según corresponda de acuerdo con el nivel de automatización de los buques. Con respecto al Ministerio del Ambiente, adecuar la Ley n.º 2932, con el fin

de que el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), en el marco de sus funciones contemple las obligaciones, responsabilidades y sanciones de los operadores y armadores de los buques MASS, mientras operen en aguas nacionales, en coordinación con la AMN.

5. José Reyes Ruiz

Cada organismo vinculado a DICAPI debería modernizar su regulación para los MASS en tres ejes comunes: Reconocimiento de la operación sin tripulación física (APN, Migraciones, Sanidad). Digitalización e interoperabilidad total de la documentación (SUNAT, APN). Nuevas responsabilidades y protocolos de seguridad/medio ambiente (MINAM, DICAPI). De lo contrario, un MASS que llegue a puerto peruano quedará en un “limbo regulatorio”: no habrá quién presente la documentación, ni quién asuma el rol de capitán, ni cómo aplicar sanciones si el sistema falla.

6. **Capitán de Fragata Karina Valdivia Segura**

La APN deberá:

- Adaptar su normativa con la finalidad de que sea viable el arribo y operación segura de buques MASS a nuestros puertos considerando los distintos grados de autonomía.
- Verificar que los terminales cuenten con infraestructura digital de atraque y fondeo apropiada.
- Establecer regulación especial para aprobar a las empresas capacitadas de brindar servicios portuarios a los buques MASS.
- SUNAT – Aduanas
- Adecuar procedimientos digitales de manifiesto de carga electrónico y despacho aduanero para naves sin tripulación.
- Verificar la validez de la documentación digital.
- Implementar sistemas de trazabilidad y control remoto de carga vinculados a la VUCE.

Ministerio del Ambiente (MINAM)

- Exigir que los protocolos de respuesta a emergencias incluyan escenarios de fallas de buques autónomos.

MINCETUR:

- Deberá garantizar que la VUCE evolucione para aceptar, validar e interpelar con sistemas automáticos generados por naves autónomas.
- La VUCE tendrá que incorporar protocolos de ciberseguridad, porque los MASS transmiten información sensible en tiempo real (carga, trayecto, control remoto).

---

7. **Capitán de Navío Eduardo Zamora Chung**

Cada organismo debe adecuarse en función a los convenios OMI:

APN: Adaptar operaciones portuarias según las enmiendas de SOLAS sobre seguridad en puerto.

Migraciones: Redefinir controles para buques sin tripulación, siguiendo directrices de la OMI en materia de documentación electrónica.

SUNAT/Aduanas: Incorporar sistemas digitales armonizados con la OMI Facilitation (FAL Convention).

Sanidad Marítima: Incluir estándares para gestión de riesgos, en línea con el Reglamento Sanitario Internacional y MARPOL Anexo IV.

MINAM: Ajustar regulaciones ambientales en función de MARPOL, especialmente en residuos, aguas de lastre y emisiones de gases.

---

8. **Capitán de Fragata Jonathan Mendoza Alarcón**

En primer lugar, se observa que a nivel nacional no se tiene claro los conceptos de seguridad y protección marítimas, ambos son pilares para la implementación de una tecnología de buques autónomos, por lo tanto, en primer lugar, DICAPI podría adoptar estos conceptos mundiales en su normativa y luego de manera transversal coordinar con las demás autoridades para unificar criterios.

---

9. **Capitán de Corbeta David Guevara Haro**

Debería haber entre otras cosas:

- Normas de atraque e ingreso/salida a puertos
- Control de emergencias
- Procedimientos de despacho, declaración de carga, manifiestos permisos
- Certificaciones sanitarias
- Contingencias ambientales y normas de emisiones

---

10. Capitán de Fragata Miguel Navarro Heckathorn

Los organismos vinculados con la DICAPI deben realizar ajustes normativos para integrar de manera efectiva a los MASS en sus ámbitos de competencia. En el caso de la Autoridad Portuaria Nacional (APN), es necesario establecer procedimientos específicos para el ingreso, atraque y despacho de buques autónomos, considerando que no cuentan con tripulación a bordo.

En Migraciones, debe revisarse el marco de control de ingreso y salida de personas, ya que en los MASS no necesariamente existirán tripulantes; sin embargo, sí podrían operar técnicos o personal de supervisión desde centros en tierra, lo que exige nuevos protocolos. Respecto a la SUNAT y la Aduana, se requiere adecuar la normativa de control de carga y documentación electrónica, incorporando plataformas digitales que permitan el despacho seguro de mercancías transportadas por MASS.

En Sanidad Marítima, deberían desarrollarse lineamientos para evaluar riesgos de contaminación o afectaciones a la salud pública, considerando que los sistemas de los MASS son altamente tecnológicos y pueden requerir controles distintos a los de buques convencionales.

Finalmente, el Ministerio del Ambiente debe establecer criterios para evaluar y mitigar impactos ambientales asociados a estas operaciones, como posibles incidentes de vertimientos, emisiones o fallas en sistemas autónomos. En conjunto, estos ajustes deben enfocarse en modernizar los procedimientos y en garantizar coordinación interinstitucional, de manera que los MASS puedan operar bajo un marco normativo integral y coherente.

Tabla E-6

*Respuestas brindadas por especialistas en materia del ámbito marítimo y portuario, a la pregunta ¿*Qué *adaptaciones serían requeridas a normativa nacional, referentes a Tratados o Convenios en que el Perú es parte, para su aplicación en las operaciones de los MASS?*

N.º	Entrevistados / Respuestas
1.	**Capitán de Fragata Jorge Gayoso Tresierra** En este punto, el desafío se vuelve aún mayor, ya que ya no estamos en posición de revisar únicamente nuestras leyes nacionales; también necesitamos alinearlas con los tratados y acuerdos internacionales en los que el Perú es firmante. En ese sentido, paso a mencionar los que considero más relevantes. En primer lugar, está el convenio SOLAS, que trata sobre la seguridad de la vida en el mar. Ahora asume la presencia de tripulación a bordo, pero a nivel legal nacional, necesitaría modificarse para aceptar que, en un MASS, la seguridad puede ser responsabilidad de sistemas controlados autónomamente y de monitoreo remoto. En segundo lugar, está la Convenio sobre el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes. Es imperativo que la legislación sea revisada para permitir que los buques autónomos interactúen en igualdad de condiciones con los buques con tripulación, en ausencia de confusión legal sobre las maniobras y responsabilidad en caso de colisión. En tercer lugar, está el Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar (STCW), y aquí la legislación se tendría que modificar para añadir nuevas competencias a los operadores remotos y al personal de apoyo en tierra, que deberán contar con certificación no solo en sistemas navales, sino también en ciberseguridad y sistemas autónomos. En cuarto lugar, tenemos el MARPOL, que en el caso de los buques autónomos (MASS), será imprescindible crear normas claras para actuar a distancia en caso de urgencias o vertidos, ya que no habrá personal a bordo para responder de inmediato. En resumen, lo que debemos hacer es adaptar poco a poco nuestras leyes nacionales a los tratados internacionales. Así, el Perú no solo cumplirá sus obligaciones, sino que también tendrá reglas claras para permitir la llegada y el funcionamiento de buques autónomos en sus aguas.

2. Cinthya Morales Pastor

Hay que considerar que toda innovación es un nuevo reto y tal vez, podamos ver oportunidades para la VUCE y cómo hacer programas de facilitación al comercio exterior, que, aunque no se pregunta, considero que las iniciativas deben venir desde MINCETUR y Relaciones Exteriores.

---

3. Capitán de Navío Fidel Reyes Meléndez

La normatividad que implementa los Convenios Internacionales Marítimos deberá ser adecuada a las modificaciones o enmiendas que se produzcan en convenios como el SOLAS, MARPOL y por supuesto el STCW. En cuanto al SOLAS por ejemplo lo referente al Capítulo IX y el Código ISM serán de vital importancia.

En cuanto al MARPOL el establecimiento de responsabilidades respecto a descargas operacionales deberán ser consideradas. Respecto al STCW, como ya he comentado, el mismo se encuentra en un proceso de revisión general y va a tomar en cuenta aspectos de certificación y capacitación del personal que opere remotamente las naves, considerando incluso las guardias.

---

4. Capitán de Navío Amílcar Velásquez Vargas

Con la entrada en operación de los buques MASS, será necesario que el Perú, a través de su cancillería solicite la interpretación o revisión de los convenios y tratados internacionales firmados por el Perú, como el SOLAS, el COLREG, el FAL, MARPOL, PBIP, ISM.

---

5. José Reyes Ruiz

Lo recomendable sería que DICAPI y Cancillería impulsen un Reglamento Nacional para Operaciones con MASS, que complemente los convenios internacionales mientras la OMI termina su Marco regulatorio MASS (que aún está en desarrollo por fases hasta 2028).

Esto debido a que ciertos convenios internacionales como MARPOL y SOLAS colisionan directamente contra la navegación remota al exigir consideración de seguridad y prevención de contaminación que requieren la intervención humana en la toma de decisiones.

---

6. Capitán de Fragata Karina Valdivia Segura

Efectivamente los Estados Miembros de la OMI se encuentran trabajando en la Identificación de los convenios que requerirán de algún tipo de enmienda considerando la incorporación de los buques MASS

En ese sentido, en lo que respecta por ejemplo al SOLAS será importante que se determine si existe una dotación mínima dependiendo del tipo de buque es decir si todos los niveles de autonomía serán permitidos para el transporte de todo tipo de mercancía en primer lugar.

De igual forma, sería necesario que el SOLAS determine cuáles son los equipos mínimos de seguridad o de comunicaciones que un buque MASS debe tener y los criterios de variación en los mismos.

El Convenio STCW será otro Convenio que requerirá de varias enmiendas sobre todo en lo que respecta a la nueva especialidad de operador remoto, con respecto al cual se tiene que crear un nuevo silabus de competencias necesarias, de igual forma es importante que la gente de mar en general cuente con capacitaciones sobre ciberseguridad y se familiarice con los softwares más comunes que serán usados por estos buques MASS

En lo que respecta a otros Convenios primordiales como el MARPOL o Agua de Lastre será importante que se determine estándares mínimos para que se pueda automatizar los procedimientos prevención de La contaminación y respuesta ate incidente medio ambientales.

Por tanto, los sistemas de monitoreo remoto también requerirán de estándares mínimos a ser determinados.

---

7. Capitán de Navío Eduardo Zamora Chung

El Perú debe revisar su legislación para garantizar plena compatibilidad con los convenios de la OMI: SOLAS, MARPOL, COLREG, STCW, FAL y SAR. Asimismo, debe anticiparse a la adopción del Código MASS, cuya entrada en vigor está prevista de manera no obligatoria en 2026 y obligatoria en 2028 al incorporarse formalmente en el SOLAS.

Esto implica incorporar disposiciones que reconozcan a los MASS como sujetos dentro del marco jurídico de la navegación, asegurando la armonización con la práctica internacional. Además, será necesario diseñar un plan de transición normativa y operativa que permita a la Autoridad Marítima aplicar el Código de forma progresiva, evitando vacíos legales en el periodo intermedio.

---

8. Capitán de Fragata Jonathan Mendoza Alarcón

El Perú es un estado comprometido con los instrumentos internacionales, sin embargo, actualmente aún no existe un convenio o código definitivo sobre este tema, la OMI ha estado trabajando activamente en la regulación de los Buques Marítimos Autónomos de Superficie dándole prioridad, pero también se debe tomar en cuenta la rápida evolución de la tecnología en el sector marítimo y los desafíos que presenta para el marco legal existente.En primer lugar, la CONVEMAR contempla que toda nave cuenta con un capitán y una tripulación a bordo. Desde 2017, la OMI analiza el tema, en 2022 se acordó la necesidad de adoptar una norma regulatoria, al inicio se consideró la adopción de un Código no obligatorio para 2024 y uno obligatorio para 2025. En segundo lugar, al no haber una regulación internacional, Perú podría avanzar su regulación nacional, aunque cabe destacar que, no contamos con la necesidad de apresurarnos y adelantarnos a la OMI ya que no existen buques autónomos de bandera peruana.

---

9. Capitán de Corbeta David Guevara Haro

Se debería reconocer la figura de *Operador Remoto* como establece la OMI y demás requisitos de redundancia, conectividad y control remoto de sistemas críticos como lo establece la Circular de la OMI MSC.1/Circ.1604

---

10. Capitán de Fragata Miguel Navarro Heckathorn

Las adaptaciones a la normativa nacional deben orientarse a garantizar la compatibilidad de las operaciones de los MASS con los Tratados y Convenios internacionales en los que el Perú es parte.

En particular, se requiere actualizar la normativa interna para reflejar los avances en el marco de la Organización Marítima Internacional (OMI), especialmente en relación con el futuro Código MASS y las enmiendas al Convenio SOLAS y al Convenio COLREG, que buscan regular la navegación autónoma.

Asimismo, deben revisarse los compromisos asumidos en materia de responsabilidad civil y ambiental (Convenios MARPOL y CLC), de modo que quede claramente definido quién es el responsable en caso de contaminación o daños ocasionados por un MASS.

Otro aspecto importante es la armonización normativa regional, ya que países vecinos también avanzan en regulaciones sobre buques autónomos. Esto permitiría evitar vacíos o conflictos jurídicos en operaciones internacionales de comercio marítimo.

En conclusión, el Perú debe adaptar su marco nacional para alinearse con los cambios que introduzcan los convenios de la OMI y otros tratados multilaterales, incorporando disposiciones específicas sobre responsabilidad, seguridad y protección ambiental en las operaciones de los MASS.

Tabla E-7

Respuestas brindadas por especialistas en materia del ámbito marítimo y portuario, a la pregunta ¿Qué otro aspecto considera usted importante para poder establecer las operaciones de los MASS en el Perú

N.º	Entrevistados / Respuestas

1. **Capitán de Fragata Jorge Gayoso Tresierra**

   Aparte de las reglas, creo que algo esencial es cómo están preparadas nuestras instituciones y la infraestructura que tenemos. Los buques autónomos no son solo un cambio tecnológico en sí mismos; también significan que el gobierno, los puertos y la Autoridad Marítima deben tener la capacidad de vigilarlos y trabajar con ellos.

   Por ejemplo, es necesario invertir en centros de control y vigilancia a distancia que estén en contacto con DICAPI y con las estaciones de control del tráfico marítimo. También debemos capacitar a personas especializadas: operadores a distancia, inspectores con conocimientos de software y ciberseguridad, y prácticos portuarios preparados para maniobras automáticas.

   Otro punto clave es la colaboración con otros países. Perú no puede crear normas para los buques autónomos por sí solo; debe seguir las indicaciones de la OMI y participar en los foros donde se crean las normas mundiales.

   En resumen, las normas son muy importantes, pero si no mejoramos la infraestructura, la capacitación y la colaboración internacional, el país no podrá incorporar los buques autónomos de forma segura y competitiva en sus operaciones marítimas.

---

2. **Cinthya Morales Pastor**

   Los MASS representan una oportunidad para avanzar en compromisos del Acuerdo de Facilitación del Comercio, mediante automatización, control remoto y reducción de trámites portuarios. MINCETUR debe liderar la integración de los MASS en las políticas logísticas nacionales (VUCE, OEA), mientras Relaciones Exteriores debe promover su reconocimiento y regulación en foros internacionales.

---

3. **Capitán de Navío Fidel Reyes Meléndez**

   Como he mencionado en mis comentarios, el aspecto fundamental es el de establecimiento de responsabilidades respecto de la operación de una nave autónoma. Muchos detalles surgirán con relación a la seguridad del equipo, seguridad de las comunicaciones, seguridad de la navegación, transporte de cargas a granel, cargas peligrosas, gestión de la seguridad operacional y protección marítima.

---

4. **Capitán de Navío Amílcar Velásquez Vargas**

   Conformar un comité multidisciplinario entre las principales entidades vinculantes a las actividades marítimas, con el fin de abracar todos los aspectos normativos y tecnológicos que demandan ser adecuados a la entrada en operación de los buques MASS, debiendo realizar una evaluación de riesgos, además de socializar y pedir opinión y consulta a las empresas privadas dedicadas al sector marítimo.

5. José Reyes Ruiz

6. Capitán de Fragata Karina Valdivia Segura

Específicamente en la ley 1147 la Autoridad Marítima Nacional es la responsable de velar por el cumplimiento del Convenio STCW, en ese sentido, debe trabajar en conjunto con la ENAMM en un plan de adecuación a la curricular de las especialidades con la finalidad de que cumplan con las enmiendas que incorporen conocimientos sobre la tecnología usada en los buques MASS. La DICAPI deberá desarrollar e implementar programas de capacitación

específicos, para abordar las investigaciones con el rigor, objetividad y competencia que exige la evolución tecnológica del sector marítimo. Estos programas deberán incluir:

- Fundamentos de navegación autónoma y control remoto
- Análisis forense de sistemas digitales marítimos
- Ciberseguridad
- Simulación de siniestros con escenarios autónomos

7. Capitán de Navío Eduardo Zamora Chung

El aspecto más importante es la alineación normativa internacional. El Perú no puede regular de manera aislada, sino que debe basarse en los convenios de la OMI y participar activamente en sus comités para influir en la redacción del Código MASS. Además, es esencial establecer un programa de formación en estándares OMI para inspectores, oficiales y operadores, y asegurar que los puertos peruanos puedan cumplir con los requisitos de SOLAS y MARPOL en materia de seguridad, protección ambiental y ciberseguridad.

8. Capitán de Fragata Jonathan Mendoza Alarcón

Desarrollar personal naval más competente y capaz para participar activamente en el comité de seguridad marítima de la OMI y todos los comités en general, donde se discuten estos asuntos, en D [CAPI se debe fortalecer el aspecto técnico relativo a asuntos de industria y comercio marítimos. Darle continuidad a personal, similar a otros países referentes como Dinamarca, Suecia, Reino Unido, Países bajos, Estados Unidos, Noruega tienen representantes que participan activa y constantemente en las reuniones, cuentan con conocimiento y experiencia, por lo tanto, su participación es may.or, así como su opinión.

9. Capitán de Corbeta David Guevara Haro

Recomiendo revisar otros convenios como el MARPOL, STCW, Código ISM, Código PBIP Convenio COLREG y Convenio SAR, incluyendo asuntos relacionados con buques MASS.

---

10. Capitán de Fragata Miguel Navarro Heckathorn

Un aspecto fundamental es la formación y capacitación del personal. El Perú debe preparar a sus oficiales, inspectores y técnicos en el manejo de nuevas tecnologías vinculadas a la operación y supervisión de los MASS, incluyendo sistemas de inteligencia artificial, ciberseguridad y control remoto.

También es importante considerar el desarrollo de infraestructura portuaria y de telecomunicaciones que permita el soporte a estas embarcaciones, como centros de control remoto, redes de comunicación seguras y equipamiento especializado en los puertos.

Otro elemento clave es la cooperación interinstitucional. La implementación de los MASS no puede ser exclusiva de la Autoridad Marítima, sino que debe involucrar a sectores como transporte, aduanas, medio ambiente y seguridad nacional.

Finalmente, debe fomentarse la investigación y desarrollo tecnológico en el ámbito nacional, para que el Perú no solo se limite a adoptar regulaciones internacionales, sino que también pueda generar soluciones propias que respondan a su realidad marítima.

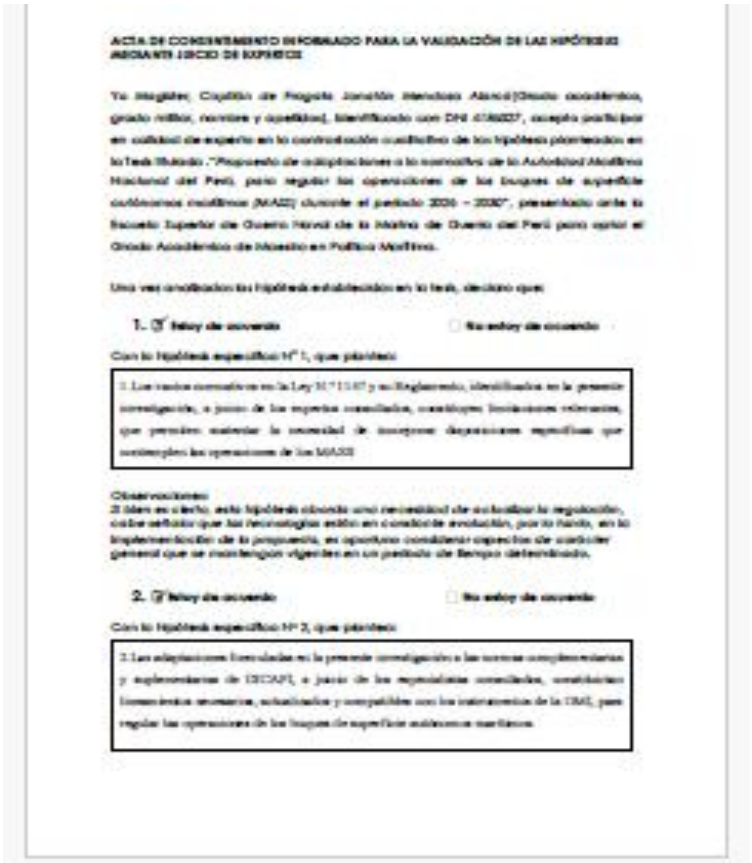
ANEXO “F”

Formato Guía para Análisis Documental

Referencia:	
Descripción del documento:	
1.	**Categoría de Estudio:**
1.1	**Unidad de análisis:**
	Descripción de resultados de fuentes bibliográficas:
	Análisis crítico de los resultados:
	Fuentes bibliográficas relevantes:
1.2	**Unidad de análisis:**
	Descripción de resultados de fuentes bibliográficas:
	Análisis crítico de los resultados:
	Fuentes bibliográficas relevantes:
1.3	**Unidad de análisis:**
	Descripción de resultados de fuentes bibliográficas:
	Análisis crítico de los resultados:
Comentarios generales:	

ANEXO "G"

Juicio de expertos se aplicó como técnica cualitativa de validación, con el propósito de contrastar las hipótesis formuladas .



ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS

Yo Magister, Capitán de Fragata Jonathan Mendoza Alarcó (Grado académico, grado militar, nombre y apellidos), identificado con DNI [illegible], acepto participar en calidad de experto en la contrastación cualitativa de las hipótesis planteadas en la Tesis titulada "Propuesta de adaptaciones a la normativa de la Autoridad Marítima Nacional del Perú, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos (MASS) durante el periodo 2026 – 2030", presentado ante la Escuela Superior de Guerra Naval de la Marina de Guerra del Perú para optar el Grado Académico de Maestro en Política Marítima.

Una vez analizadas las hipótesis establecidas en la tesis, declaro que:

1. ☑ Estoy de acuerdo ☐ No estoy de acuerdo

Con la hipótesis específica N° 1, que plantea:

> 1. Los vacíos normativos en la Ley N° 11.87 y su Reglamento, identificados en la presente investigación, a juicio de los expertos consultados, constituyen limitaciones relevantes, que permiten sustentar la necesidad de incorporar disposiciones específicas que contemplen las operaciones de los MASS.

Observaciones:
Si bien es cierto, esta hipótesis abarca una necesidad de actualizar la regulación, cabe señalar que las tecnologías están en constante evolución, por lo tanto, en la implementación de la propuesta, es oportuno considerar aspectos de carácter general que se mantengan vigentes en un periodo de tiempo determinado.

2. ☑ Estoy de acuerdo ☐ No estoy de acuerdo

Con la hipótesis específica N° 2, que plantea:

> 2. Las adaptaciones formuladas en la presente investigación a las normas complementarias y suplementarias de DICAPI, a juicio de los especialistas consultados, constituirían lineamientos necesarios, actualizados y compatibles con los instrumentos de la OMI, para regular las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos.



3. ☑ Estoy de acuerdo ☐ No estoy de acuerdo

Con la hipótesis específica N° 3, que plantea:

> 3. Las adaptaciones formuladas en la presente investigación a las regulaciones de sectores y organismos competentes vinculados con la DICAPI, relacionadas con las operaciones de los buques de superficie autónomos marítimos, a juicio de los especialistas consultados, constituirían una integración de la normativa.

Observaciones: 3, además el sector privado es planeado en la implementación, en el caso del Perú desde el sector pesquero ya hay proyectos en ejecución que motivan a DICAPI a regular al respecto.

4. En consecuencia, con lo anteriormente señalado,

☑ Estoy de acuerdo ☐ No estoy de acuerdo

Con la hipótesis general, que plantea:

> 4. Los cambios propuestos en la presente investigación en relación con las normas nacionales vinculadas con los Tratados o Convenios internacionales en los que Perú es parte constituyen un marco legal pertinente, que permitiría la aplicación adecuada de las operaciones de los MASS en el país.

Observaciones: Sin observaciones

Mg. C. de F. Jonathan Mendoza Alarcón

Fecha: 12/11/2025



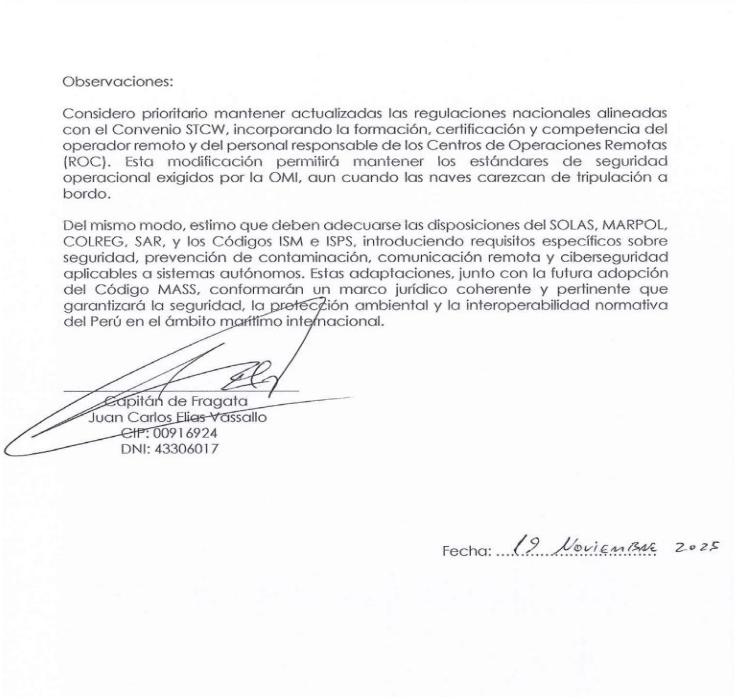
Observaciones:

Considero prioritario mantener actualizadas las regulaciones nacionales alineadas con el Convenio STCW, incorporando la formación, certificación y competencia del operador remoto y del personal responsable de los Centros de Operaciones Remotas (ROC). Esta modificación permitirá mantener los estándares de seguridad operacional exigidos por la OMI, aun cuando las naves carezcan de tripulación a bordo.

Del mismo modo, estimo que deben adecuarse las disposiciones del SOLAS, MARPOL, COLREG, SAR, y los Códigos ISM e ISPS, introduciendo requisitos específicos sobre seguridad, prevención de contaminación, comunicación remota y ciberseguridad aplicables a sistemas autónomos. Estas adaptaciones, junto con la futura adopción del Código MASS, conformarán un marco jurídico coherente y pertinente que garantizará la seguridad, la protección ambiental y la interoperabilidad normativa del Perú en el ámbito marítimo internacional.

Capitán de Fragata
Juan Carlos Elias Vassallo
CIP: 00916924
DNI: 43306017

Fecha: 19 Noviembre 2025



Observaciones:

Considero prioritario mantener actualizadas las regulaciones nacionales alineadas con el Convenio STCW, incorporando la formación, certificación y competencia del operador remoto y del personal responsable de los Centros de Operaciones Remotas (ROC). Esta modificación permitirá mantener los estándares de seguridad operacional exigidos por la OMI, aun cuando las naves carezcan de tripulación a bordo.

Del mismo modo, estimo que deben adecuarse las disposiciones del SOLAS, MARPOL, COLREG, SAR, y los Códigos ISM e ISPS, introduciendo requisitos específicos sobre seguridad, prevención de contaminación, comunicación remota y ciberseguridad aplicables a sistemas autónomos. Estas adaptaciones, junto con la futura adopción del Código MASS, conformarán un marco jurídico coherente y pertinente que garantizará la seguridad, la protección ambiental y la interoperabilidad normativa del Perú en el ámbito marítimo internacional.

Capitán de Fragata
Juan Carlos Elias Vassallo
CIP: 00916924
DNI: 43306017

Fecha: 19 Noviembre 2025



Licencia: CC BY - NC 4.0

Este trabajo está sujeto bajo los siguientes términos:

Atribución - No comercial 4.0 Internacional

https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

Derechos: Acceso abierto

Repositorio ESUP