

**Universidad Internacional de las Américas**

**Vicerrectoría Académica**

**Carrera de Comercio Internacional**

**Modalidad de tesis para optar por el grado de Licenciatura en  
Comercio Internacional con Énfasis en Gestión Aduanera**

**Alternativas sostenibles implementadas por las empresas  
navieras para mitigar el impacto que genera el  
transporte marítimo de mercancías en Costa Rica durante  
el periodo 2021-2023**

**Valeria Astúa Naranjo**

**Tutor: Andolyn Acuña Monge**

**San José, Diciembre, 2024**

## Contenido

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO .....	6
Dedicatoria .....	6
Agradecimiento .....	6
RESUMEN EJECUTIVO .....	7
CAPÍTULO I: PROBLEMA .....	9
Objetivos .....	11
Objetivo general .....	11
Objetivos Específicos: .....	11
Justificación .....	11
Antecedentes de la investigación .....	14
Antecedentes Nacionales .....	14
Antecedentes Internacionales .....	18
Proyecciones de la Investigación .....	23
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	24
Medio Ambiente .....	24
Importancia del Medio Ambiente .....	24
Protección del Medio Ambiente .....	25
Protección del Medio Ambiente en Costa Rica .....	27
Comercio Internacional y Medio Ambiente .....	32
Políticas y Regulaciones Ambientales .....	33
Medios de Transporte .....	41
Tipos de Medios de Transporte .....	41
Transporte aéreo .....	42
Transporte por carretera .....	42
Transporte ferroviario .....	43
Transporte marítimo .....	44
Medios de Transporte que producen mayor contaminación al Medio Ambiente .....	47
Contaminación producida por el Transporte Aéreo .....	47
Contaminación producida por el Transporte por Carretera y Ferroviario .....	49
Contaminación producida por el Transporte Marítimo .....	49
Alternativas Sostenibles para mitigar el impacto en el Medio Ambiente .....	53

Alternativas sostenibles implementadas por las aerolíneas .....	53
Adopción de Combustibles Alternativos.....	54
Programas de Compensación de Carbono.....	55
Medidas de Eficiencia .....	55
Alternativas Sostenibles implementadas por las empresas de transporte terrestre .....	57
Alternativas Sostenibles implementadas por la Industria Naviera.....	58
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	65
Enfoque de la Investigación .....	65
Diseño de la Investigación.....	66
Población y Muestra .....	67
Población.....	67
Muestra .....	67
Unidades de Análisis .....	69
Unidad 1. Alternativas Sostenibles .....	71
Unidad 2. Políticas y Regulaciones Ambientales .....	71
Unidad 3. Desafíos.....	71
Instrumentos Cualitativos.....	72
Entrevista .....	72
Proceso de recolección de datos .....	73
Fuentes de Información .....	74
Fuentes primarias .....	74
Fuentes secundarias .....	75
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	77
Unidad de Análisis 1. Alternativas Sostenibles .....	78
Categoría 1: Impacto Ambiental .....	79
Descripción.....	79
Análisis.....	84
Categoría 2: Responsabilidad Ambiental.....	84
Descripción.....	84
Análisis.....	89
Categoría 3: Prácticas Medioambientales.....	90
Descripción.....	90

Análisis.....	96
Categoría 4: Estrategias efectivas .....	97
Descripción.....	97
Análisis.....	102
Unidad de Análisis 2. Políticas y Regulaciones Ambientales .....	103
Categoría 1. Políticas y programas .....	103
Descripción.....	104
Análisis.....	107
Categoría 2. Adaptación.....	108
Descripción.....	108
Análisis.....	112
Categoría 3. Organización Marítima Internacional (OMI) .....	112
Descripción.....	112
Análisis.....	116
Categoría 4. Cumplimiento de las políticas .....	117
Descripción.....	117
Análisis.....	119
Categoría 5. Intereses económicos y sociales .....	120
Descripción.....	120
Análisis.....	125
Unidad de Análisis 3. Desafíos.....	126
Categoría 1. Desafíos en la implementación.....	126
Descripción.....	126
Análisis.....	132
Categoría 2. Obstáculos técnicos y operacionales .....	133
Descripción.....	133
Análisis.....	139
Categoría 3: Alianzas estratégicas .....	140
Descripción.....	140
Análisis.....	147
Categoría 4: Barreras .....	147
Descripción.....	148

Análisis.....	154
Categoría 5: Manejo de desafíos.....	154
Descripción.....	155
Análisis.....	160
Interpretación de los Datos.....	162
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	164
Conclusiones de la Investigación.....	164
Recomendaciones de la Investigación .....	167
CAPÍTULO VI: PROPUESTA.....	170
Objetivos.....	170
Objetivo General.....	170
Objetivos Específicos: .....	170
Propuesta .....	171
Referencias Bibliográficas.....	176
Apéndice.....	184

### **Contenido de Tablas**

Tabla 1. Muestra de Investigación.....	68
Tabla 2. Cuadro de Unidades.....	69
Tabla 3. Unidades y categorías de análisis .....	77

### **Contenido de Ilustraciones**

Ilustración 1: Inicio.....	172
Ilustración 2: Introducción.....	173
Ilustración 3: Sobre Nosotros .....	173
Ilustración 4: Guía de la información que se puede observar en la página .....	174
Ilustración 5: Noticias.....	174
Ilustración 6: Contacto.....	175

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO**

### **Dedicatoria**

En primer lugar, quisiera dedicar este logro a Dios y a la Virgen, por ser mi guía en cada paso que doy y por darme la sabiduría, el entendimiento y las fuerzas para culminar este proyecto de graduación.

También, deseo dedicar la presente tesis a mi padre y a mi madre, Román Astúa y Yorlenny Naranjo, por ser personas incondicionales en cada etapa de mi vida, porque siempre me han impulsado, me motivan e inspiran a ser mejor persona y profesional.

### **Agradecimiento**

Agradezco enormemente a Dios y a la Virgen por darme la oportunidad y capacidad de finalizar esta etapa académica tan importante para mí; por brindarme valentía, calma y razonamiento para ejecutar cada parte de este trabajo de investigación.

Quiero agradecer a quienes son mis pilares de vida, mis padres y mi hermano, gracias siempre por todo el apoyo brindado durante este proceso, por escucharme, alentarme, comprenderme y sostenerme para alcanzar el objetivo.

Agradezco a mi mejor amiga, por ser una gran compañera en esta bella travesía universitaria, por orientarme y ayudarme siempre. Asimismo, quiero agradecer profundamente a mi pareja, por creer siempre en mis capacidades y alentarme a culminar la tesis con entusiasmo.

Finalmente, quiero agradecer a mi tutora de investigación, Andolyn Acuña, por compartir su conocimiento, aconsejarme en este proceso y por su gran disposición por ayudarme siempre a realizar cada sección de la tesis de la mejor manera posible.

## RESUMEN EJECUTIVO

El transporte marítimo es una pieza vital para el comercio mundial, incluyendo la nación costarricense; sin embargo, a lo largo de los años se ha evidenciado la gran contaminación que genera al medio ambiente y los daños provocados a los seres vivos que habitan en el planeta. A raíz de esta situación, las empresas navieras han estado en la búsqueda de alternativas sostenibles que puedan implementar en las operaciones que ejecutan diariamente para minimizar el impacto causado en los tránsitos que realizan y colaborar activamente con la preservación de los ecosistemas.

Abordado lo anterior, se desarrolla la investigación titulada: “Alternativas sostenibles implementadas por las empresas navieras para mitigar el impacto que genera el transporte marítimo de mercancías en Costa Rica durante el periodo 2021-2023”. El objetivo principal de este estudio es analizar las prácticas ambientales que han puesto en marcha las empresas navieras para mitigar el impacto que genera el transporte marítimo. La pregunta central que guía la investigación: ¿Cuáles han sido las alternativas sostenibles implementadas por las empresas navieras para mitigar el impacto que genera el transporte marítimo de mercancías en Costa Rica, durante el periodo 2021-2023?

La indagación se realiza utilizando un enfoque cualitativo, bajo el diseño fenomenológico. Para lograr esto, se recopiló información de diferentes fuentes, tanto primarias como secundarias, las cuales funcionaron como base para alcanzar los objetivos determinados para esta investigación. La recolección de datos incluyó un cuestionario conteniendo 14 preguntas, el mismo fue enviado a empresas navieras, importadores, exportadores entre otras compañías involucradas en este sector, todas ellas con experiencia en el ámbito de estudio.

También, los hallazgos muestran una conclusión firme y clara a la pregunta de investigación. Las compañías navieras en la búsqueda y el esfuerzo por implementar prácticas sostenibles para mitigar el impacto ocasionado al medio ambiente a raíz de las operaciones que llevan a cabo, han puesto en marcha el uso de combustibles verdes, barcos ecológicos, medición de emisiones, sistemas de tratamiento de aguas, planificación de rutas

más eficientes, entre otras alternativas, con el propósito de proteger el planeta y crear conciencia ambiental.

En el marco de este análisis, se observa la importancia de la participación de organismos internacionales como la Organización Marítima Internacional (OMI), gobiernos de país, entidades nacionales como el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), los cuales velan por el cumplimiento de las normas ya establecidas para la protección del medio ambiente y la creación de nuevas regulaciones que busquen minimizar o mitigar de forma rotunda la contaminación generada por el transporte marítimo. Asimismo, resulta de suma relevancia que las empresas navieras continúen invirtiendo en investigación y capacitación para seguir mejorando hacia una industria más sostenible.

## CAPÍTULO I: PROBLEMA

Durante muchos años, el flujo marítimo de mercancías ha sido de suma relevancia para conectar el mundo; una importante cantidad de productos se traen del exterior y otro tanto se exportan a diferentes países, por medio del transporte marítimo lo cual ha generado afectaciones al medio ambiente. Según la Organización de las Naciones Unidas [ONU], (2019):

Un gran buque de carga produce tanto azufre como 50 millones de automóviles. El transporte marítimo es esencial para el desarrollo sostenible, en general, y del comercio, en particular. Pero antes necesita ponerse al día en la mitigación del cambio climático y dirigirse hacia las cero emisiones de dióxido de carbono de aquí al año 2050. De lo contrario se agravará el calentamiento global. (párr.1)

Como se evidencia en el párrafo anterior, la contaminación que generan los buques al medio ambiente es un aspecto importante que debe abordarse lo antes posible, con el objetivo de evitar mayores daños al ecosistema del planeta. El transporte marítimo desarrolla una serie de operaciones que generan polución de distintas formas y que, sin lugar a dudas, ponen en peligro la flora, a la fauna y a todo el ecosistema a nivel mundial:

Cada año se mueven 10.000 millones de toneladas de carga por vía marítima y esto provoca cerca del 3% de los gases de efecto invernadero del mundo, así como el 13% de las emisiones de óxido de nitrógeno (NOx) y el 12% de las de óxido de azufre (SOx). El transporte marítimo emite también otros contaminantes perjudiciales para la salud humana, como partículas y carbono negro. (Mueller, 2023, párr. 3)

La industria marítima, además de producir contaminación del aire en gran medida con la expulsión de estos gases nocivos, vierten en sus operaciones directamente al mar basura

como plásticos y desperdicios de alimentos, aguas negras e, incluso, derrame de hidrocarburos y otras sustancias perjudiciales para el medio ambiente como consecuencia de diferentes accidentes marítimos que han ocurrido en el océano; esto pone en riesgo a la fauna acuática y al entorno donde se encuentran.

Cabe resaltar que la caída de contenedores al océano, mientras los buques se encuentran en tránsito, genera graves problemas a las especies marinas y al hábitat que los rodea. El planeta y los seres vivos que residen en él, cada vez se ven más afectados debido a toda esta contaminación que producen los barcos al navegar por las diferentes rutas alrededor del mundo.

Costa Rica, lamentablemente, no está exenta de esta polución que experimenta día a día el entorno. El intercambio de bienes en este país es constante, muchas empresas costarricenses importan materias primas para elaborar distintos artículos y al tener el producto terminado lo exportan al exterior, por lo que el flujo marítimo tanto en Puerto Caldera como en Puerto Limón, es recurrente.

Como advirtiera hace más de un año José María Figueres, expresidente de Costa Rica, en un artículo (“Cómo podemos reducir las emisiones de la industria naviera”) publicado por el World Economic Forum en colaboración con Project Syndicate, el gran tema “es cómo descarbonizar a la industria naviera global, que representa más del 80% del comercio mundial y genera más de mil millones de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero por año –más que cualquier país fuera de los cinco principales emisores”.

(Figueres, 2020, como se citó en Más azul planeta, 2022, párr.9)

A raíz de toda esta problemática la industria naviera se ha visto en la necesidad de buscar un plan de acción que pueda contrarrestar todos los efectos generados al medio ambiente. En consonancia con el tema de contaminación ambiental por parte de empresas de comercio marítimo, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuáles han sido las alternativas

sostenibles implementadas por las empresas navieras para mitigar el impacto que genera el transporte marítimo de mercancías en Costa Rica, durante el periodo 2021-2023?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Analizar las alternativas sostenibles implementadas por las empresas navieras en el plan de mitigación del impacto que genera el transporte marítimo de mercancías en Costa Rica durante el periodo 2021-2023.

### **Objetivos Específicos**

Describir las estrategias sostenibles que han utilizado las empresas navieras en la búsqueda de mejores prácticas medioambientales para la aplicación en los tránsitos internacionales durante el periodo 2021-2023.

Identificar las políticas y regulaciones ambientales que han influido en la adopción de prácticas sostenibles para la mitigación del impacto que genera el transporte marítimo de mercancías en Costa Rica.

Reconocer los desafíos a los que se enfrentan las empresas navieras con la implementación de alternativas sostenibles en sus operaciones, respetando las políticas y regulaciones ambientales, para el cumplimiento de reducción del impacto que genera el transporte marítimo de mercancías en Costa Rica.

Proponer un centro de información virtual que le permita a las empresas informarse sobre las alternativas sostenibles existentes para la mitigación del impacto ambiental generado por el transporte marítimo.

## **Justificación**

El origen de esta investigación está fundamentado en la necesidad de analizar la importancia que posee el hecho de que la industria naviera sea capaz de crear conciencia

sobre la contaminación generada al medio ambiente y las serias afectaciones que pueden producir a los seres vivos que habitan en este, por el uso del transporte marítimo en los tránsitos hacia Costa Rica y a nivel mundial, con el propósito específico de evitar un mayor calentamiento global y frenar el efecto invernadero.

Evidentemente, se pretende conocer cuáles han sido algunas de las alternativas o bien prácticas sostenibles que han puesto en marcha las diferentes empresas navieras para mitigar estos efectos que, sin duda alguna, necesitan detenerse de forma inmediata. Magistrelli (2023), comenta lo siguiente sobre este tema:

En Maersk, lideramos el camino en el ámbito de la sostenibilidad trabajando para alcanzar las cero emisiones netas en todas nuestras actividades logísticas integradas para 2040. El objetivo es ofrecer una solución 100% sostenible a nuestros valiosos clientes. Nuestro producto ECO DELIVERY reemplaza los combustibles fósiles por combustibles ecológicos y sostenibles, y respalda nuestra meta de cero emisiones netas. En primer lugar, ECO Delivery reduce la emisiones de carbono gracias a la compra de biocombustibles para nuestra red de transporte marítimo. (párr.7)

Con base en la cita anterior, se debe resaltar que las navieras se encuentran colocando en el mercado distintas alternativas que pueden ofrecer a sus clientes para reducir esos impactos a los ecosistemas naturales; incluso, algunas de estas se encuentran creando alianzas importantes para desarrollar proyectos que permitan crear estrategias efectivas en busca de reducir la polución generada en las operaciones cotidianas de los buques.

CMA CGM y ENGIE han decidido establecer una cooperación estratégica e industrial a largo plazo centrada en la producción de combustibles descarbonizados. La cooperación tiene la ambición de apoyar el desarrollo de una industria de producción y distribución de metano sintético que pueda ser utilizado por el sector marítimo. Ambos grupos ya han puesto en marcha un

proyecto inicial de producción de biometano licuado (BioLNG) para el transporte marítimo en el puerto de Marsella, en colaboración con Métropole Aix-Marseille-Provence y TotalEnergies. (CMA CGM, 2021, párr.1)

Sin lugar a dudas esta unión de esfuerzos entre diversas compañías puede significar soluciones eficaces para reducir la huella de carbono generada por la industria naviera al ambiente. De igual manera, resulta importante destacar que las compañías de transporte marítimo cuentan con el apoyo y herramientas innovadoras, brindadas por los organismos internacionales para desarrollar sus estrategias, siempre apegándose a la normativa legal y ambiental.

Costa Rica puede verse, particularmente, beneficiada con estas prácticas que ponen en marcha las navieras para reducir la contaminación ambiental, pues, además de tener un entorno más limpio y de preservar la flora, fauna y los ecosistemas, la nación cuenta con un Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050 que según comenta Montero (2019): “Costa Rica también anunció en enero de este año su compromiso público de “ir más allá de lo habitual en los esfuerzos y compromisos globales para aspirar a convertirse en una economía moderna, verde, libre de emisiones”.

Finalmente, este proyecto busca, que la industria naviera y la humanidad puedan comprender que sí existen maneras de llevar a cabo un intercambio de bienes preservando el entorno, que existen prácticas ecológicas que se pueden adoptar para evitar un hábitat con menos contaminación y que es hora de hacer un cambio de pensamiento y aprovechar las nuevas tecnologías e innovaciones para crear alternativas que mitiguen los efectos negativos en el medio ambiente.

## **Antecedentes de la investigación**

### **Antecedentes Nacionales**

La primera tesis nacional consultada es la de Campos (2021), con el tema *Huella de carbono en el trasiego de mercancías y acciones de compensación en la logística terrestre para los sectores industriales costarricenses en el II semestre 2020*; la realiza para la Universidad Internacional de las Américas y optar por el grado académico de Licenciatura en Comercio Internacional.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: “Explicar el impacto de la huella de carbono en el trasiego de mercancías y las posibles acciones de compensación, en la logística terrestre para los sectores industriales costarricenses en el II semestre 2020” (p.12) y los siguientes objetivos específicos: Describir la logística terrestre de mercancías de los sectores industriales costarricenses. Investigar el impacto ambiental que produce el sector transporte terrestre de los sectores industriales costarricenses. Identificar las principales políticas públicas nacionales en materia de transporte terrestre de mercancías. Proponer posibles acciones de compensación de la huella de carbono. (p.12)

La metodología empleada es cualitativa, y procura encontrar respuesta al problema de investigación, por medio de cuestionarios y encuestas. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que:

Las emisiones generadas por el transporte de mercancías son generadoras, en gran parte del cambio climático, por lo que genera un impacto ambiental muy fuerte. Se determina que la eventual reducción en el uso de combustibles fósiles ayudaría significativamente a reducir la huella de carbono generado por el uso de estos. (p.126)

Cabe recalcar que la tesis nacional descrita con anterioridad, crea una contribución bastante significativa a la investigación, ya que dentro de sus contenidos se detallan efectos negativos como la Huella de Carbono que se han estado desarrollando en gran parte por los medios de transporte y los gases que estos expulsan, adicional a esto menciona la posibilidad

de utilizar combustibles alternativos y ciertas alternativas para disminuir los impactos al medio ambiente.

La segunda tesis consultada fue de Hidalgo y Rodríguez (2018), con el tema *Las emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte público: Análisis del marco jurídico costarricense y las obligaciones internacionales de la Administración Pública*; realizada para la universidad de Costa Rica y optar por el grado académico de Licenciatura en Derecho.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: “Analizar el marco jurídico actual respecto a la fijación de estándares de emisiones de transporte público colectivo frente a las obligaciones nacionales e internacionales adquiridas por Costa Rica respecto al cambio climático” (p.4) y los siguientes objetivos específicos: Precisar los efectos ambientales, sociales y económicos del cambio climático proyectados para Costa Rica. Identificar el papel del transporte público colectivo en las emisiones de GEI en Costa Rica. Contrastar el marco jurídico actual que regula la prestación del servicio de transporte público colectivo frente a las obligaciones nacionales e internacionales sobre la mitigación de emisiones de GEI. Analizar la posibilidad de la existencia de responsabilidad por omisión de Administración Pública, de cara a la justicia climática, al no tomar medidas efectivas para regular las emisiones de GEI del transporte público colectivo tal y como lo dictan los mandatos nacionales e internacionales. Plantear posibles soluciones para mitigar las emisiones de GEI por parte del transporte público colectivo para que se adecúen a las obligaciones nacionales e internacionales respecto a cambio climático adquiridas por Costa Rica, las cuales pueden incluir mecanismo de comando y control, así como instrumentos de cumplimiento voluntario que incentiven la mejora del servicio de transporte. (p.5)

La metodología empleada es la cualitativa, y procura encontrar respuesta al problema de investigación, mediante el uso de entrevistas y documentos, libros, doctrina, artículos, jurisprudencia nacional e internacional, publicaciones y normativa. Se concluye dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica lo siguiente:

Resulta evidente que el mayor obstáculo para que Costa Rica llegue a la meta establecida de carbono neutralidad es el sector energía, específicamente el subsector transporte. Quedó demostrado en esta investigación que este sector

es uno de los factores más influyentes en la calidad del aire que respiran los costarricenses, que supera por mucho los límites máximos de contaminación establecidos por la OMS. La situación más allá de las emisiones de GEI que emiten los vehículos; se está viviendo una verdadera crisis de movilidad en el país. (p.107)

Es de suma importancia el trabajo final anteriormente detallado, pues el mismo muestra que Costa Rica genera gran cantidad de gases de efecto invernadero, a raíz del sector transporte, aspecto que, sin lugar a dudas, produce contaminación ambiental. Además, pone en evidencia el tercer objetivo de la presente investigación pues resalta como existen normas, regulaciones, políticas o acuerdos nacionales o internacionales a los que se debe apegar en este caso la nación costarricense.

La tercera tesis es de Jiménez (2018), que tituló con el tema *Análisis de los alcances de la importación de vehículos eléctricos y la relación con la Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico durante el año 2018*, la realiza para la Universidad Internacional de las Américas y optar por el grado académico de Licenciatura en Comercio Internacional.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: “Determinar los alcances de la Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico en la importación de vehículos eléctricos en Costa Rica” (p.5) y los siguientes objetivos específicos: Establecer las características del mercado de vehículos eléctricos en Costa Rica antes de la entrada en rigor de la Ley 9518 sobre Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico. Determinar el comportamiento del mercado de vehículos eléctricos nuevos en Costa Rica después de la aplicación de la Ley 9518 sobre Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico en las importaciones de vehículos eléctricos. E Identificar los efectos de las importaciones de vehículos eléctricos en Costa Rica provocados por la Ley 9518 sobre Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico. (p.5)

La metodología empleada es cualitativa y procura encontrar respuesta al problema de investigación, mediante el uso diferentes fuentes documentales y entrevistas. Llega a la conclusión dando respuesta al objeto de estudio, cuando el autor indica lo siguiente:

Además, los objetivos del gobierno de Costa Rica están ligados a los objetivos del Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) que busca reducir las emisiones de gases contaminantes y con ello detener el cambio climático y mejorar la salud de las personas, con un aire más limpio en las ciudades. Por lo cual, es de esperarse que el gobierno de Costa Rica quiera convertirse en líder latinoamericano y mundial en la descarbonización de la economía para el año 2050. (p.131)

No cabe duda de que la tesis citada anteriormente podría contribuir a la investigación en curso, debido a que trata de explicar una de las alternativas sostenibles que está poniendo en marcha tanto Costa Rica como muchos otros países, al introducirse en el mundo de las importaciones de vehículos electrónicos, con el propósito de minimizar los efectos negativos de la emisión de gases contaminantes que verdaderamente impactan al medio ambiente.

La cuarta tesis nacional consultada es de Gómez (2018), con el tema *Movimiento de mercancías peligrosas al amparo de las iniciativas de Aduanas Verdes*; realizada para la Universidad Internacional de las Américas y optar por el grado académico de Licenciatura en Comercio Internacional con Énfasis en Gestión Aduanera.

De esta investigación, se desprende el siguiente Objetivo General: “Analizar el movimiento internacional de mercancías peligrosas al amparo de las iniciativas de aduanas verdes en Costa Rica” (p.14) y los siguientes objetivos específicos:

Analizar qué son las aduanas verdes en el marco del movimiento de mercancías peligrosas a nivel internacional. Estudiar qué son las mercancías peligrosas, así como su clasificación, señalización y requerimientos especiales para realizar el movimiento internacional de los mismos. Definir los diferentes controles ambientales que se deben tomar en cuenta para implementar la Iniciativa Aduanas Verdes en el marco del movimiento internacional de mercancías peligrosas. (p.14)

La metodología empleada es cualitativa, y mediante el uso de cuestionarios y entrevistas, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor afirma lo siguiente:

Las aduanas tienen como principal función la facilitación al comercio y la iniciativa cumple con esto brindando herramientas para el comercio lícito de mercancías. Las mercancías peligrosas son todas aquellas que por su composición y características pueden causar daño al medio ambiente y a la salud de las personas. La iniciativa también cuida a la flora y la fauna de los países controlando la importación y exportación de los mismos. Un manejo adecuado de las mercancías peligrosas es fundamental para que se dé un buen movimiento de las mercancías. (p.110-111)

Según lo expuesto en los párrafos de la tesis mencionada, los aportes que puede generar a la presente investigación son bastante relevantes, por cuanto expone aspectos sobre el movimiento, ya sea de exportación o de importación de mercancías peligrosas respaldadas en los principios de las Aduanas Verdes, las cuales siempre buscan mantener un comercio internacional abierto y apegado a proteger el medio ambiente desde el ámbito aduanero.

### **Antecedentes Internacionales.**

La primera tesis internacional consultada es de Castillo (2022), con el tema *Estudio e implementación de combustibles alternativos a los tradicionales en el camino hacia la descarbonización del transporte marítimo*; realizada para la Universidad Politécnica de Catalunya y optar por el grado académico de Ingeniería en Sistemas y Tecnología Naval.

De esta investigación, se desprende el siguiente Objetivo General: “conocer el estado y desarrollo actual de diferentes combustibles alternativos, estudiar la viabilidad, el rendimiento y las posibles aplicaciones que tienen dichos combustibles e identificar las limitaciones y fortalezas de cada uno de ellos” (p.1) y los siguientes Objetivos Específicos: Tras realizar el estudio de cada una de las opciones, se pretende hacer una comparación que permita identificar las tecnologías y los combustibles óptimos para la descarbonización del transporte marítimo en el corto y en el largo plazo, así como las fortalezas y las debilidades de estas opciones. Por último, otro de los objetivos es plantear escenarios comparando la

aplicación de tecnologías basadas en combustibles alternativos y combustibles tradicionales para adquirir una idea del impacto que supone la implementación de combustibles alternativos. (p.1)

Emplea la metodología cualitativa, y procura encontrar respuesta al problema de investigación, mediante el uso de documentos de sociedades de clasificación, organismos internacionales y sociedades técnico-científicas dedicadas a la investigación de combustibles alternativos. Obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio, cuando el autor indica lo siguiente:

Tras realizar el análisis de los cuatro combustibles expuestos en el trabajo, se ha llegado a la conclusión de que su implementación a fin de cumplir los objetivos de la OMI y de descarbonizar el transporte marítimo es viable y ya está en curso. Algunas de las tecnologías aplicadas a los combustibles ya se implementan en algunas embarcaciones, y otras están siendo estudiadas mediante experimentos y pruebas piloto, aunque todavía quedan barreras por superar para que la implementación de estos combustibles pueda sustituir a los combustibles fósiles. (p.113)

La tesis internacional anteriormente descrita, contribuye significativamente a la presente indagación, ya que se trata de un estudio en el cual se analiza la contaminación al medio ambiente, generada por el transporte marítimo y propone la posibilidad de utilizar elementos alternativos como el amoníaco, metanol, hidrógeno y biocombustibles reducir el impacto al ecosistema y los seres que habitan dentro del entorno.

La segunda investigación consultada fue la de Cuesta (2019), que elaboró una tesis con el tema *Medidas para prevenir y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del transporte marítimo*; realizada para la Universidad del País Vasco y optar por el grado académico de Máster en Náutica y Transporte Marítimo.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General:

Mostrar que existen actualmente medidas útiles para reducir las emisiones de los buques. Tanto a nivel operacional en el propio barco, como con la

modernización con maquinaria más eficiente, diseño del casco o también la colaboración por parte de la gestión portuaria. Se preocupará de analizar las medidas detenidamente para explicar los beneficios que pueden ofrecer (p.2)

Además plantea los siguientes objetivos específicos:

Dar a conocer la situación reciente que vivimos en cuanto a la contaminación atmosférica. Principalmente, por la generada debido al transporte marítimo. Ver qué lugar ocupa en este gran problema y conocer cuáles son las medidas que se pueden llevar a la práctica en el propio barco y en su entorno. Conocer la regulación existente y la que se aplicará a corto plazo. Para así tener una visión general de los cambios que veremos en las labores de la tripulación y en las modificaciones que tendrán que sufrir los buques. (p.2)

La metodología empleada es cualitativa, y procura encontrar respuesta al problema de investigación, mediante el uso de numerosas publicaciones en internet sobre estudios que tratan el problema del sector marítimo y sus emisiones, así como documentos de organismos internacionales como la Organización Marítima Internacional (OMI); se llega a la siguiente conclusión, dando respuesta al objeto de estudio:

Por lo que creo que ya va siendo hora de que se vieran más barcos usando alternativas para reducir emisiones. Sobre todo, aquellos que pasan estancias largas o continuamente en puerto. Ya que en numerosas ciudades existe el problema de la contaminación por la estancia de barcos cerca de estas. Por supuesto los armadores tienen que entrar en razón y actuar para colaborar con el asunto. Tienen que ver que los barcos que explotan deben de ir convirtiéndose en medios de transporte más eficientes y con mayor consideración con el medio ambiente. Desafortunadamente creo que si no se ven forzadas por la legislación y por las autoridades no se verán cambios. (p.61)

En relación con el trabajo descrito con anterioridad, es importante recalcar que podría colaborar en esta investigación, ya que abarca contenido acerca de los efectos que generan los buques con los gases contaminantes que expulsan al medio ambiente. Adicionalmente, el autor menciona la viabilidad del uso de combustibles alternativos para reducir la polución y considera que el diseño y la estructura de los barcos que llevan a cabo las empresas navieras, podrían disminuir las afectaciones a los ecosistemas.

El tercer documento consultado fue el de Ramos (2022), el cual realizó una tesis con el tema *Análisis de las nuevas directrices de la OMI para la descarbonización del transporte marítimo*; realizada para la Universidad Politécnica de Catalunya y optar por el grado académico de Máster en Gestión de Operaciones e Instalaciones Energéticas Marítimas.

De esta investigación, se desprende el siguiente Objetivo General: “Realizar un estudio sobre las Directrices de la OMI para la descarbonización del transporte marítimo y las posibles medidas tecnológicas de mejoras de la eficiencia energética de los buques” (p.1)

No se indica la metodología utilizada. Llega a la conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica lo siguiente:

Para reducir las emisiones de efecto invernadero procedentes del transporte marítimo El MEPC de la OMI ha estado elaborando una Estrategia Inicial que definen los niveles de ambición para reducir las emisiones y los principios rectores en, al menos un 40% para el año 2030 y proseguir los esfuerzos hasta el año 2050 , en correspondencia con el acuerdo de París que tiene como objetivo mantener el aumento de la temperatura por debajo de los 2°C hasta limitar el aumento a 1,5°C. (p.115)

Con base en la tesis citada previamente, es evidente que este estudio puede ser un insumo valiosamente considerable para este proyecto final, debido a que hace referencia a los diferentes reglamentos impuestos por la Organización Marítima Internacional para acercarse y contribuir a la descarbonización del transporte marítimo, analizando la contaminación atmosférica, las emisiones de gases, acuerdos internacionales, estructuras de navíos, escenarios económicos, entre otros aspectos relevantes para reducir la polución.

La última tesis internacional consultada es de González (2022), con el tema *Análisis de la sostenibilidad socioeconómica y medioambiental del sector transporte marítimo mundial en buques gaseros*; realizada para la Universidad de Cantabria y optar por el grado académico de Doctorado en Ingeniería Náutica, Marina y Radioelectrónica Naval.

De esta investigación, se desprende el siguiente Objetivo General: “Analizar los aspectos socioeconómicos y medioambientales de la flota mundial de buques gaseros” (p.24) y los siguientes objetivos específicos:

- 1) Analizar el estado de implantación y grado de cumplimiento de los acuerdos internacionales relativos a las emisiones atmosféricas de los buques mercantes.
- 2) Calcular el consumo de combustible y emisiones de los buques gaseros, durante la navegación, tiempo de espera, maniobra de atraque y durante la estancia del buque en puerto, de acuerdo con el método propuesto por OMI en el Tercer Estudio de Gases de Efecto Invernadero.
- 3) Desarrollar un modelo propio para buques gaseros para el cálculo del consumo de combustible y emisiones que mejore la propuesta de OMI en el Tercer Estudio de Gases de Efecto Invernadero, considerando por separado las particularidades de buques LNG y LPG.
- 4) Crear una base de datos con los consumos de combustibles de los buques LNG y LPG
- 5) Crear una base de datos con las emisiones atmosféricas y aéreas de los buques LNG y LPG
- 6) Evaluar los indicadores de eficiencia energética operacional de la flota de gaseros, de acuerdo con las regulaciones existentes
- 7) Analizar el impacto ambiental de la flota de LPG según su bandera de registro, tamaño, edad y tipo de motor por medio del análisis de la huella de carbono y de la huella ecológica.
- 8) Analizar el impacto ambiental de la flota de LNG según su bandera de registro, tamaño, edad y tipo de sistema de propulsión por medio del análisis de la huella de carbono y de la huella ecológica.
- 9) Analizar los impactos socioeconómicos y medioambientales de la flota de buques gaseros, a partir de una metodología híbrida input-output. (p.24)

Las metodologías empleadas son la cuantitativa y la cualitativa, las cuales, mediante el uso de cálculos matemáticos, gráficos, encuestas, estudios empíricos y teóricos, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Llega a la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica lo siguiente:

La preocupación sobre el impacto de la actividad marítima sobre medioambiente está pasado a un primer plano y por ello se está avanzando en

tratar de desarrollar un transporte marítimo más sostenible, a partir del desarrollo de nuevas regulaciones y una mayor inversión en I+D, estudiando y aplicando nuevas medidas tecnológicas y operativas. En esta línea queda bastante trabajo por hacer lo cual abre muchas futuras líneas de investigación.

(p.446)

Sin lugar a dudas, la indagación anteriormente indicada resulta de gran ayuda para el presente trabajo de investigación, puesto que contiene información importante acerca de la contaminación atmosférica generada por la industria naviera y sobre las medidas tecnológicas, operativas y políticas o de mercado de la descarbonización del transporte marítimo; es importante destacar que, esta investigación proporciona cálculos matemáticos que determinan las emisiones de gases de los buques.

### **Proyecciones de la Investigación**

- Se investigará a profundidad en fuentes confiables y verídicas cuáles son las prácticas sostenibles que han implementado las empresas navieras en las operaciones que llevan a cabo, con el fin de generar un menor impacto medioambiental en los tránsitos internacionales y cómo podrían reducir la huella de carbono y los gases de efecto invernadero que afectan la atmósfera.
- Se estudiarán las políticas y regulaciones tanto nacionales como internacionales a las que han tenido que adaptarse las navieras para poder implementar las diferentes alternativas sostenibles, con el propósito de mitigar el impacto que genera el transporte marítimo; adicionalmente, se indagará sobre los diferentes acuerdos ambientales o convenios existentes que amparan la protección del medio ambiente como el MARPOL y Acuerdo París.
- Se llevará a cabo una evaluación de los mayores desafíos a los que se ha tenido que enfrentar la industria naviera para poner en marcha sus proyectos ambientales, tratando de disminuir la contaminación, siempre manteniendo la misma línea con respecto a regulaciones y políticas de las diferentes instituciones u organizaciones.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **Medio Ambiente**

El medio ambiente constituye el lugar donde los seres vivos habitan y desarrollan las actividades diarias correspondientes, de ahí su verdadera importancia. Resulta interesante conocer la definición de este término, Editorial RSyS (2022), menciona lo siguiente:

El medio ambiente es el área condicionada para la vida de diferentes seres vivos donde se incluyen elementos naturales, sociales, así como también componentes naturales; como lo es el suelo, el agua y el aire ubicados en un lugar y en un momento específico. (párr.5)

Los elementos naturales que brinda el Medio Ambiente, lastimosamente, pueden sufrir daños a causa de las actividades humanas, como ejemplo, se puede mencionar el traslado de mercancías por vía marítima. El agua y el aire se contaminan gravemente como consecuencia de las operaciones de estos grandes buques, debido a los gases y sustancias nocivas expulsadas por las operaciones marítimas.

### **Importancia del Medio Ambiente**

El medio ambiente, al ser el espacio donde existen fundamentales elementos naturales y seres vivos, tiene una importancia notoria, como menciona Editorial Etecé (2022):

Todos los organismos obtienen del medio ambiente todos los elementos que necesitan para vivir: desde el aire y el agua, hasta el refugio y el alimento que les permite crecer, desarrollarse y obtener energía. Mantener el equilibrio del medio ambiente es fundamental para mantener la vida en la Tierra tal como la conocemos.

Además, los seres humanos utilizan una gran cantidad de recursos naturales del medio para cubrir sus necesidades como vestimenta, alimento y objetos de uso cotidiano entre otros ejemplos. Por eso el ser humano debe conocer y

cuidar sus interacciones con el medio ambiente para gestionar de manera sostenible los recursos naturales que permiten su crecimiento económico y su desarrollo. (párr. 4-5)

Como se evidencia en el párrafo anterior, este espacio es sumamente relevante para existir y desarrollarse como ser vivo, ejecutar actividades cotidianas y además obtener algunos de los recursos más importantes que le permiten a los habitantes de este subsistir. Es conveniente mencionar que la protección que el ser humano debe brindar al medio es fundamental para que se mantenga en buenas condiciones y no se empiecen a extinguir esos recursos vitales como aire, agua potable, el sol, lagos, montañas y mares, que brindan alimento, calor y vida a todos los seres del planeta.

Las empresas navieras, definitivamente, tienen una gran labor y responsabilidad, pues al producir tanta contaminación en los tránsitos internacionales, deben crear conciencia y buscar la forma de aplicar prácticas para mitigar la polución generada por sus actividades en el océano y que, de esta manera, las diferentes especies marinas y seres humanos puedan seguir contando con los recursos necesarios para sobrevivir.

### **Protección del Medio Ambiente**

La protección del medio ambiente resulta esencial para poder garantizar un planeta saludable y un lugar en donde puedan habitar las distintas especies existentes, tanto seres humanos como flora, fauna y demás elementos vivientes. A continuación se describen algunas de las medidas que se pueden adoptar para preservar al ambiente:

**Promover la Sostenibilidad Energética:** Transitar hacia fuentes de energía renovable, como la solar y eólica, reduce la dependencia de los combustibles fósiles y disminuye la emisión de gases de efecto invernadero.

**Fomentar la Economía Circular:** Reutilizar, reciclar y reducir los residuos disminuye la necesidad de nuevos recursos y reduce la contaminación causada por la disposición de desechos.

**Conservar los Ecosistemas:** Proteger áreas naturales y hábitats esencial para preservar la biodiversidad y asegurar el equilibrio de los ecosistemas.

**Promover la Agricultura Sostenible:** Prácticas agrícolas que minimizan el uso de agroquímicos y respetan la salud del suelo y del agua son esenciales para mantener la seguridad alimentaria y la salud del medio ambiente.

**Reducir la Huella de Carbono:** Optar por medios de transporte sostenibles, disminuir el consumo de carne y usar eficientemente la energía en hogares y empresas ayuda a reducir la emisión de gases contaminantes.

**Educación y Conciencia:** Fomentar la educación ambiental y la sensibilización en la sociedad promueve la toma de decisiones informadas y responsables.

**Apoyar Políticas Ambientales:** Presionar por leyes y regulaciones que promuevan la protección del medio ambiente, así como apoyar iniciativas y proyectos que prioricen la sostenibilidad.

**Innovación Tecnológica:** Desarrollar tecnologías limpias y soluciones innovadoras contribuye a la reducción de la contaminación y a la preservación de los recursos naturales.

**Conservación del Agua:** Usar el agua de manera eficiente en el hogar y la industria y promover la conservación de recursos hídricos es crucial para enfrentar la escasez de agua.

**Colaboración Global:** La protección del medio ambiente es un esfuerzo colectivo. La colaboración entre gobiernos, organizaciones, empresas y ciudadanos es esencial para abordar los desafíos ambientales a nivel global.

(Ecoavant, 2023, párr. 15-24)

Sin lugar a dudas, tomar las medidas anteriormente mencionadas puede significar una gran ayuda a la preservación del medio ambiente; además, asegura a las futuras generaciones un hábitat donde poder vivir con los recursos necesarios. Es importante recordar que esto es un compromiso que se debe adoptar a nivel mundial, hacer conciencia debe ser un acto diario de los seres humanos sobre la conservación del ambiente en general y en esta, también, deben ser partícipes las grandes compañías como las empresas del sector naviero para lograr una disminución efectiva de la contaminación por medio de alternativas sostenibles.

### ***Protección del Medio Ambiente en Costa Rica***

Costa Rica ha realizado grandes esfuerzos en temas de conservación del medio ambiente, incluso ha sido premiado por la labor de preservar las zonas verdes y los seres que habitan en estas. Grupo Banco Mundial (2022), menciona lo siguiente al respecto:

Costa Rica es ampliamente reconocido por ser un líder mundial debido a sus logros ambientales, entre los cuales cabe destacar sus buenos resultados en la conservación de los bosques. Es el primer país tropical del mundo que ha revertido la deforestación. En la actualidad, sus bosques tropicales de gran diversidad biológica cubren cerca del 60 % del país, luego de haber disminuido hasta el 40 % en 1987. En 2019, el país recibió el premio Campeones de la Tierra —el máximo galardón ambiental que otorga las Naciones Unidas— por su papel en la protección de la naturaleza y su compromiso con políticas ambiciosas para combatir el cambio climático.

Otro ejemplo del fuerte liderazgo climático de Costa Rica es que se convirtió en agosto en el primer país de América Latina (y el segundo país en general) en recibir un pago del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF) (i) del Banco Mundial por reducir las emisiones de carbono debidas a la deforestación y la degradación forestal. (párr.1-2)

En definitiva, la nación costarricense ha puesto en marcha planes de acción con el fin de proteger los recursos naturales, flora y fauna que existen en el territorio; un proyecto que se encuentra en desarrollo es el Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050, es importante conocer un poco más sobre este proyecto, tal como lo indica la Organización de las Naciones Unidas (2020):

El Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica se dio a conocer en febrero de este año e incluye objetivos a mediano y largo plazo para reformar el transporte, la energía, la gestión de residuos y el uso de la tierra. El objetivo es lograr cero emisiones netas para 2050, lo que significa que el país no producirá más emisiones de las que puede compensar, a través de acciones como el mantenimiento y la expansión de sus bosques.

El plan ayudará al país a cumplir sus compromisos en virtud del Acuerdo Climático de París de 2015 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, pero esas metas globales no son los únicos motores. Las autoridades dicen que quieren cambiar el paradigma del desarrollo y construir un sistema de consumo y producción que genere un excedente ambiental en lugar de un déficit. (párr.11-12)

Sin lugar a duda, Costa Rica es uno de los países más comprometidos con el medio ambiente, las acciones de la nación anteriormente mencionada reflejan la gran responsabilidad ambiental que pretende desarrollar para poder cumplir el objetivo de lograr cero emisiones netas para el año 2050; este proyecto busca prolongar la vida de los ecosistemas, la flora, fauna y, por supuesto, la vida humana; todos estos ecosistemas se han visto verdaderamente afectados con la gran contaminación generada en los últimos años.

### **Acuerdos Ambientales.**

Los acuerdos ambientales han surgido como una alternativa más para la protección del medio ambiente; en estos se establecen ciertas pautas a seguir por las diferentes naciones con el fin específico de conservar los ecosistemas, flora, fauna y recursos naturales existentes alrededor del mundo. Khan (2024) hace mención de algunos de los convenios que se encuentran en curso:

Acuerdo de París: Adoptado en 2015, este es un acuerdo importante destinado a regular el calentamiento global por debajo de los 2 grados Celsius, con grandes esfuerzos para perseguir un objetivo más puntual de 1.5 grados Celsius por encima de los niveles preindustriales. Las naciones parte se comprometen a implementar sus planes nacionales de acción climática, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD): El CBD, confirmado por 196 países, tiene como objetivo conservar la diversidad biológica, usar de manera sostenible sus componentes y garantizar una distribución igual y equitativa de las ventajas derivadas de los recursos genéticos. Es la base de los esfuerzos a nivel global para detener la pérdida de la biodiversidad, promover la resiliencia de los ecosistemas y fomentar el desarrollo sostenible.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC): La CMNUCC, validada por 197 países, es el principal tratado internacional sobre cambio climático. Establece el marco general para la acción climática global. La CMNUCC simplifica las negociaciones, la colaboración y el intercambio de conocimientos entre países con el objetivo de mejorar la resiliencia climática, disminuir las emisiones y movilizar el financiamiento climático.

Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono: Este protocolo abarca 198 naciones y es considerado uno de los acuerdos ambientales más efectivos. Su meta es eliminar gradualmente el uso y la producción de SAO, incluidos los hidroclorofluorocarbonos (HCFC) y los clorofluorocarbonos (CFC), esto ha ayuda significativamente en la recuperación de la capa de ozono y ha logrado mitigar el cambio climático.

La conservación del medio ambiente es tan importante que las diferentes organizaciones internacionales buscan crear nuevos acuerdos para proteger distintas áreas verdes, prolongando así su vida y creando conciencia en las naciones del mundo. Además, existen otros acuerdos destacados y consolidados. Greenfield (2023) muestra dos de estos:

El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes fue adoptada el 22<sup>nd</sup> de mayo de 2001 en Estocolmo, Suecia, por el Conferencia de Plenipotenciarios. Este Convenio entró en vigor el 17<sup>th</sup> de mayo de 2004. Es un tratado internacional para proteger la salud humana y planetaria de sustancias químicas tóxicas que permanecen en la atmósfera durante bastante tiempo, se propagan, son inhaladas por los humanos y la vida silvestre y luego impactan gravemente la salud humana y planetaria.

En respuesta a este grave problema, el Convenio de Estocolmo exigió a sus signatarios que tomaran medidas efectivas para eliminar o reducir la liberación de COP a la atmósfera. De acuerdo a Artículo 1 del tratado, la intención principal del Convenio es proteger la salud humana y planetaria de los COP. Ciento ochenta y cinco naciones participaron en el Convenio de Estocolmo. CITES representa la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Es un tratado global

entre naciones para regular o prohibir el comercio internacional de especies que están extremadamente amenazadas. Debido a la creciente extinción de especies y al comercio ilegal de vida silvestre, 21 países abordaron este problema firmando el tratado CITES en 1973.

Después de casi cuatro décadas de firmar el acuerdo, la CITES es hoy una de las piedras angulares de la conservación internacional. Tiene partes 183 y controla el comercio de más Especies 35,000. Los países CITES se reúnen una vez cada dos o tres años para revisar el progreso y ajustar la lista de especies protegidas. La Convención reúne a funcionarios encargados de hacer cumplir la ley de parques nacionales, agencias policiales, autoridades de vida silvestre, etc., para abordar los delitos contra la vida silvestre dirigidos a animales como rinocerontes y elefantes. (párr.7-10)

Como se evidencia en la cita anterior, estos acuerdos dan soluciones o respuestas a grandes problemáticas ambientales que se abarcan de manera efectiva y con compromiso por las partes firmantes. Ahora bien, existe un tema en el cual es importante aplicar prácticas y convenios ambientales, pues si el Comercio Internacional no se controla puede provocar daños severos al entorno.

Sin lugar a dudas, los acuerdos ambientales son una alternativa que pueden adoptar las diferentes naciones alrededor del mundo, apegándose a lo estipulado en los mismos, para regular temas de contaminación ambiental en el aire, suelo y agua, provocada por el transporte marítimo. Resulta ser una forma bastante efectiva de controlar a las empresas navieras a fin de que busquen cero emisiones o bien maneras de disminuir la polución de forma significativa.

## Comercio Internacional y Medio Ambiente

Existe diversidad de factores entre el Ambiente y el Comercio Internacional que pueden generar efectos negativos en el entorno. Como menciona Oftex (2024), algunas de las problemáticas que se pueden presentar son las siguientes:

1. **Transporte y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI):** el transporte de mercancías a largas distancias, particularmente por vía marítima y aérea, puede generar emisiones importantes de gases de efecto invernadero. Estas emisiones son responsables del fenómeno del cambio climático. La distancia que los bienes deben recorrer para llegar a los consumidores ha aumentado como resultado de la globalización del comercio, lo que puede intensificar este impacto.
2. **Consumo de recursos naturales:** La explotación de recursos naturales, a veces de manera insostenible, puede estar relacionada con el comercio internacional. La sobreexplotación de recursos como la madera, los minerales, el agua y otros puede resultar de la demanda de ciertos productos.
3. **Impactos en la biodiversidad:** El comercio de especies animales y vegetales, así como la degradación del hábitat causada por la expansión de la agricultura para la exportación, pueden afectar negativamente la biodiversidad. La introducción de especies invasoras también es un peligro para el movimiento internacional de mercancías.
4. **Contaminación y desechos:** La producción de bienes exportados con frecuencia implica procesos industriales que producen contaminantes y desechos. Además, el transporte y el empaque de productos pueden generar más desechos. (párr. 6-9)

Como describe la cita anterior, el comercio internacional puede causar grandes impactos negativos al medio ambiente, por medio de la explotación de recursos naturales para exportación e importación. La entrada y salida de mercancías supone la existencia de un medio de transporte para movilizar las mismas, lo cual, sin lugar a dudas, es uno de los principales contaminantes del entorno; por esta razón, es de suma importancia que navieras, aerolíneas y transportistas terrestres hagan conciencia del tema y apliquen prácticas que reduzcan la contaminación generada en los tránsitos que realizan.

### **Políticas y Regulaciones Ambientales**

Uno de los organismos más relevantes en temas de políticas y regulaciones ambientales para el sector del transporte por mar, es la Organización Marítima Internacional (OMI); esta organización, además de acrecentar la seguridad en los océanos, posee como una de sus metas más claras prevenir y disminuir la contaminación generada por el transporte marítimo; esto, para cuidar el ecosistema y las especies marinas que habitan en él.

La OMI como organismo de la ONU sigue ciertas pautas a favor de la preservación del medio ambiente, como menciona la Organización Marítima Internacional (s.f.):

Tiene un rol primordial para cumplir las metas establecidas en el Objetivo de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS) 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible. La labor de la OMI acerca del ODS 13 sobre cambio climático también está relacionada, ya que los océanos sufren los efectos del aumento del dióxido de carbono y otras emisiones de efectos de gases invernaderos. Además, los ODS 6 y 9 son también importantes, ya que aspiran a conseguir una sociedad sostenible, con una infraestructura, transporte y gestión de desechos que la pueda apoyar en el futuro (párr. 3)

Esta organización se ha encargado de crear diversos objetivos de desarrollo sostenible y algunos de estos, como se mencionó en la cita anterior, están enfocados en la conservación de océanos e implementación de acciones para disminuir la contaminación causada por diferentes maneras, incluyendo la polución generada por el transporte marítimo. También, la OMI ha adoptado algunos Convenios o Acuerdos Internacionales para cumplir con los objetivos estipulados; como, por ejemplo, la OMI (s.f.) hace alusión al siguiente punto:

Uno de los convenios clave para la protección de los océanos es el Convenio internacional para la prevención de la contaminación por los buques (Convenio MARPOL). En 1973, la OMI adoptó el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, conocido universalmente como MARPOL. El Convenio MARPOL aborda la contaminación por hidrocarburos ocasionada por los buques; por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel, sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos; las aguas sucias, las basuras; y la prevención de la contaminación del aire por los buques. En 1997 el Convenio se amplió para abarcar la prevención de la contaminación atmosférica y las emisiones producidas por los buques. Otros tratados abordan la prevención de la contaminación por derrames de hidrocarburos, los sistemas antiincrustantes utilizados en los buques, la transferencia de especies invasivas en el agua de lastre de los buques y el reciclaje ambientalmente racional de los buques. La OMI también gestiona el Convenio y el Protocolo de Londres cuyo objetivo es el fomento del control efectivo de todas las fuentes de contaminación del mar mediante medidas efectivas para prevenir la contaminación del medio marino causada por el vertimiento en el mar.

La OMI comprende la necesidad de una protección especial en algunas zonas debido a su importancia ecológica, socioeconómica o científica. Se designan zonas especiales y zonas marítimas particularmente sensibles para garantizar niveles más altos de protección contra las actividades de transporte marítimo. La OMI está trabajando para reducir la acidificación de los océanos, a través de su labor de mitigación del cambio climático y para reducir las emisiones de los buques. La OMI también está trabajando para reducir la basura plástica marina, para proteger a los mamíferos marinos de las colisiones con los buques y para reducir el ruido submarino (párr.4-7)

El Convenio MARPOL es, sin lugar a dudas, uno de los acuerdos más importantes y que más beneficios ha sumado a la preservación del medio ambiente; el mismo aborda desde la contaminación por hidrocarburos que expulsan los buques, hasta aguas sucias y la contaminación atmosférica, en general, que provocan los buques en los tránsitos internacionales. El objetivo del convenio anteriormente mencionado, se centra en reducir al mínimo la polución ocasionada por la industria naviera; es así como la OMI y la ONU luchan por un océano más limpio y un hábitat sano y seguro para las especies marinas.

Además, conviene aclarar que las medidas que se establecen en estos convenios aplican para todas las regiones; sin embargo, existen algunas zonas a las que se les brinda un mayor cuidado, esto, debido a su ecología o nivel de tráfico marítimo; algunas de estas incluyen ciertas zonas del Mar Mediterráneo, el Mar Báltico, el Mar Negro y el Mar Rojo, y también, a las áreas de extensas aguas en Sudáfrica y Europa. En definitiva, la OMI se encuentra realizando grandes esfuerzos en relación con el transporte marítimo para mejorar la situación medioambiental, a nivel global.

Por otro lado, es necesario explicar de qué trata cada uno de los anexos del convenio para comprender mejor las diferentes áreas en las que se enfoca al prevenir la contaminación ocasionada por la industria naviera:

Anexo I: Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos (entrada en vigor 2 de octubre de 1983). En el Anexo I se aborda la cuestión de la prevención de la contaminación por hidrocarburos como consecuencia de medidas operacionales, así como de derrames accidentales; las enmiendas de 1992 al Anexo I hicieron obligatorio el doble casco para los petroleros nuevos e incorporaron un calendario de introducción gradual para que los buques tanque existentes se adaptasen al doble casco, lo que fue revisado posteriormente en 2001 y 2003.

Anexo II: Reglas para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel (entrada en vigor: 2 de octubre de 1983). En el Anexo II se determinan con precisión los criterios relativos a las descargas y las medidas destinadas a prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel; se han evaluado e incluido unas 250 sustancias en la lista que figura como apéndice del Convenio; la descarga de sus residuos se permite tan sólo en instalaciones de recepción, a menos que se cumplan ciertas concentraciones y condiciones (que varían según la categoría de las sustancias). En cualquier caso, no se permiten las descargas de residuos que contengan sustancias perjudiciales a menos de 12 millas de la tierra más próxima.

Anexo III: Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos (entrada en vigor 1 de julio de 1992). En el

Anexo III se establecen prescripciones generales para la promulgación de normas detalladas sobre empaquetado, marcado, etiquetado, documentación, estiba, limitaciones cuantitativas, excepciones y notificaciones. A los efectos del presente anexo, "sustancias perjudiciales" son las consideradas como contaminantes del mar en el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG)\* o las que cumplen los criterios que figuran en el apéndice del Anexo III.

Anexo IV: Reglas para prevenir la contaminación por las aguas sucias de los buques (entrada en vigor: 27 de septiembre de 2003). En el Anexo IV se establecen prescripciones para controlar la contaminación del mar por aguas sucias: la descarga de aguas sucias al mar está prohibida a menos que el buque utilice una instalación de tratamiento de aguas sucias aprobada o descargue aguas sucias previamente desmenuzadas y desinfectadas mediante un sistema aprobado, a una distancia superior a 3 millas marinas de la tierra más próxima, o a una distancia superior a 12 millas marinas de la tierra más próxima si no han sido previamente desmenuzadas ni desinfectadas.

Anexo V: Reglas para prevenir la contaminación ocasionada por las basuras de los buques (entrada en vigor: 31 de diciembre de 1988). El Anexo V trata de los distintos tipos de basuras y especifica las distancias desde tierra y la manera en que se pueden evacuar; la característica más importante del anexo es la total prohibición impuesta al vertimiento en el mar de toda clase de plásticos.

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques (entrada en vigor: 19 de mayo de 2005). En el Anexo VI se

establecen los límites de las emisiones de óxidos de azufre y de óxidos de nitrógeno de los escapes de los buques y se prohíben las emisiones deliberadas de sustancias que agotan el ozono; para las zonas de control de emisiones designadas se establecen normas más estrictas en relación con la emisión de SOx, NOx y de materias particuladas. En un capítulo adoptado en 2011 se establecen medidas técnicas y operacionales obligatorias de eficiencia energética encaminadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de los buques (OMI, s.f, párr. 4-9).

En definitiva, MARPOL es uno de los convenios más completos a nivel ambiental pues con el enfoque que brinda a la protección de los océanos y especies marinas se logra abarcar y regular gran parte de la polución existente a causa del transporte marítimo, es importante resaltar que estas medidas deben ser respetadas y acatadas por todas las compañías navieras con el fin de mitigar el gran impacto que generan al medio ambiente con las operaciones diarias que llevan a cabo.

Además, es necesario recalcar que la Organización Marítima Internacional (OMI) se encuentra en constante actualización de convenios, agregando nuevas pautas y creando nuevos acuerdos, siempre, en la búsqueda de preservar el medio ambiente a raíz de los efectos negativos causados por el sector del transporte marítimo, sin olvidar el hecho de que la cooperación y la colaboración en aras de expandir la sostenibilidad de los océanos, es esencial; la OMI trabaja en conjunto con otros programas, comisiones u organismos para unir esfuerzos y lograr reducir la contaminación ambiental que genera esta industria.

Se debe destacar que la implementación de políticas y regulaciones en Costa Rica, no ha sido tan expedita, según indica Mora (2020), pues, las empresas y personas que forman parte del territorio costarricense deberían actuar acatando siempre las leyes y laborando de forma responsable por el medio ambiente; sin embargo, muchas industrias no respetan los lineamientos y provocan severos daños ambientales. A pesar del gran apoyo que ofrece la

OMI a los diferentes países alrededor del mundo, Costa Rica continuaba sin imponer medidas ambientales rigurosas que verdaderamente ayudaran a la preservación ambiental de forma precisa e inmediata, según se lee en la siguiente cita:

En cuanto a la normativa costarricense, se puede observar que está desactualizada, es dispersa y desajustada a la realidad ambiental y marítima que se está viviendo. A nivel nacional no hay avance ni interés alguno, pero internacionalmente se cuenta con suficiente apoyo por parte de la OMI y sus convenios. En el plano ambiental se encuentra un gran refuerzo legislativo en temas administrativos, pero podría mejorarse con respecto a la responsabilidad jurídica, es indiscutible afirmar que las leyes ambientales del país no son constantes y ajustadas a las circunstancias. No contamos con leyes claras de aquellas embarcaciones que contaminan y al encontrarse Costa Rica tan cerca de tráfico internacionales como el Canal de Panamá, es urgente que se apruebe una ley más específica para la protección del medio ambiente marino. No saber qué sucedería si en Costa Rica se volcara un buque con más de 4000 mil automóviles, porque iba mal cargado y no contaba con los requisitos dispuestos en el Convenio SOLAS, no se sabe quién sería el responsable, cómo se sancionaría ni cómo se podría regular. Efectivamente existen leyes especiales que se pueden adecuar, mas no hay una respuesta clara de su eventual situación. (Mora, 2020, p.18)

Con base a la cita mencionada anteriormente, es de suma importancia que la nación costarricense se enfoque en buscar planes de acción para proteger los recursos naturales por medio de la adopción de políticas, regulaciones y acuerdos ambientales que deban apereibir a las compañías y personas que formen parte de esta o bien que transiten por el territorio. No obstante, es necesario destacar que Costa Rica ha estado realizando esfuerzos para crear

ciertos reglamentos que generen una mayor preservación del medio ambiente en general; como ejemplo, existe un Plan Nacional de Contingencia para enfrentar Derrames de Hidrocarburos en el Mar (PNC):

El presente Decreto publica y oficializa en forma electrónica para su vigencia, eficacia y aplicación el Plan Nacional de Contingencia de Costa Rica para enfrentar Derrames de Hidrocarburos en el Mar (PNC), elaborado por la Comisión Nacional de Derrames. El propósito del PNC es definir, encauzar y coordinar las responsabilidades para la respuesta operativa ante emergencias marítimas que pudieran tener como resultado derrames de hidrocarburos en el medio marino y potencialmente causar un daño a Costa Rica, a sus habitantes, a sus aguas territoriales, a sus costas y a la vida marina. Los procedimientos del PNC, pretenden establecer y asegurar la cooperación local, nacional y regional en relación con el planeamiento, prevención, control y limpieza en caso de emergencias de este tipo. El PNC integra y respalda los planes locales que las instalaciones portuarias nacionales deberán elaborar (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018, párr.1).

No cabe duda que el Plan Nacional de Contingencia de Costa Rica para enfrentar Derrames de Hidrocarburos en el Mar (PNC), nació como un decreto que colabora en gran medida a la preservación de las especies marinas y a disminuir la contaminación del agua que definitivamente pueden generar los buques en sus rutas de navegación; en este caso especial, fue diseñado para la aplicación del mismo en el territorio costarricense; el plan detalla las medidas que se deben tomar y el sistema de limpieza que es necesario implementar en caso de que ocurra algún derrame, así como muchos otros puntos que son de suma importancia a la hora de evacuar una situación de alto riesgo de contaminación marítima.

Asimismo, la nación costarricense ha estado trabajando por un país más limpio y verde, por lo que se diseñó el Plan de Descarbonización 2018-2050. El Ministerio de Ambiente y Energía (s.f.), menciona uno de los propósitos de este plan:

Costa Rica se ha propuesto sentar las bases de la nueva economía costarricense del siglo XXI, creando una visión positiva, innovadora e inspiradora del futuro. Una economía que responda a los cambios del contexto mundial, transitando hacia una economía verde, que promueve el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales (párr.1).

Este plan consta de 10 pilares que trazan caminos dirigidos hacia cambios en ciertos sectores para revertir muchos de los daños ocasionados al medio ambiente y mejorar la economía del país. Algunos de estos pilares son: movilidad sostenible y transporte público, transporte liviano nutrido de energía renovable, transporte de carga eficiente, energía eléctrica renovable a costo competitivo, sector industrial de bajas emisiones, edificaciones sostenibles y de bajas emisiones, entre otros aspectos más que abarca el Plan de Descarbonización 2018-2050. Sin lugar a dudas, Costa Rica en los últimos años, ha logrado crear ciertas regulaciones o estrategias con el fin de proteger y preservar el medio ambiente que están surtiendo efecto.

### **Medios de Transporte**

Los medios de transporte son un elemento esencial para el comercio internacional, pues permite el intercambio de bienes entre países. Páez (2020) detalla la definición: “Los medios de transporte son vehículos que se utilizan para el traslado de personas o mercancías” (párr.1). Es importante recalcar que existen diversos tipos de transporte y que cada uno de estos tiene sus ventajas y desventajas, con respecto a tiempos y tarifas por movilización.

### **Tipos de Medios de Transporte**

Existen diferentes tipos de transporte para movilizar personas y mercancías alrededor del mundo. A continuación, se detallan algunos tipos de transporte de suma importancia:

### ***Transporte aéreo***

El transporte aéreo es una opción bastante utilizada, tanto por personas como por empresas para movilizar sus cargas; más, cuando se trata de insumos verdaderamente necesarios en un momento determinado; por lo cual, resulta importante conocer sobre este método de movilización:

El transporte aéreo es una buena alternativa, aunque costosa, para el envío de mensajería urgente, artículos de alto valor o productos sanitarios y farmacéuticos.

Su principal ventaja es la velocidad. Sin embargo, el coste es el más alto de todos los tipos de transporte de mercancías, y está muy condicionado por la infraestructura aeroportuaria. (Noatum Logistics, 2022, párr. 7-8)

Este medio de transporte es sumamente rápido, de allí su alto costo, su uso en momentos de emergencia es indispensable; además, es importante contemplar que existen diversas aeronaves que se ajustan a las necesidades de las personas o empresas; por ejemplo, hay helicópteros, avión de pasajeros, avión de carga, avioneta, entre muchos otros.

### ***Transporte por carretera***

Este medio de transporte es muy importante para trasladar mercancías entre países de una misma región, ejemplo de ello, es Centroamérica, territorio donde utilizar el transporte terrestre sumamente frecuente. A continuación, se detallarán características del mismo:

El transporte terrestre es la alternativa más común para transportar mercancías, sobre todo a distancias cortas, en los países desarrollados. En ellos, la existencia de una amplia red de infraestructuras y carreteras permite servicios como la recogida y entrega puerta a puerta. Incluso en el caso del

transporte por avión, tren o barco, la entrega final suele ser por carretera, ya sea en camión o en furgoneta.

Las principales ventajas del transporte por carretera son que es económico, rápido, y se adapta a casi cualquier tipo de mercancía. La carretera ofrece una gran flexibilidad horaria, aunque su principal inconveniente es precisamente que su velocidad depende de las condiciones del tráfico. (Noatum Logistics, 2022, párr. 1-2)

El transporte terrestre suele ser un poco más lento; sin embargo, es un medio de traslado muy utilizado en ciertas zonas, ya que su precio no suele ser tan elevado. Existen diversos tipos de vehículos que se utilizan en las carreteras; ejemplos, están los carros, camiones, cisternas, plataformas, low boy, tráiler, etcétera.

### ***Transporte ferroviario***

A pesar de que este medio de transporte suele ser el más amigable con el medio ambiente y resulta ser económicamente bastante accesible, no es tan usual su utilización. Según Noatum Logistics (2022):

El transporte de mercancías por ferrocarril es normalmente más barato que el transporte por carretera. Es idóneo para largas distancias y, en especial, para las cargas al por mayor. Además, es uno de los modos de transporte más seguros y menos contaminantes.

Su principal inconveniente es que resulta menos flexible en horarios que el transporte por carretera y que normalmente necesita complementarse con otras modalidades de transporte. (párr. 3-4)

El transporte ferroviario es una excelente opción para trasladar bienes y personas, esto, debido al bajo costo que tiene y el poco impacto ambiental que genera al medio

ambiente; además, es bastante confiable en términos de seguridad. Entre sus diferentes tipos, existen el subterráneo o metro y tranvía, entre otros.

### ***Transporte marítimo***

El transporte marítimo está catalogado como el medio de transporte más utilizado, pues, el mismo moviliza al menos un 80% de las mercancías que se exportan e importan actualmente a nivel mundial; por esta razón, resulta de suma importancia conocer sobre este medio:

El transporte marítimo es la opción que más volumen de mercancías mueve en el comercio internacional. Es una opción económica ideal cuando la entrega de la carga no exige una gran rapidez.

Existe una gran variedad de buques especializados que pueden llevar desde líquidos hasta mercancías perecederas pasando por carga a granel. Los precios se adaptan al peso transportado, siendo más convenientes cuanto más carga se quiera transportar. (Noatum Logistics, 2022, párr. 5-6)

Sin dudas, el transporte marítimo es el medio que mueve al mundo, actualmente; esto, gracias a la versatilidad que tiene, pues, el mismo ofrece una gama de distintos buques para movilizar todo tipo de mercancía ajustándose a las necesidades de los clientes; como, ejemplo de lo anterior, la Unidad Europea (2024) menciona algunos tipos de barcos existentes:

**Buques de carga general:** Estos son los todoterrenos del transporte marítimo. Desde productos manufacturados hasta materias primas, los buques de carga general son versátiles y pueden adaptarse a una amplia gama de cargas.

**Portacontenedores:** Los buques portacontenedores se han convertido en la columna vertebral del comercio internacional. Estas embarcaciones están

pensadas para transportar contenedores estandarizados, así como facilitar una carga y descarga eficientes en puertos de todo el mundo.

Buques graneleros o *bulkcarrier*: Son barcos de carga que transportan mercancías a granel, sin envasar o empaquetar. Estas pueden incluir minerales, carbón, granos, minerales metálicos, fertilizantes y otros productos a granel. Se dividen principalmente en dos tipos: buques graneleros secos y buques petroleros.

Buques petroleros: Son cruciales para el transporte seguro y eficiente de productos derivados del petróleo, incluyendo crudo y productos refinados como gasolina, diésel y combustible para aviones. Estos barcos de carga son muy importantes en la cadena de suministro energético global y demanda de combustibles en todo el mundo.

Buques Ro-Ro (*Roll-on/Roll-off*): Diseñados para transportar vehículos rodantes, como automóviles, camiones y maquinaria pesada. Estos barcos de carga permiten la entrada y salida de la carga rodando. Son esenciales para la logística automotriz y la movilidad de equipos de gran tamaño.

Buques Car-Carrier: También, conocidos como transportadores de vehículos. Se usan para el transporte eficiente de automóviles, camiones y otros vehículos rodantes. A diferencia de los buques Ro-Ro, estos se cargan y descargan mediante una combinación de rampas y elevadores especializados. Desempeñan un papel crucial en la industria automotriz, ya que posibilitan que los vehículos recién fabricados lleguen rápidamente y de un modo seguro a los mercados de todo el mundo.

Buques de carga refrigerada: Están ideados para transportar productos perecederos, como alimentos y productos farmacéuticos. Cuentan con sistemas de refrigeración para mantener unas condiciones adecuadas durante todo el viaje.

Buques de carga especializada: Existen también buques diseñados para cargas específicas, como buques para transporte de productos químicos, gaseros para transportar gases licuados o de carga forestal para transportar madera y productos derivados, por poner algunos ejemplos.

Buques *heavy lift*: Están diseñados para transportar mercancías pesadas y voluminosas que no pueden ser manejadas por los buques convencionales. Equipados con grúas y sistemas especiales, estos barcos de carga son esenciales para el transporte de maquinaria industrial, equipos y componentes de grandes proyectos de construcción. (párr. 7-15)

El transporte marítimo brinda muchísimas facilidades para movilizar la mercancía que los diferentes clientes de la industria naviera pueden aprovechar para transportar lo que necesiten; la cantidad de buques existentes permite trasladar desde cargas pequeñas hasta sobredimensionadas como maquinas, granos, líquidos, productos que necesiten refrigeración, etcétera. Sin embargo, se convierte en un punto de mucha relevancia la cantidad de polución que estos diversos tipos de barcos, puedan generar al medio ambiente en general y a los seres vivos que habitan en él, muy particularmente.

Todos los medios de transporte mencionados se dividen en una gran cantidad de vehículos, naves y aeronaves existentes para comercializar bienes y movilizar personas; facilitando así los traslados y brindando alternativas, según el tiempo que se tenga y el precio que las personas o compañías estén dispuestos a pagar por utilizar cualquiera de las modalidades anteriormente citadas, no obstante, es necesario que todas las empresas de la

industria de transporte implementen prácticas que logren disminuir los efectos negativos provocados al entorno.

### **Medios de Transporte que producen mayor contaminación al Medio Ambiente**

Al contar con varias alternativas de traslado de mercancías y personas, se presenta una contaminación bastante notoria en el medio ambiente ocasionada por los distintos medios de transporte. Según Nextelec (2023):

El impacto del transporte en el medio ambiente es muy fuerte, entre otras cosas porque se trata de una industria muy presente y utilizada en nuestra sociedad. Desde emisiones de gases de efecto invernadero hasta la degradación del suelo y la contaminación acústica, las consecuencias son evidentes.

Las principales formas en que el transporte afecta al medio ambiente son a través de la emisión de gases contaminantes, el consumo de recursos naturales y la generación de residuos. (párr. 2-3)

No cabe duda que el transporte marítimo, aéreo y terrestre tienen una participación muy significativa en la generación de contaminación del medio ambiente a nivel mundial; las emisiones de gases nocivos, el ruido generado, los desechos expulsados al mar, entre otras prácticas, son algunas de las preocupaciones de los habitantes del planeta, y es el tema en el cual deben de trabajar las diferentes compañías de este sector para lograr contrarrestar estos efectos negativos y ayudar a la preservación de los ecosistemas.

### ***Contaminación producida por el Transporte Aéreo***

El transporte aéreo, sin lugar a dudas, genera una gran contaminación a la atmósfera lo cual trae consigo severas consecuencias a los ecosistemas y seres vivos del planeta. Kunak (2024), menciona lo siguiente al respecto:

Un estudio llevado a cabo por el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) sobre el impacto de los aviones en la calidad del aire, ligado a la altitud

de vuelo, la composición química de sus emisiones y su ubicación, ha mostrado las mayores alteraciones de la calidad del aire producidas por los aviones. Proceden del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) y el vapor de agua de las estelas de condensación que son liberados durante los trayectos de crucero.

A dicho aporte en vuelo se añade la contaminación ambiental. Es generada por los aeropuertos con su tráfico y congestiones de circulación aérea. Tampoco se debe subestimar la contaminación acústica por el ruido excesivo que causan los aviones. Es la fuente de problemas de salud y estrés en el bienestar de quienes viven en sus proximidades, así como entre los empleados aeroportuarios.

Además de alterar la calidad del aire, las emisiones de la aviación también contribuyen a modificar el clima. Con el actual tráfico aéreo comercial que registran los espacios aéreos mundiales, se estima que las emisiones procedentes de la aviación aportan el 5% de los gases que contribuyen al cambio climático antropogénico, causante del sobrecalentamiento del planeta por las actividades humanas. (párr. 4-6)

Como se puede observar en la cita anterior, el transporte aéreo puede llegar a ser bastante nocivo para el medio ambiente; los gases que expulsa al aire y el ruido ocasionado no solo dañan la salud de los seres vivos, sino que, genera fuertes impactos negativos al medio ambiente, produciendo cambios climáticos y sobrecalentamiento del planeta, en el habitan muchas especies y se producen muchos de los recursos que se agotan raíz de toda esta polución.

### ***Contaminación producida por el Transporte por Carretera y Ferroviario***

Ahora bien, el transporte terrestre no se queda atrás con el impacto ambiental que genera, según indica CEUPE (s.f):

Al quemar una gran cantidad de productos derivados del petróleo, los automóviles dañan tanto el medio ambiente (principalmente la atmósfera) como la salud humana. El aire se queda sin oxígeno, saturado con sustancias nocivas de los gases de escape, aumenta la cantidad de polvo suspendido en la atmósfera y depositado en la superficie de varios sustratos.

Las aguas residuales de las empresas de transporte por carretera suelen estar saturadas de productos del petróleo y sólidos en suspensión, y la escorrentía superficial de la carretera contiene además metales pesados (plomo, cadmio, etc.) y cloruros. (párr. 3-4)

El transporte terrestre local en cada nación e a nivel internacional de países de una misma región, es bastante constante. Lastimosamente, utilizando este medio de transporte no se pueden trasladar tantos bienes como podría hacerse vía marítima, por ejemplo; a raíz de esto, el transporte por carretera produce una polución bastante significativa y grandes afectaciones al medio ambiente.

También, resulta importante incluir dentro de esta categoría el transporte ferroviario, como indica OUIGO (2022): "según datos de la Asociación Ferroviaria Española, el tren solo es responsable del 0,7 % de las emisiones totales de CO<sub>2</sub>, siendo el medio de transporte que menos contamina. Este dato lo convierte, por tanto, en el más ecológico". (párr. 4)

### ***Contaminación producida por el Transporte Marítimo***

Asimismo, la industria naviera es partícipe de los daños generados a la atmósfera. A continuación, se mencionan ciertos daños al medio ambiente, generados por el transporte marítimo.

Según comenta la Organización Marítima Internacional (OMI), el transporte marítimo es capaz de generar un promedio de 940 toneladas de CO<sub>2</sub> anual y debe tomar responsabilidad de al menos del 2,5% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Este medio de transporte genera un 15% de sulfuro y un 13% del nitrógeno que se expulsan directamente a la atmósfera; a raíz de esto se categoriza como uno de los medios de transportes más contaminantes para el medio ambiente.

La mayoría de buques, en sus tránsitos internacionales, emplean combustibles fósiles para navegar por los diferentes mares del planeta, emitiendo así dióxido de carbono entre otros gases contaminantes; sin embargo, no solo estas emisiones son las causantes de la gran contaminación ambiental generada por el transporte marítimo, pues, se vierte gran cantidad de hidrocarburos, aguas sucias y de lastre y demás residuos que empeoran la salud de los ecosistemas. (Castillo, 2022)

Desafortunadamente, la industria naviera ocasiona muchos daños a la vida marina, la atmósfera y a la salud de los seres vivos existentes con la liberación de gases y sustancias tóxicas. La siguiente cita revela algunos de los principales elementos que incrementan el calentamiento global y el efecto invernadero:

### **Dióxido de carbono.**

El dióxido de carbono es un gas natural que está presente en la atmósfera a consecuencia de los procesos vitales de los seres vivos, pero su presencia en la atmósfera se ve alterada debido a la actividad humana, ya que gran parte de esta actividad emite emisiones de CO<sub>2</sub>. Un gran productor de emisiones de dióxido de carbono es la quema de combustibles fósiles, y es aquí donde el transporte marítimo juega un papel protagonista.

Las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera siempre han existido, ya que también es un gas de origen natural. Sin embargo, en los últimos 800.000 años,

estas concentraciones nunca habían alcanzado las 300 partes por millón hasta el año 1950 y, desde entonces, no ha parado de incrementar exponencialmente [2].

### **Partículas en suspensión.**

Las partículas en suspensión pueden ser de origen natural, al provenir de la fragmentación de corpúsculos mayores (polvo procedente de la descomposición de las rocas, polen, actividad volcánica, etc.) y de origen antropogénico. Las partículas en suspensión de origen natural no son nocivas ni contribuyen al cambio climático, mientras que las de origen antropogénico sí suponen un problema para la contaminación del planeta y son originadas por las combustiones incompletas de los motores térmicos. También hay otras fuentes de producción de partículas en suspensión, como la actividad industrial, la minería, la ganadería y agricultura intensiva y el transporte marítimo.

Estas partículas viajan por el aire y pueden depositarse en ríos o lagos, provocando que estos se vuelvan ácidos. La presencia de estas partículas también tiene consecuencias en la salud humana, ya que afectan al sistema respiratorio.

### **Óxidos de nitrógeno.**

Los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) son mezclas de gases compuestos de nitrógeno y oxígeno liberados al aire desde el escape de vehículos a motor, de la combustión de combustibles fósiles y durante procesos industriales como la soldadura de arco o la detonación de dinamita. Al provenir de la quema de

combustibles fósiles, el transporte marítimo es un gran emisor de estos gases contaminantes. Existen varios óxidos de nitrógeno, pero los más nocivos debido a su toxicidad son el monóxido de nitrógeno (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>).

Estos gases suponen un problema cuando reaccionan con otros elementos como agua, luz solar o el suelo. Cuando el dióxido de nitrógeno reacciona con sustancias químicas provenientes de la luz solar se forma ozono (O<sub>3</sub>), niebla contaminante (smog) y ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>), causando lluvia ácida. Al reaccionar con agua o liberarse al suelo, los óxidos de nitrógeno forman ácido nítrico.

### **Óxidos de azufre.**

Los óxidos de azufre son gases compuestos por trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). Más de la mitad de la emisión de estos gases es a causa de la actividad humana, concretamente a causa de la combustión del carbón y el petróleo, y de la industria metalúrgica. Dentro de este grupo de óxidos, el más común es el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y es muy tóxico, ya que afecta a las vías respiratorias. Cuando el SO<sub>2</sub> se combina con partículas o con la humedad del aire, se forma ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), provocando lluvia ácida. (Castillo, 2022, p. 8-9)

Según la cita descrita anteriormente, estos gases son sumamente dañinos para la salud humana y para el medio ambiente en general; sin embargo, también, es importante saber que existen diversos factores que influyen en las emisiones de los buques en los trayectos de navegación que atraviesan. Según Ramos (2022), algunos de estos factores son los siguientes:

La capacidad técnica del buque, hablando propiamente de la potencia, los motores que tenga, el consumo de combustible según las rutas que utilice, limpieza, incrustaciones en el casco y la hélice, entre otras.

Las condiciones ambientales que surjan durante el viaje, es decir si hubo fuerza y dirección del viento, presión, estado de las olas del mar, dirección del océano, si hubo tormentas o mal clima en general.

La velocidad de los buques, este es un indicador que tiene bastante relevancia para determinar las emisiones de gases que emite un barco. Si se da una reducción de velocidad de al menos un 10% se puede generar una disminución de emisiones de un considerable 20%, lo cual ayudaría a la conservación del medio ambiente.

A raíz de todos los gases contaminantes, residuos y demás sustancias nocivas para el medio ambiente que produce la industria naviera con el transporte marítimo y los demás medios de transporte, los organismos internacionales han decidido intervenir por medio de normativas y regulaciones que han creado conciencia en las navieras, transportistas terrestres y aerolíneas, de esta manera, los mismos buscan implementar distintas alternativas para mitigar el impacto que generan al medio ambiente.

### **Alternativas Sostenibles para mitigar el impacto en el Medio Ambiente**

Se trata de prácticas que permiten crear conciencia social de responsabilidad con el planeta, pues hacen posible la utilización de recursos, cubriendo las necesidades actuales del ser vivo, sin que se vean perjudicadas las futuras generaciones por ello. (Santander Universidades, 2022)

### **Alternativas sostenibles implementadas por las aerolíneas**

El transporte aéreo juega un papel de suma importancia en el comercio internacional; sin embargo, los temas de conservación del medio ambiente cada vez se vuelven más relevantes, razón por la cual, se deben tomar medidas para contrarrestar los efectos producidos por este medio de transporte; esta es una verdadera necesidad si se quiere evitar

causar más daños a los ecosistemas. Las diferentes aerolíneas han estado trabajando para reducir los impactos generados, adoptando algunas de las siguientes medidas de control para reducir la contaminación o polución ambiental:

### ***Adopción de Combustibles Alternativos***

La adopción de combustibles alternativos en el sector aéreo, puede ser una excelente opción para preservar el medio ambiente. MCS Holding (2023), indica lo siguiente:

Una iniciativa clave en el transporte aéreo sustentable es la adopción de combustibles alternativos. Los combustibles tradicionales para aviones, como el queroseno de origen fósil, contribuyen a las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, la industria está explorando e invirtiendo activamente en combustibles de aviación sustentables (SAF). Los SAF se producen a partir de fuentes renovables, como biocombustibles derivados de materiales de desecho, algas u otras materias primas sustentables. Estos combustibles pueden reducir significativamente las emisiones de carbono y tienen el potencial de ser una alternativa más ecológica a los combustibles para aviones convencionales. La colaboración entre aerolíneas, productores de combustible y gobiernos es crucial para acelerar la adopción y producción de SAF en el sector del transporte aéreo. (párr.2)

Sin duda alguna, esta puede ser una de las alternativas más efectivas, pues, al utilizar combustibles creados por medio de elementos sostenibles, los ecosistemas y seres vivos en general, podrán prevalecer por mucho más tiempo. No obstante, los seres humanos y empresas deben tomar conciencia de la importancia que representa esto para el medio ambiente y ser capaces de asumir costos más elevados por trasladarse o movilizar mercancías en aeronaves que utilicen este tipo de combustibles.

### ***Programas de Compensación de Carbono***

La creación de este tipo de programas puede resultar una alternativa sostenible para disminuir el impacto ambiental que genera la industria aérea. Seguidamente, se detalla información importante acerca de esta iniciativa:

Los programas de compensación de carbono son otra estrategia empleada para mitigar el impacto ambiental del transporte aéreo. Estos programas tienen como objetivo equilibrar las emisiones de carbono invirtiendo en proyectos que reduzcan o eliminen las emisiones de gases de efecto invernadero en otros lugares. Por ejemplo, las empresas de transporte aéreo pueden comprar compensaciones de carbono para apoyar proyectos como reforestación, instalaciones de energías renovables o iniciativas de eficiencia energética. Al invertir en estos proyectos, las empresas de transporte aéreo pueden compensar las emisiones generadas durante sus operaciones, reduciendo efectivamente su huella de carbono neta. (MCS Holding, 2023, párr.3)

Una forma de generar conciencia y de ayudar, eficazmente, a evitar efectos negativos en la flora, fauna y seres humanos, es por medio de la adopción de programas que permiten a las empresas de transporte aéreo invertir tiempo, dinero e innovación para efectuar un correcto desarrollo de alternativas sostenibles ecológicas que verdaderamente colaboren con la preservación del planeta.

### ***Medidas de Eficiencia***

Se pueden implementar buenas prácticas en las operaciones aéreas para contrarrestar los efectos negativos que producen las aeronaves al ambiente en general:

**1.- Modernización de la Flota:** Reemplazar aviones más antiguos por modelos más nuevos y más eficientes en el consumo de combustible puede reducir significativamente las emisiones. Los aviones más nuevos presentan

una aerodinámica mejorada, materiales más ligeros y tecnología de motor avanzada, lo que se traduce en una reducción del consumo de combustible y de las emisiones.

**2.- Optimización de Carga:** La planificación y optimización eficiente de las cargas puede ayudar a maximizar la capacidad de carga útil y reducir la cantidad de vuelos necesarios. Al minimizar el espacio vacío y maximizar el uso del espacio de carga disponible, las empresas pueden disminuir el consumo de combustible y las emisiones por unidad de mercancías transportadas.

**3.- Optimización de Rutas:** El empleo de técnicas avanzadas de planificación de vuelos y rutas, incluida la selección de las rutas más directas y el aprovechamiento de patrones de viento favorables, puede optimizar el consumo de combustible y reducir las emisiones. La utilización de tecnologías avanzadas y análisis de datos puede permitir una optimización de rutas más precisas. (MCS Holding, 2023, párr.5-7)

Poner en práctica alguna o todas estas medidas de eficiencia, puede generar grandes contribuciones a la preservación del medio ambiente, pues, cada una de ella tiene un enfoque diferente, en el cual pretenden reducir de manera significativa las emisiones de gases generados por el transporte aéreo.

Es muy importante recordar que la idea de un desarrollo sostenible del sector de transporte aéreo, requiere colaboración por parte de aerolíneas, aeropuertos, gobiernos de países y organizaciones internacionales, cuyo propósito es promover y mantener las prácticas sostenibles en beneficio del medio ambiente; es un esfuerzo y compromiso diario para cumplir la meta: preservar el ecosistema vital y lo que hay en él.

### ***Alternativas Sostenibles implementadas por las empresas de transporte terrestre***

El transporte por carretera es uno de los más utilizados e importantes en el intercambio de mercancías; no obstante, también, es uno de los mayores generadores de contaminación al medio ambiente. Bejarano (2024), menciona alguna de las prácticas sostenibles que se pueden adoptar para reducir el impacto ambiental:

**Uso de vehículos de bajas emisiones:** La transición hacia camiones que utilicen combustibles alternativos, como el gas natural, el hidrógeno o la electricidad, puede disminuir significativamente las emisiones de CO<sub>2</sub>.

**Optimización de rutas:** El uso de software avanzado para la planificación de rutas puede minimizar los kilómetros recorridos y, por ende, la cantidad de combustible consumido y las emisiones generadas.

**Mantenimiento preventivo:** Un programa de mantenimiento regular asegura que los vehículos operen en óptimas condiciones, lo cual mejora su eficiencia y reduce la probabilidad de incidentes en carretera.

**Capacitación en conducción eficiente:** Formar a los conductores en técnicas de conducción que ahorren combustible puede tener un impacto considerable en la reducción de emisiones.

**Logística colaborativa:** La colaboración entre empresas para compartir espacio de carga puede maximizar la eficiencia de los viajes y disminuir el número de viajes en vacío.

**Uso de materiales de embalaje sostenibles:** Reducir el uso de materiales no reciclables y optimizar el espacio de carga son pasos clave hacia una cadena de suministro más verde. (párr.3-8)

Según lo comentando en el párrafo anterior, estas podrían formar parte de la gama de alternativas que se pueden implementar en el transporte terrestre; sin embargo, resulta conveniente indicar que existen algunas otras maneras de cuidar el medio ambiente o bien reducir emisiones; por ejemplo, al consolidar carga para diferentes empresas se reduce la cantidad de combustible a consumir o bien si se trabaja en la creación de motores más eficientes que generen una menor polución; esto evita mayores impactos negativos a la naturaleza.

No cabe duda de que, si se implementan todas estas prácticas en este medio de transporte, se lograría una reducción significativa en la contaminación generada por vía terrestre. Una de las medidas más importantes y que definitivamente debe fortalecerse es la capacitación en conducción eficiente para que los choferes sean conscientes de que con la actividad que desarrollan, pueden ayudar a preservar el medio ambiente; esto, incluye la acción de dar buen mantenimiento a los equipos de transporte para disminuir la polución.

### ***Alternativas Sostenibles implementadas por la Industria Naviera***

Las empresas navieras han visto la necesidad de implementar alternativas sostenibles para reducir el gran impacto que generan los buques al medio ambiente, en su importante búsqueda de descarbonización del transporte marítimo; las mismas han logrado desarrollar algunas prácticas en beneficio de la salud del medio ambiente, la flora y fauna.

#### **CMG CGM y el Medio Ambiente.**

Esta naviera francesa se encuentra haciendo esfuerzos para contrarrestar los efectos negativos que producen las operaciones de los buques que transitan por el mundo; CMA CGM ha desarrollado una especie de programa con varias alternativas sostenibles para mitigar el impacto medioambiental:

El Grupo CMA CGM siempre ha considerado que su desempeño empresarial está intrínsecamente vinculado a su desempeño social y ambiental. Comprometido a ser neutral en carbono para 2050, el Grupo ha implementado medidas concretas y pioneras para alcanzar este objetivo.

Con ACT with CMA CGM+, el Grupo CMA CGM permite a sus clientes involucrarse también en la transición energética en el transporte marítimo. Con esta gama de servicios, se benefician de una serie de soluciones para reducir el impacto ambiental de su transporte.

Lanzada en noviembre de 2020, esta gama de servicios de valor añadido ya ha sido elegida por miles de clientes del Grupo, quienes ahora pueden optar por alternativas más ecológicas al combustible convencional:

**Biocombustible:** un biocombustible de segunda generación que reduce las emisiones de dióxido de carbono generadas por el transporte marítimo en al menos un 85%. Al elegir la solución CLEANER ENERGY de biocombustible, los clientes están optando por la energía con la menor intensidad de carbono disponible.

**Gas Natural Licuado:** una elección pionera y la mejor solución para proteger la calidad del aire. También ofrece un medio inicial para ayudar a combatir el calentamiento global. Con CLEANER ENERGY LNG, los clientes pueden gestionar sus emisiones. (CMA CGM, 2021, párr. 1-5, traducido al español)

Además de las alternativas mencionadas, ofrecen prácticas en donde los clientes tienen acceso a realizar seguimiento de la huella de carbono que generan sus cargas al medio ambiente y, de esta manera, toman medidas como referencia de los datos que indica “Eco Monitor”, nombre de la herramienta; asimismo, la empresa naviera muestra alternativas en las cuales los clientes pueden apoyar proyectos de disminución de contaminación ambiental de forma local en algunas de sus sedes. Es importante reconocer que adicional a los esfuerzos mencionados anteriormente, CMA CMG ha logrado crear alianzas con otras compañías para proteger los ecosistemas. El Estrecho Digital (2024), comenta lo siguiente al respecto:

La compañía naviera CMA CGM ha anunciado una colaboración con la multinacional Nike, enfocada en el transporte sostenible de los productos de la marca. Esta alianza forma parte de la estrategia de descarbonización de CMA CGM, que tiene como meta alcanzar el Net Zero para el año 2050.

Nike concretó un acuerdo con CMA CGM para adquirir biocombustible sostenible, destinado a una parte significativa de su transporte marítimo. Esta medida, que inició el 31 de julio de 2023, se extenderá hasta el 31 de mayo de 2024. Durante este período, Nike se compromete a utilizar biocombustible sostenible para el 36% del volumen de sus productos transportados por CMA CGM.

Esta acción permitirá a Nike reducir sus emisiones de dióxido de carbono en aproximadamente 25.000 toneladas, marcando un paso importante hacia operaciones más respetuosas con el medio ambiente. (párr. 1-3)

La unión entre compañías para evitar mayores impactos al medio ambiente, es de suma importancia, ya que, además de reducir considerablemente las emisiones de gases contaminantes, brindan un buen ejemplo a otras empresas y las retan a seguir sus pasos; lo rescatable es el espíritu de las empresas navieras en impulsar estos proyectos de descarbonización del transporte marítimo.

### **Maersk y el Medio Ambiente.**

La naviera A.P Moller, mejor conocida como Maersk se encuentra comprometida con el medio ambiente y desarrollo de ciertas alternativas. Según Maersk (2022):

En Maersk, estamos comprometidos con la sustentabilidad ambiental a través de esfuerzos para descarbonizar las operaciones marinas, lanzando el primer buque carbono neutral para el 1Q 2024. Además, estamos brindando nuevas

soluciones como Emissions Dashboard: una herramienta que ayuda a nuestros clientes a consolidar los datos de emisiones en todos los transportistas y modos de transporte. Simplifica el proceso de recopilación, análisis y visualización de datos de emisiones. (párr.4)

La naviera danesa ha estado con grandes proyectos como la adquisición de buques que utilicen combustibles ecoamigables, lo cual podría significar una disminución considerable de emisiones. Además, tienen un programa llamado Eco Delivery, según afirma Ballester (s.f.):

La iniciativa se apoya en el Programa ECO Delivery Ocean de Maersk, que destaca por su enfoque revolucionario en la sustitución de combustibles fósiles en sus barcos por alternativas sostenibles. Estos incluyen el metanol verde y el biodiesel de segunda generación a partir de residuos, y esta transformación se traduce en una asombrosa reducción estimada de más del 80 % en las emisiones de GEI por litro, en comparación con los combustibles tradicionales. Además de representar un gran avance para el medio ambiente, esta iniciativa también conlleva ventajas económicas al reducir significativamente la huella de carbono asociada al transporte de mercancías. (párr. 2)

En definitiva, Maersk es una de las empresas navieras más enfocadas en buscar prácticas que generen menos contaminación ambiental, la misma con el desarrollo del programa ECO Delivery Ocean, aplicaciones y además alianzas con diversas compañías a nivel mundial, se encuentra comprometida con reducir emisiones que dañen la atmósfera y ecosistemas naturales.

Además, es importante recalcar que la compañía danesa verdaderamente se encuentra haciendo grandes esfuerzos en beneficio del medio ambiente; lo anterior, debido a que en el 2023 presentó el primer buque ecológico con el nombre Laura Maersk; se trata de un barco portacontenedores con la capacidad de ser propulsado por medio de metanol verde, por lo tanto, no genera emisiones de CO<sub>2</sub>, es una embarcación amigable con el medio ambiente.

### **Ocean Network Express (ONE) y el Medio Ambiente.**

ONE es una de las empresas navieras que se une a la iniciativa de reducción de polución al medio ambiente; la misma ha estado intentando desarrollar ideas innovadoras en busca de prácticas para la proteger los ecosistemas. El Cana Marítimo y Logístico (2023), indica lo siguiente:

La naviera singapurense Ocean Network Express (ONE) explorará nuevas formas para adherirse a los estándares medioambientales a través de la energía eólica. Se trata de un proyecto innovador lanzado por la holandesa Econowind llamado VentoFoils, unos dispositivos que se acoplan a los contenedores, similares a las alas de un avión, que aprovechan la energía eólica para reducir el consumo de combustible en buques de hasta un 5%.

Los VentoFoils están equipados con un sistema de succión inteligente que optimiza el flujo del aire y maximiza el empuje del buque donde se instalen, llegando a generar una potencia de 400 kW. Son automáticos, se ajustan a la velocidad y dirección del viento, y pueden ponerse en marcha desde el puente de mando. Con esto, se abre una nueva vía para explorar los caminos de la energía verde, en este caso, ayudando a la reducción de combustible de los buques. (párr. 1-2)

Las iniciativas o prácticas sostenibles que desea implementar Ocean Network Express (ONE), definitivamente resultan muy innovadoras, aprovechar la energía eólica para reducir

el consumo de combustibles fósiles, cuya finalidad es generar un menor impacto al medio ambiente, ayudando a la preservación de ecosistemas y especies marinas; esta medida resulta sorprendente y podría llegar a convertirse en una práctica que muchas otras empresas de la industria pueden adoptar con el objetivo específico de preservar los ecosistemas, la flora y fauna que habitan en los mismos.

### **Evergreen y el Medio Ambiente.**

Evergreen Lines ha sido una de las empresas de la industria naviera más comprometida con el medio ambiente, desde sus inicios en el mercado del transporte marítimo. Como menciona SafeLink (2022):

La compañía de fletes marítimos, también, ha destacado como una de las navieras más preocupadas por el cuidado del medio ambiente. Desde hace algunas décadas, cuenta con buques con características tales como cascos de doble protección, plantas de tratamiento de agua para disminuir la transferencia de organismos marinos y sistemas de energía que permiten disminuir las emisiones en los puertos.

Es por lo anterior que en 2013, obtuvo el premio como la naviera más amigable con el medio ambiente dentro de los reconocimientos internacionales de la empresa de investigación Lloyd.

Aunado a esto, en la actualidad cuenta con más de 40 buques portacontenedores de tipo L, que proporcionan un servicio de transporte marítimo de la manera más respetuosa para el medio ambiente. También tienen un diseño de casco optimizado que mejora la utilización de la energía y reduce la tasa de emisiones de CO<sub>2</sub> en un 15%. (párr.6-8)

En síntesis, la mayoría de empresas navieras alrededor del mundo, son conscientes de los daños tan notorios que han provocado a los océanos, al aire, la tierra, la flora, la fauna y a los ecosistemas naturales. A raíz de esto han visto la necesidad y obligación de adoptar diferentes alternativas para disminuir la huella de carbono; la industria naviera ha logrado adquirir el compromiso de preservar el medio ambiente para que, en algún momento, el impacto del comercio internacional sea mínimo y se logre así conservar recursos naturales, flora y fauna.

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### Enfoque de la Investigación

Este proyecto de investigación hará uso del enfoque cualitativo. Niglas (2010), mencionado por Hernández y Mendoza (2018), indica lo siguiente sobre el enfoque cualitativo: “El término cualitativo tiene su origen en el latín "qualitas", el cual hace referencia a la naturaleza, carácter y propiedades de los fenómenos”.

Hernández *et. al* (2018), consideran que la investigación cualitativa estudia:

(...) fenómenos de manera sistémica. Sin embargo, en lugar de comenzar con una teoría y luego “voltear” al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los datos y los resultados, el investigador comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisando los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre. (p. 7)

Y Hernández *et. al* (2018), agregan: “(...) se plantea un problema de investigación (...). Va enfocándose paulatinamente. La ruta se va descubriendo o construyendo de acuerdo al contexto y los eventos que ocurren conforme se desarrolla el estudio.” (p. 7); finalmente, sostienen el siguiente argumento sobre las investigaciones cualitativas:

Las investigaciones cualitativas suelen producir preguntas antes, durante o después de la recolección y análisis de los datos. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, puede variar en cada estudio. (pp. 7-8)

Mediante la utilización de este enfoque, el investigador busca entender las experiencias vividas por los encuestados de la presente indagación y, posteriormente, con la

información recabada, por medio de herramientas como las entrevistas, se puede llevar a cabo una estructura de conocimiento enfocada en el problema de investigación. Asimismo, es importante tomar en cuenta que el eje central del proyecto es la diversidad ideológica y cualidades singulares de cada uno de los individuos que participan en el proceso de recolección de datos; se debe tener en cuenta que todos los individuos piensan distinto, pero que, se puede llegar a la conciliación desde los diferentes puntos de vista.

### **Diseño de la Investigación**

En primer lugar, es necesario comprender el significado de este término, según Hernández *et. al* (2018) “El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que deseas con el propósito de responder al planteamiento del problema” (p.150). Es decir, el hecho de utilizar un diseño de investigación determinado permitirá recabar la información deseada, con el fin de eliminar los vacíos existentes en el proyecto y dar una respuesta coherente a la interrogante de la indagación.

Asimismo, es importante recalcar que el presente estudio posee carácter fenomenológico, que en la teoría de Hernández *et. al* (2018), este se fundamenta en las siguientes premisas:

- Se pretende describir y entender los fenómenos desde el punto de vista de cada participante y desde la perspectiva construida colectivamente.
- Se basa en el análisis de discursos y temas, así como en la búsqueda de sus posibles significados.
- El investigador confía en la intuición, imaginación y en las estructuras universales para lograr aprender la experiencia de los participantes.
- El investigador contextualiza las experiencias en términos de su temporalidad (momento en que sucedieron), espacio (lugar en el cual ocurrieron), corporalidad (las personas que las vivieron) y el contexto relacional (los lazos que se generaron durante las experiencias). (p.549)

Por lo tanto, mediante el diseño seleccionado para esta investigación se pretende conocer las diferentes alternativas sostenibles que han implementado las empresas navieras para mitigar el gran impacto causado al medio ambiente, según los puntos de vista de cada entrevistado en relación con el tema de transporte internacional, brindando ejemplos de las experiencias que han tenido en este ámbito, para poder indagar profundamente el tema, en búsqueda de hallar respuesta relevante a la pregunta del problema.

## **Población y Muestra**

### **Población**

Según menciona Hernández et al. (2018), el término población hace referencia a un “Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p.199). En otras palabras, la población de una investigación se determina de acuerdo con la información que se necesita recabar, pues, partiendo de ella se busca un sector que pueda dar respuesta a interrogantes específicas sobre un ambiente definido.

Entonces, se puede mencionar que la población del presente estudio corresponde a las empresas de la industria naviera y a las compañías que contraten los servicios de las mismas, pues, por medio de estas dos es posible conocer a fondo las alternativas sostenibles que ponen en práctica las navieras para controlar el impacto al medio ambiente y, se puede determinar cómo sus clientes ayudan de manera significativa a generar menos contaminación, adoptando metodologías ecoamigables para movilizar sus cargas.

Adicionalmente, se considerará la opinión de expertos en material ambiental y de comercio internacional según instituciones gubernamentales como la Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER) o el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), pues los mismos pueden brindar información de suma importancia sobre los acuerdos y regulaciones ambientales que existen referentes al tema en estudio.

### **Muestra**

Hernández et al (2018), considera que la muestra “es el grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos” (p.427). La

muestra de una investigación permite obtener información fundamental para el desarrollo de un estudio, por medio del criterio de individuos especializados en el tema de estudio.

Resulta de suma importancia mencionar que, en la presente investigación se utilizará la muestra cualitativa, la cual según Hernández et al (2018) “se determina durante o después de la inmersión inicial. Es tentativa y se puede ajustar en cualquier momento del estudio. No es probabilística. No busca generalizar resultados sino profundizar en el fenómeno bajo estudio” (p.425)

Los datos y resultados de este proyecto de investigación, serán obtenidos de una muestra de doce entrevistados, elegidos por conveniencia, pues, los mismos son expertos en materia de prácticas sostenibles, medio ambiente, navieras, gases contaminantes, acuerdos y regulaciones tales como colaboradores de la industria naviera, importadores y exportadores que optan por servicios de transporte marítimo ecológico y funcionarios gubernamentales, los cuales con su experiencia, son capaces de brindar información para conocer las alternativas sostenibles implementadas por las empresas navieras, con el fin de mitigar el impacto ambiental.

En la Tabla 1, se puede observar la muestra no probabilística por conveniencia para la presente indagación.

**Tabla 1. Muestra de Investigación**

N° de entrevistado	Empresa	Responsabilidad / Puesto
1	Evergreen	Ejecutivo de cuenta
2	Maersk	Ejecutivo de ventas
3	CMA CGM	Operador Logístico
4	DHL	Gerente de Transporte Marítimo
5	Vidriera Centroamericana	Jefe de logística
6	Kimberly Clark	Analista logística de importación
7	Distribuidora Industrial y Comercial de Centroamérica	Jefe de compras

8	TSI Group	Gerente de operaciones
9	Sílce de Cartago	Coordinador de Logística
10	Econocaribe	Gerente Regional Marítimo
11	CATASA	Jefe de Operaciones
12	Sea Trade	Representante de naviera

Fuente: Elaboración propia, 2024.

### Unidades de Análisis

**Tabla 2. Cuadro de Unidades**

OBJETIVO	UNIDAD	CATEGORÍA	CONCEPTO (UNIDAD)	INSTRUMENTALIZACIÓN	PREGUNTA
Describir las estrategias sostenibles que han utilizado las empresas navieras en la búsqueda de mejorar las prácticas medioambientales que aplican en los tránsitos internacionales durante el periodo 2021-2023.	Estrategias sostenibles	Impacto Ambiental. Responsabilidad Ambiental. Prácticas Medioambientales. Estrategias efectivas.	Salgado (2023): “es un enfoque integral, a largo plazo que una organización adopta para equilibrar y alinear sus actividades comerciales con los objetivos de sostenibilidad social, económica y ambiental” (párr.4)	Entrevista	Pregunta 1 a la 4
Identificar las políticas y regulaciones	Políticas y regulaciones ambientales	Políticas y programas. Adaptación.	Salgado (2024): “juega un papel	Entrevista	Pregunta 5 a la 9

<p>ambientales que han influido en la adopción de prácticas sostenibles para mitigar el impacto que genera el transporte marítimo de mercancías en Costa Rica.</p>		<p>Organización Marítima Internacional (OMI). Cumplimiento de las políticas. Intereses económicos y sociales.</p>	<p>crucial en la configuración de las estrategias y medidas que gobiernos y organizaciones adoptan para proteger el medio ambiente y promover la sostenibilidad” (párr.1)</p>		
<p>Reconocer los desafíos a los que se enfrentan las empresas navieras para implementar las alternativas sostenibles en sus operaciones, respetando las políticas, regulaciones y acuerdos ambientales a fin de mitigar el impacto que genera el transporte marítimo de mercancías en Costa Rica.</p>	<p>Desafíos</p>	<p>Desafíos en la implementación. Obstáculos técnicos y operacionales. Alianzas estratégicas. Barreras. Manejo de desafíos.</p>	<p>Fundación Marqués de Oliva (2023): “son el conjunto de circunstancias que suelen dificultar y limitar el desempeño de un negocio” (párr.2)</p>	<p>Entrevista</p>	<p>Pregunta 10 a la 14</p>

Fuente: Elaboración propia, 2024.

## **Unidad 1. Alternativas Sostenibles**

En primer lugar, es necesario comprender el significado de este término para tener mayor conocimiento sobre la importancia que posee al ser una de las unidades de análisis de la presente investigación. Por lo tanto, The Circular Campus (2022), señala que alternativas sostenibles son un “conjunto de acciones a implantar por las empresas para asegurar que su actividad no tiene un impacto negativo a nivel medioambiental, económico y social” (párr. 2)

En el análisis del presente proyecto se analizará las alternativas sostenibles creadas por las diferentes empresas de la industria naviera, con el fin de contrarrestar los efectos que generan al medio ambiente y a los seres que habitan estos ecosistemas, por medio de las diarias operaciones que llevan a cabo a nivel mundial y, por supuesto, en Costa Rica.

## **Unidad 2. Políticas y Regulaciones Ambientales**

Se ha mencionado que las políticas y regulaciones ambientales, son un tipo de medidas y directrices adoptadas por los gobiernos de cada país, que están dispuestos a aplicar ciertas alternativas o prácticas dentro del territorio, con el fin de disminuir la contaminación o daños generados al medio ambiente.

En relación con la unidad de análisis denominada Políticas y Regulaciones Ambientales, esta es de suma relevancia, pues se requiere tener conocimiento sobre cuáles son las políticas y regulaciones ambientales existentes, que amparan el cuidado del medio ambiente con respecto a la emisión de gases y aguas contaminantes, expulsadas por el transporte marítimo y si, verdaderamente, se están respetando y aplicando estas regulaciones.

## **Unidad 3. Desafíos**

Esta unidad de análisis surge como uno de los temas de más valor, pues, la mayoría de empresas, instituciones o personas enfrentan ciertas circunstancias o límites para poder aplicar metodologías o bien desarrollar alguna estrategia, a esto se le llama desafío y puede aparecer en cualquier fase de un nuevo plan de trabajo.

Para efectos de esta investigación, la idea es conocer a profundidad los desafíos han asumido las compañías navieras para poder implementar las estrategias sostenibles, que han creado a lo largo del tiempo con el propósito de disminuir el impacto generado al medio ambiente.

## **Instrumentos Cualitativos**

### **Entrevista**

En el presente proyecto de investigación se utilizará la entrevista como instrumento cualitativo para la obtención de información relevante, con el fin de elaborar el capítulo IV. Janesick (1998), mencionado por Hernández y Mendoza (2023), comenta cómo opera este instrumento de investigación: “en la entrevista, a través de las preguntas y respuestas logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema” (p.469). Las entrevistas permiten mantener una conversación amplia y flexible con los entrevistados, da buenos resultados para hallar la respuesta a la pregunta de investigación.

Hernández y Mendoza (2023), opinan de la siguiente forma:

Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas (Renjith et al., 2021; Guilabert, 2021; Luciani et al., 2019; Ryen, 2013; Grinnell y Unrau, 2011). En las primeras, el entrevistador realiza su labor siguiendo una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a esta (el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden). Las entrevistas semiestructuradas se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información. Las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla. (p.469)

En este estudio se hará uso de la entrevistas estructuradas y semiestructuradas; la primera permitirá delimitar de una forma más adecuada los diferentes puntos de vista que tengan las personas sometidas a este instrumento cualitativo, siempre manteniendo el enfoque con los objetivos y la pregunta generadora del presente proyecto, cuyo propósito es recopilar información puntual y de suma utilidad para la investigación; y, la segunda, se considerará debido a que brinda la posibilidad de generar preguntas extra para conocer más sobre el tema y las experiencias de los entrevistados, las cuales pueden producir grandes aportes a la indagación.

### **Proceso de recolección de datos**

El proceso de recolección de datos es uno de los puntos más importantes en una investigación, porque facilita información relevante en un estudio; resulta interesante conocer lo que menciona Hernández et al (2018), acerca de este proceso:

Lo que se busca en un estudio cualitativo es obtener datos (que se convertirán en información) de personas, otros seres vivos, comunidades, situaciones o procesos en profundidad; en las propias "formas de expresión" de cada unidad de muestreo. Al tratarse de seres humanos, los datos que interesan son conceptos, percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones, interacciones, pensamientos, prácticas, experiencias, vivencias y roles manifestados en el lenguaje de los participantes, ya sea de manera individual, grupal o colectiva. Se recolectan con la finalidad de analizarlos y comprenderlos, y así responder a las preguntas de investigación y generar conocimiento. Y normalmente, tales datos están expresados en narrativas de distintos tipos: escritas, verbales, visuales (como fotografías e imágenes), auditivas (sonidos y grabaciones de audio), audiovisuales (por ejemplo, videos), artefactos, etcétera. (p.443)

El proceso de recolección de datos de esta investigación inició con el análisis documental, en cual se obtuvo información de suma relevancia, en su mayoría escrita y visual, donde se expone la situación pasada y actual del tema en estudio. Estos datos se recopilaron de fuentes primarias, es decir, de información recabada por el investigador como artículos publicados por la Organización de las Naciones Unidas, en las páginas oficiales de cada naviera o bien de tesis referentes a este ámbito y de fuentes secundarias, las cuales ya han sufrido alguna modificación de la versión original.

Asimismo, las entrevistas aplicadas a la muestra de este proyecto, serán una herramienta de suma relevancia para la recolección de información, pues, los entrevistados hablarán desde sus perspectivas y experiencias en el sector y podrán brindar una visión más amplia y clara sobre el tema, tanto las navieras desde su función como creadoras de las alternativas sostenibles, así como las empresas importadoras y exportadoras que son responsables de adquirir los servicios de esta industria, desde la parte amigable con el medio ambiente y sin dejar de lado la opinión de importantes entes gubernamentales que participan en acuerdos y regulaciones ambientales.

Adicionalmente, con el propósito de comprender mejor los datos recabados en el instrumento cualitativo, se analizará exhaustivamente la información, tratando de distinguir conexiones o patrones en las respuestas de los entrevistados que permitirán clasificar las unidades de análisis en categorías; estas ayudarán a brindar conclusiones sólidas respaldadas en toda la información recopilada.

## **Fuentes de Información**

### **Fuentes primarias**

Con base en la teoría de Hernández et al (2018):

Las fuentes primarias más utilizadas para elaborar marcos teóricos son libros, artículos de revistas científicas y ponencias o trabajos presentados en

congresos, simposios y eventos similares, entre otras razones porque son las que sistematizan en mayor medida la información, profundizan más en el tema que desarrollan, son examinadas y arbitradas por investigadores o profesionales experimentados (pares o colegas) y resultan altamente especializadas, además de que se puede tener acceso a ellas por internet. (p.76)

Es de suma importancia resaltar que estas fuentes hacen referencia a información que se obtiene de primera mano, en otras palabras datos confiables y que no han sido interpretados, evaluados o manipulados por otras personas, básicamente las fuentes primarias proporcionan conocimientos originales, recopilados de los propios expertos, lo que produce un desarrollo óptimo de la investigación; con lo cual se obtiene información de forma directa y actualizada para dar respuesta a la pregunta del planteamiento de investigación, que sirva para elaborar las conclusiones reales del proyecto.

Las fuentes primarias utilizadas son su base fundamental, pues la información proviene de las páginas oficiales de las empresas navieras, organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas, tesis o investigaciones universitarias y las entrevistas aplicadas a las personas, empresas y/o instituciones gubernamentales seleccionadas que expresaron sus experiencias y opiniones reales respecto al tema, lo cual le da mayor veracidad a la información recopilada.

### **Fuentes secundarias**

Martínez (2012), comenta lo siguiente: “los datos secundarios —o información de segunda mano— es la que se obtiene de las fuentes documentales que provienen de otras investigaciones” (pag.135). Es decir, las fuentes secundarias se derivan de un proceso en el cual se hace un análisis, se resume y se organiza información contenida en las fuentes primarias, son investigaciones que ya han experimentado algún tipo de transformación sobre los datos originales expuestos por un experto en un campo determinado.

La mayoría de la información obtenida, proveniente de fuentes secundarias, se capturó a partir de artículos de revistas, con el propósito de expandir conocimiento del campo en estudio, brindando así una perspectiva más completa y accesible para crear un proyecto más eficaz y con datos relevantes.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como bien se sabe, el parte medioambiental se ha convertido en un ámbito de suma relevancia para muchas industrias, pues, se trata del entorno donde se desarrollan los seres vivos en general y del cual se toma gran cantidad de recursos naturales para sobrevivir. El sector de empresas navieras se encuentra en búsqueda de estrategias para minimizar los efectos negativos que generan muchas organizaciones internacionales brindan ciertos beneficios a las compañías que unen esfuerzos para la preservar el ambiente y la mayoría de entes gubernamentales imponen medidas para disminuir la contaminación y daños a los ecosistemas.

Después de la aplicación de las entrevistas para recabar la información necesaria sobre el tema de estudio, surge el cuarto capítulo. En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la muestra del estudio, según las encuestas aplicadas. La estructura del presente apartado se dispone de la siguiente manera: en primer lugar, se detalla una tabla que muestra las categorías de cada unidad de análisis examinada; dichas unidades corresponden a los objetivos específicos propuestos en el capítulo introductorio.

Adicional, en la segunda parte se realiza la descripción y análisis de cada una de las categorías derivadas, en donde se confronta la información suministrada por las fuentes y se compara con la teoría que le da sustento al estudio. Finalmente, se realiza un apartado de interpretación de datos, con la finalidad de dar respuesta al problema de investigación. A continuación, se presentan las unidades y categorías de análisis del proyecto:

**Tabla 3. Unidades y categorías de análisis**

Unidades	Categorías
<b>1. Alternativas Sostenibles</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impacto Ambiental.</li> <li>2. Responsabilidad Ambiental.</li> <li>3. Prácticas Medioambientales.</li> <li>4. Estrategias efectivas.</li> </ol>

<p><b>2. Políticas y Regulaciones Ambientales</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Políticas y programas.</li> <li>2. Adaptación.</li> <li>3. Organización Marítima Internacional (OMI).</li> <li>4. Cumplimiento de las políticas.</li> <li>5. Intereses económicos y sociales.</li> </ol>
<p><b>3. Desafíos</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desafíos en la implementación.</li> <li>2. Obstáculos técnicos y operacionales.</li> <li>3. Alianzas estratégicas.</li> <li>4. Barreras.</li> <li>5. Manejo de desafíos.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia, 2024.

### **Unidad de Análisis 1. Alternativas Sostenibles**

Esta primera unidad de análisis explica de la manera más amplia y clara posible, las alternativas sostenibles implementadas para mitigar la contaminación generada al medio ambiente. Castiblanco (2020), indica que las prácticas sostenibles “son todas aquellas acciones que ayudan a reducir el impacto negativo a nivel ambiental que se derivan de prácticas productivas o hábitos a nivel de empresas o en el hogar” (párr.2). Esta investigación se enfocará en las acciones positivas implementadas por compañías de la industria naviera, quienes buscan reducir los efectos ocasionados por sus operaciones diarias en los océanos.

Es importante recalcar que en esta sección se procura conocer el punto de vista de los encuestados acerca del impacto generado por la industria naviera, la responsabilidad ambiental que debe crearse para disminuir la contaminación ocasionada por este sector, las prácticas medioambientales que han puesto en marcha las compañías en este ámbito, así

como la efectividad de las mismas. Además, la unidad de análisis está relacionada con el primer objetivo específico en estudio, de la cual se derivaron las siguientes categorías:

1. Impacto Ambiental.
2. Responsabilidad Ambiental.
3. Prácticas Medioambientales.
4. Estrategias efectivas.

### **Categoría 1: Impacto Ambiental**

#### ***Descripción***

Editorial SRYs (2022), define *Impacto Ambiental*, de la siguiente forma:

La alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada. Es decir, en términos simples, el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (párr.2).

Basado en el párrafo anterior, la categoría en estudio resulta ser de suma relevancia para la investigación, pues hace alusión a todos los factores que provocan un gran impacto ambiental a los ecosistemas del planeta. A esta indagación le interesa resaltar elementos como emisiones de gases contaminantes, la polución del aire, del agua, acústica, entre otras, que generan día a día los buques. Seguidamente, se detallan los comentarios expresados por la población entrevistada, respecto a esta variable:

*“Consideremos que tienen un alto impacto ambiental, ya que como todo medio de transporte produce dióxido de carbono, lo que cual afecta al medio ambiente y por ende también en parte de la acidificación del mar.” (Entrevistado 1)*

*“El impacto ambiental generado por las compañías navieras durante los tránsitos internacionales es significativo y multifacético. Aquí están los aspectos clave: **Emisiones de Gases de Efecto Invernadero**: El transporte marítimo es un gran*

*contribuyente a las emisiones globales de gases de efecto invernadero, particularmente dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). La combustión de combustibles fósiles en los motores de los barcos libera grandes cantidades de CO<sub>2</sub>, contribuyendo al cambio climático.*

***Contaminación del Aire:*** *Los barcos emiten varios contaminantes del aire, incluidos óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y material particulado. Estos contaminantes pueden tener efectos adversos en la salud humana y contribuir a la lluvia ácida y problemas respiratorios.*

***Contaminación Marina:*** *Los derrames accidentales de petróleo, la descarga de agua de lastre y la eliminación inadecuada de desechos pueden llevar a la contaminación marina. Estos incidentes pueden dañar la vida marina, alterar los ecosistemas y contaminar cuerpos de agua.*

***Contaminación Acústica:*** *El ruido generado por los motores y hélices de los barcos puede perturbar a los animales marinos, particularmente a aquellos que dependen de la ecolocación, como las ballenas y los delfines. Esto puede afectar su comunicación, navegación y comportamientos alimenticios.*

***Especies Invasoras:*** *La descarga de agua de lastre puede introducir especies invasoras en nuevos entornos, alterando los ecosistemas locales y desplazando a las especies nativas. Esto puede llevar a la pérdida de biodiversidad y desequilibrios ecológicos.*

***Consumo de Recursos:*** *La construcción y el mantenimiento de barcos requieren cantidades significativas de materias primas y energía. Esto contribuye al agotamiento de recursos y la degradación ambiental.*

***Generación de Residuos:*** *Los barcos generan varios tipos de residuos, incluidos plásticos, materiales peligrosos y aguas residuales. La eliminación inadecuada de estos residuos puede llevar a la contaminación y dañar los entornos marinos y costeros.*

*Abordar estos impactos ambientales requiere la implementación de prácticas sostenibles, como la adopción de combustibles más limpios, la mejora de la eficiencia energética y el cumplimiento de las regulaciones ambientales internacionales. Al hacerlo, las compañías navieras pueden mitigar su huella ambiental y contribuir a la protección de nuestro planeta.” (Entrevistado 2)*

*“El impacto medioambiental por parte de la naviera es inmenso ya que el mismo se da por medio de los gases que emiten los buques que contribuyen al calentamiento global y al cambio climático, además de la contaminación de las aguas por la descarga de aguas residuales y desechos, además de las costas donde se atracan ya que se requiere que los fondos marinos estén dragados para que los buques puedan atracar sin problemas a la hora de realizar el zarpe.” (Entrevistado 3)*

*“Emisiones de gases de efecto invernadero, contaminación del aire, contaminación del agua, residuos sólidos.” (Entrevistado 4)*

*“El impacto medioambiental de las navieras durante los tránsitos internacionales es significativo y multifacético. Los buques utilizan combustibles fósiles como el bunker fuel, que liberan grandes emisiones que contribuyen al cambio climático, contaminando el aire y el agua. También se debe tomar en cuenta la generación de residuos a nivel interno en los buques. Sin embargo también es importante considerar que en ámbito se ha visto un cambio en los últimos años para mitigar estos impactos, la industria naviera está adoptando medidas como el uso de combustibles más limpios, la implementación de tecnologías de control de emisiones, y la adopción de prácticas más sostenibles en la gestión de residuos.” (Entrevistado 5)*

*“Desde una perspectiva empresarial Kimberly Clark al ser un negocio que se dedica al consumo masivo, la mayoría de sus cargas se transita por medio marítimo es de suma importancia que las navieras con las que tenemos contacto sean amigables con el ambiente, ya que parte de las políticas internas es implementar las regulaciones internacionales y mejorar las tecnológicas para reducir el impacto medioambiental del transporte marítimo. Por ende, su impacto nos perjudica bastante y se intenta que las rutas sean variadas y que podamos tramitar la mayoría de las cargas con navieras que nos den una certificación de cuidado al medio ambiente.” (Entrevistado 6)*

*“Lo describo como muy preocupante ya que el porcentaje de contaminación ha ido en aumento en los últimos años sin tener un compromiso total para revertir esos índices.”*  
(Entrevistado 7)

*“Es bastante grande ya que hay contaminación de varias maneras (Emisiones de gases, derrames de sustancias químicas, contaminación sónica, etc.) Por esta razón navieras como CMA – CGM y MAERSK se han abocado a la búsqueda de soluciones para mitigar este problema.”* (Entrevistado 8)

*“El impacto medioambiental generado por las navieras durante los tránsitos internacionales es increíble. A continuación, se enumeran algunos de los principales aspectos:*

***Emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases:*** *Los buques de carga utilizan combustibles fósiles, lo que resulta en la emisión de grandes cantidades de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otros gases de efecto invernadero. Estas emisiones contribuyen al cambio climático y al calentamiento global.*

***Contaminación del aire:*** *Además del CO<sub>2</sub>, las embarcaciones también emiten óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), que pueden causar problemas de salud pública y contribuir a la contaminación del aire en las regiones cercanas a las rutas de navegación.*

***Vertidos y desechos:*** *A menudo, los buques generan desechos sólidos y líquidos, incluidos aguas residuales, plásticos y otros residuos que, si no se gestionan adecuadamente, pueden terminar en los océanos y afectar a la vida marina.*

***Afectación a la biodiversidad:*** *Los tránsitos internacionales pueden perturbar ecosistemas marinos, ya sea por la contaminación, el ruido o el riesgo de introducción de especies invasoras a través de las aguas de lastre. Esto puede tener consecuencias devastadoras para la biodiversidad marina.*

***Riesgo de derrames de petróleo:*** *Aunque las normativas han mejorado, los accidentes en el transporte de petróleo y productos químicos continúan ocurriendo, con el potencial de causar graves daños ambientales y afectar hábitats costeros y la vida marina.*

**Contaminación acústica:** *El ruido de los motores de los buques puede interferir con la comunicación y la navegación de especies marinas como los cetáceos, que dependen de los sonidos para su supervivencia.*

**Consumo de recursos:** *La construcción y mantenimiento de buques también requieren una considerable cantidad de recursos, como acero y energía, lo que contribuye a la explotación de recursos naturales.*

**Regulaciones y mejoras tecnológicas:** *Sin embargo, es importante señalar que la industria naviera está avanzando hacia prácticas más sostenibles, como el uso de combustibles alternativos, tecnologías de reducción de emisiones y la implementación de regulaciones más estrictas para minimizar su impacto ambiental.”(Entrevistado 9)*

*“Creo hay dos aspectos importantes acá, el primero es que la mayoría de barcos cuentan con una gran capacidad de carga, lo que permite que se minimice el impacto por contenedor en cuestión de uso de combustibles, gases y demás. Sin embargo, también hay temas de desechos que caen al mar y que terminan contaminando los océanos.” (Entrevistado 10)*

*“Contaminación sónica, residuos fósiles y físicos, gases efecto invernadero, alteración del hábitat natural en los océanos.” (Entrevistado 11)*

*“Es conocido que el transporte marítimo moviliza la mayor parte del comercio mundial, dado lo anterior y el crecimiento constante de la flota de buques para cumplir con las exigencias del mercado provoca que en paralelo el medio ambiente también sufra los efectos de ese desarrollo; y es que es importante tener presente que el impacto negativo no sólo es a raíz de la emisión de gases contaminantes propios de la operatividad de los buques sino también algunos otros derivados del manejo de químicos, basura y hasta podríamos incluir estudios que mencionan la afectación de la fauna submarina producto el ruido que generan los barcos durante sus tránsitos.” (Entrevistado 12)*

### ***Análisis***

Al evaluar las respuestas obtenidas por parte de los entrevistados, se puede resaltar que las compañías de la industria naviera generan un gran impacto ambiental nocivo a la atmósfera y los ecosistemas en general. Los entrevistados coinciden en que las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), es uno de los principales problemas asociados al transporte marítimo, porque, este se libera debido a la inflamación de combustibles fósiles en los motores de los buques, contribuyendo al cambio climático y a la acidificación de los océanos.

Además, hay otros contaminantes como los óxidos de azufre y nitrógeno, emitidos durante la navegación, que agravan la contaminación del aire y pueden causar problemas respiratorios en las poblaciones cercanas a las rutas marítimas. La contaminación marina es otro aspecto crítico mencionado por los encuestados, los derrames de petróleo, la descarga de aguas residuales y la eliminación inadecuada de desechos sólidos, son prácticas que dañan gravemente los ecosistemas. La introducción de especies invasoras, a través de las aguas de lastre, también, representa una amenaza significativa para la biodiversidad, alterando los equilibrios ecológicos. Estos factores subrayan la importancia de implementar regulaciones más estrictas que reduzcan la contaminación generada.

A pesar de que hay un reconocimiento creciente de que la industria naviera está comenzando a adoptar medidas para mitigar su impacto ambiental; aun hace falta compromiso por parte de algunas de estas compañías para revertir los índices de contaminación, por lo que esta situación continúa siendo una preocupación para asegurar un futuro más sostenible para el transporte marítimo y la protección los océanos, ecosistemas y especies marinas.

## **Categoría 2: Responsabilidad Ambiental**

### ***Descripción***

Sin lugar a dudas, esta es una de las variables que más importancia enmarca en esta investigación, pues, como lo indica Pérez (2023), el concepto de Responsabilidad Ambiental

se asocia a “la valoración del impacto ecológico de una actividad o acción. El concepto implica hacerse cargo de las consecuencias que tiene el accionar humano en el entorno natural y la atmósfera. (párr.3). Basado en lo anterior se evidencia la relevancia de que todas las personas y empresas sean capaces de crear conciencia ambiental, la responsabilidad en esta área debe ser indispensable.

Las empresas navieras deben tener conocimiento del gran daño e impacto ambiental que tienen las operaciones que llevan a cabo diariamente; es por eso que, la responsabilidad ambiental es clave en el sector del transporte marítimo, pues, es necesario que esta industria se comprometa con la preservación del entorno e inicie con la búsqueda de alternativas sostenibles que mitiguen los efectos negativos que provocan con frecuencia. A continuación, las respuestas de los entrevistados referentes a este tema:

*“Es muy importante debido a que por la alta producción de dióxido de carbono es necesario implementar estrategias que lo puedan minimizar debido a que se pudiera convertir en un problema a largo plazo para la operación de tránsito marítimo.”*  
(Entrevistado 1)

*“En Maersk, reconocemos que la industria naviera juega un papel crucial en el comercio global, pero también tiene un impacto significativo en el medio ambiente. Implementar estrategias sostenibles no es solo una responsabilidad; es esencial por varias razones:*

***Responsabilidad Ambiental:*** *Como líder global en el sector naviero, Maersk está comprometida con la reducción de nuestra huella de carbono y la minimización del impacto ambiental de nuestras operaciones. Al adoptar prácticas sostenibles, nuestro objetivo es proteger los ecosistemas marinos, reducir la contaminación del aire y combatir el cambio climático.*

***Cumplimiento Normativo:*** *La industria naviera está sujeta a estrictas regulaciones ambientales. Implementar estrategias sostenibles asegura que cumplamos con los estándares internacionales y evitemos posibles multas y sanciones. Este enfoque proactivo nos ayuda a*

*mantenernos por delante de los cambios regulatorios y a conservar nuestra reputación como un ciudadano corporativo responsable.*

***Eficiencia Operacional:*** *Las estrategias sostenibles a menudo conducen a una mayor eficiencia operativa. Al optimizar el consumo de combustible, reducir los desechos y mejorar la logística, podemos reducir los costos operacionales y mejorar la eficiencia general de nuestra flota. Esto no solo beneficia al medio ambiente, sino que también contribuye a nuestros resultados financieros.*

***Expectativas de los Clientes:*** *Nuestros clientes están priorizando cada vez más la sostenibilidad en sus cadenas de suministro. Al implementar estrategias sostenibles, satisfacemos la creciente demanda de soluciones de transporte respetuosas con el medio ambiente. Esto fortalece nuestras relaciones con los clientes y posiciona a Maersk como un socio preferido en la industria.*

***Innovación y Liderazgo:*** *Adoptar la sostenibilidad impulsa la innovación dentro de nuestra organización. Nos anima a desarrollar y adoptar nuevas tecnologías y prácticas que pueden establecer estándares en la industria. Como líder en el sector naviero, Maersk está comprometida a ser pionera en soluciones sostenibles que puedan inspirar a otros a seguir el ejemplo.*

***Viabilidad a Largo Plazo:*** *Las estrategias sostenibles son esenciales para la viabilidad a largo plazo de nuestro negocio. Al abordar los desafíos ambientales hoy, aseguramos que podamos continuar operando y creciendo en un mundo que valora cada vez más la sostenibilidad. Este enfoque visionario asegura nuestra posición como una empresa resiliente y preparada para el futuro.*

*En Maersk, la sostenibilidad está en el núcleo de nuestra estrategia empresarial. Creemos que, al implementar estrategias sostenibles, podemos proteger el medio ambiente, cumplir con los requisitos normativos, mejorar la eficiencia operativa, satisfacer las expectativas de los clientes, impulsar la innovación y asegurar el éxito a largo plazo de nuestra empresa.”*  
(Entrevistado 2)

*“Mitigar el impacto ambiental, preservar los ecosistemas, además de cumplir con las regulaciones que los gobiernos y organizaciones internacionales están implementando y*

*evitar sanciones y multas, además que en la actualidad los consumidores están más interesados en las prácticas sostenibles por lo que a la hora de tomar una decisión por cual línea utilizar además de considerar tiempos de tránsito, costos, el tema sostenible es una razón de peso para la misma.” (Entrevistado 3)*

*“Reducción de emisiones de gases, evitar multas, mejorar la reputación y por protección del ecosistema marino y terrestre”. (Entrevistado 4)*

*“Adoptar estrategias sostenibles no solo es beneficioso para el medio ambiente, sino que también puede mejorar la eficiencia operativa, cumplir con regulaciones, fortalecer la reputación y reducir riesgos.” (Entrevistado 5)*

*“Es importante para la operación de Kimberly Clark contar con que se implementen estrategias sostenibles para proteger el medio ambiente por varias razones:*

- 1. Reducción de Emisiones: Los barcos suelen ser grandes emisores de gases contaminantes, como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). Estrategias sostenibles pueden ayudar a reducir estas emisiones, disminuyendo la huella de carbono de la industria.*
- 2. Protección de Ecosistemas Marinos: Las prácticas sostenibles pueden prevenir la contaminación del agua, la contaminación acústica y el impacto negativo sobre la vida marina, contribuyendo a la conservación de los ecosistemas marinos.*
- 3. Cumplimiento de Regulaciones: Los gobiernos y organismos internacionales están implementando regulaciones más estrictas sobre emisiones y prácticas ambientales. Adoptar estrategias sostenibles ayuda a las empresas a cumplir con estas normativas y evitar sanciones.*
- 4. Ventaja Competitiva: Las empresas que lideran en sostenibilidad pueden obtener una ventaja competitiva, atraer a clientes que valoran la responsabilidad ambiental y mejorar su reputación en el mercado.*
- 5. Eficiencia Operativa: Las estrategias sostenibles a menudo conducen a una mayor eficiencia operativa, como la optimización del consumo de combustible y la reducción de residuos, lo que puede traducirse en ahorros económicos a largo plazo.*

*6. Responsabilidad Social Corporativa: Implementar prácticas sostenibles es una forma de demostrar el compromiso de la empresa con el bienestar global y la responsabilidad social, lo que puede mejorar las relaciones con los stakeholders y la comunidad.” (Entrevistado 6)*

*“Porque se necesita como primer paso no aumentar los índices de contaminación actual para en secuencia comenzar a disminuir esos índices en forma progresiva para no afectar más el medio ambiente.” (Entrevistado 7)*

*“Son varios los enfoques. El principal, a mi parecer, es la conservación de la fauna marina y ecosistemas que se están viendo comprometidos por la contaminación y para esto se debe alcanzar una disminución significativa en lo que se denomina “huella del carbono”. Otro enfoque es el meramente económico, ya que son cada día más las empresas clientes de las navieras las que exigen se realice un cambio en miras de la conservación y esto hace que las navieras inviertan más en la búsqueda de soluciones.” (Entrevista 8)*

*“La implementación de estrategias sostenibles por parte de las empresas navieras es crucial para la protección del medio ambiente por varias razones:*

*Reducción de Emisiones: El sector marítimo es responsable de una proporción significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero. Implementar tecnologías y prácticas sostenibles puede reducir estas emisiones, contribuyendo a mitigar el cambio climático.*

*Protección de la Biodiversidad: Las actividades navieras pueden afectar negativamente a los ecosistemas marinos. Estrategias sostenibles ayudan a minimizar el impacto de la contaminación, el ruido y las colisiones con la fauna marina, preservando la biodiversidad.*

*Regulaciones y Normativas: Existe una creciente presión normativa y regulatoria en torno a las prácticas sostenibles. Cumplir con estas regulaciones no solo evita sanciones, sino que también posiciona a las empresas como líderes responsables en su sector.*

*Responsabilidad Social Empresarial (RSE): Las empresas que adoptan prácticas sostenibles demuestran un compromiso con la RSE, lo que mejora su reputación y puede atraer a consumidores y socios comerciales que valoran la sostenibilidad.*

*Eficiencia Operativa y Costos: Las estrategias sostenibles a menudo conducen a una mayor eficiencia operativa, reduciendo costos a largo plazo. Por ejemplo, el uso eficiente del combustible y la optimización de rutas pueden resultar en ahorros significativos.*

*En conjunto, la implementación de estrategias sostenibles en la industria naviera no solo ayuda a proteger el medio ambiente, sino que también puede ser un motor de crecimiento y diferenciación en un mercado cada vez más enfocado en la sostenibilidad.” (Entrevistado 9)*

*“Lo más importante es que los mares y océanos juegan un papel muy importante en la conservación del equilibrio ambiental, por lo que tener estrategias sostenibles para la protección del medio ambiente ayudaría aún más con este tema.” (Entrevistado 10)*

*“Los recursos son limitados, dentro de los cuales se incluye el combustible fósil. Entre más eficiente es el diseño del buque, rutas mejor diseñadas y mayor aprovechamiento de capacidad de carga, menor es el impacto de consumo. Si no hay combustible disponible, la operación deja de existir. De igual manera las condiciones climáticas pueden cambiar debido al efecto invernadero, incrementando la posibilidad de incidentes en el mar y aumentando la probabilidad de daño a las naves y a la carga, lo que se traduce en costos.” (Entrevistado 11)*

*“La principal razón que debería considerarse es el impacto positivo que esto generaría en la protección de los recursos los cuales son necesarios para mantener el equilibrio en el planeta que vivimos y asegurar el futuro de las siguientes generaciones, no obstante, comercialmente hablando el beneficio podría medirse en aspectos económicos ya que se debe buscar la eficiencia y rentabilidad de las operaciones, sin dejar de lado que actualmente muchas contratantes mantienen entre sus condiciones preferencia por proveedores que demuestren practicas amigables con el medio ambiente.” (Entrevistado 12)*

### **Análisis**

Con base en las respuestas brindadas por los entrevistados, se puede recalcar que las empresas navieras juegan un papel crucial en la reducción del impacto ecológico de las operaciones marítimas, ya que generan día a día un gran volumen de emisiones contaminantes. El compromiso con la implementación de estrategias sostenibles se ha vuelto una necesidad, tanto para preservar el entorno natural como para asegurar la viabilidad futura

del sector. Estas prácticas, además de proteger los ecosistemas marinos, también, ayudan a las compañías a cumplir con las regulaciones ambientales, evitando así sanciones y multas que pueden afectar negativamente el funcionamiento y reputación de las empresas navieras.

La adopción de medidas sostenibles en las navieras no solo tiene beneficios ambientales, sino, también, económicos. La optimización del consumo de combustible y la mejora de la eficiencia operativa permiten reducir costos a largo plazo. No obstante, los clientes, cada vez más conscientes de la importancia de la sostenibilidad, tienden a preferir proveedores que prioricen prácticas responsables con el medio ambiente, lo que refuerza la competitividad de las empresas, que lideran las importaciones y exportaciones. La eficiencia y el cumplimiento normativo resultan el fortalecimiento de la relación con los clientes y con otros socios comerciales.

No cabe duda que, la responsabilidad ambiental es un aspecto primordial que deben adoptar las empresas del sector naviero para reducir la contaminación y permitir la preservación del medio ambiente, así como de los seres vivos que habitan el planeta. Al integrar estrategias sostenibles, las empresas no solo se posicionan como actores responsables en el mercado, colaborando con la conservación del planeta, sino que también aseguran su crecimiento y operatividad en un futuro, puesto que, la sostenibilidad será un factor clave para la supervivencia empresarial.

### **Categoría 3: Prácticas Medioambientales**

#### ***Descripción***

La presente variable explora las prácticas medioambientales que las empresas de la industria marítima han estudiado y puesto en marcha para lograr disminuir la contaminación que provocan al entorno, tanto al agua como al aire así como el daño ocasionado a las especies marinas. Según la Universidad de Guanajuato (s.f.) el concepto de esta categoría hace referencia al “conjunto de acciones y actividades que contribuyen a la reducción en el uso y optimización de recursos naturales y, con ello, a la disminución del impacto negativo de las actividades cotidianas en el medio ambiente” (párr.1).

Con base en la cita anterior, es importante resaltar que la aplicación e implementación de estas prácticas o medidas ambientales, es vital para disminuir los efectos negativos en el entorno, la preservación del medio ambiente y de los seres vivos que habitan en este. Los encuestados lograron exponer sus perspectivas sobre este punto, por medio de los siguientes comentarios:

*“La más importante en los últimos años ha sido la implementación de un combustible más amigable con el medio ambiente, mismo que produce menos CO<sub>2</sub> y ha bajado considerablemente los daños ambientales, adicional a esto se ha invertido mucho en lo que es la revisión de los vapores para el buen funcionamiento.” (Entrevistado 1)*

*“En Maersk, estamos comprometidos a implementar una serie de prácticas ambientales para mitigar el impacto negativo del transporte marítimo en los ecosistemas. Estas prácticas incluyen:*

***Adopción de Combustibles Alternativos:*** *Estamos persiguiendo activamente el uso de combustibles alternativos más limpios para reducir las emisiones. Nuestro servicio Maersk ECO Delivery, que utiliza combustibles verdes, ha visto un aumento en la demanda de los clientes de más del 170% año con año desde su inicio en 2019. Esta solución no solo reduce las emisiones, sino que también responde a la creciente demanda de opciones de transporte sostenible.*

***Diseño Innovador de Buques:*** *La llegada de Laura Maersk, el primer buque portacontenedores del mundo habilitado para combustibles verdes, marca un hito significativo en nuestros esfuerzos de descarbonización. Este buque sirve como una señal clara para los productores de combustibles verdes, los responsables de políticas y los clientes de que la transición energética está en marcha. Con 180 buques capaces de usar metanol en pedido en toda la industria y Maersk recibiendo el primero de 24 nuevos buques más grandes en enero de 2024, estamos liderando el camino en el diseño sostenible de buques.*

***Asociaciones Estratégicas:*** *Para abordar los desafíos de suministro de combustibles verdes, hemos establecido un amplio portafolio de socios de combustible. En 2023, firmamos el primer acuerdo de compra a gran escala de la industria naviera con Goldwind, asegurando 500 kilotoneladas de metanol verde anualmente a partir de 2026. Este acuerdo impulsará*

los primeros 12 buques capaces de usar metanol y demuestra nuestro compromiso con la expansión del suministro mundial de combustibles verdes.

**Tablero de Emisiones:** Lanzado en 2021, nuestro Tablero de Emisiones ayuda a los clientes a alcanzar sus objetivos de reducción de carbono al medir su huella de carbono a lo largo de la logística controlada por Maersk. Esta herramienta proporciona una mayor transparencia en las emisiones, permitiendo a los clientes identificar puntos críticos de carbono en la cadena de suministro y tomar decisiones sostenibles para sus flujos de carga. El tablero se desarrolló con la colaboración de destacados clientes de Maersk, asegurando que cumpla con sus necesidades y expectativas.

**Energía Renovable e Infraestructura Verde:** Hemos alimentado terminales en Europa y América Latina con energía 100% renovable, desarrollado nuevos almacenes verdes y construido capacidad de camiones eléctricos en Europa, América del Norte y China. Estas iniciativas ayudan a reducir las emisiones en toda nuestra operación, no solo en las actividades marítimas.

**Nuevos Combustibles para el Transporte Marítimo:** Basado en nuestro análisis de trayectoria de combustibles futuros viables para un transporte marítimo sin emisiones netas, estamos persiguiendo activamente el uso de tres tipos de combustibles:

**-Biodiésel:** Ya utilizado para alimentar nuestra flota y vendido bajo la etiqueta Maersk ECO Delivery.

**-Metanol Verde:** Optado para asegurar un impacto significativo en la sostenibilidad de las cadenas de suministro globales en esta década.

**-Amoníaco Verde:** Una solución potencial sin gases de efecto invernadero a largo plazo, aunque aún en desarrollo.

Al implementar estas estrategias, Maersk no solo está reduciendo el impacto negativo del transporte marítimo en los ecosistemas, sino que también está estableciendo un referente para la industria. Nuestro compromiso con la sostenibilidad se extiende a toda nuestra operación, asegurando que contribuyamos a un futuro más verde para la logística global.”

(Entrevistado 2)

“Se han implementado el uso de combustibles más limpios como gas natural licuado y biocombustibles con el objetivo de la reducción de las emisión de gases invernadero,

*además de la innovación en los diseños de los cascos para que sean más eficientes, se han adoptado métodos para la contención y recuperación de derrames de petróleo, además los buques modernos están equipados con sistemas de tratamiento de aguas residuales a bordo, como los sistemas de tratamiento biológico y físico químico, minimizan el impacto de las descargas de aguas negras en el océano.” (Entrevistado 3)*

*“Uso de combustibles más limpios, tecnología de reducción de emisiones, optimización de rutas y reducción de residuos.” (Entrevistado 4)*

*“Según lo que se ha logrado ver en los últimos años la industria naviera ha implementado varias prácticas y tecnologías para mitigar su impacto ambiental y proteger los ecosistemas como uso de combustibles más limpios, tecnologías de reducción de emisiones, eficiencia energética, prevención de derrames de petróleo.” (Entrevistado 5)*

*“Varias de las propuestas que han optado las empresas navieras para mediar la huella de carbono y que en el futuro como organización nos importa y nos conciencia a ser parte son:*

- 1. Uso de Combustibles Más Limpios: La transición hacia combustibles menos contaminantes, como el gas natural licuado (GNL) o biocombustibles, ayuda a reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).*
- 2. Tecnologías de Reducción de Emisiones: La instalación de sistemas de limpieza de gases de escape, como los depuradores (scrubbers), y tecnologías de reducción catalítica selectiva (SCR) ayuda a disminuir las emisiones de SO<sub>x</sub> y NO<sub>x</sub>.*
- 3. Eficiencia Energética: La optimización del diseño de los barcos y la implementación de tecnologías eficientes, como el uso de velas o sistemas de propulsión híbridos, contribuyen a una menor demanda de energía y combustibles.*
- 4. Tratamiento de Aguas de Lastre: Las tecnologías de tratamiento de aguas de lastre ayudan a prevenir la transferencia de especies invasoras y la contaminación de aguas marinas al tratar y limpiar las aguas de lastre antes de su liberación.*

5. *Control de Descargas de Aguas Residuales: La adopción de sistemas avanzados para el tratamiento de aguas residuales y la eliminación segura de residuos sólidos minimiza el impacto en los ecosistemas marinos.*

6. *Diseño y Mantenimiento de Barcos: El diseño de embarcaciones más eficientes y la mejora en el mantenimiento reducen el riesgo de derrames y accidentes que pueden dañar el medio ambiente.*

7. *Cumplimiento de Normas Internacionales: La adhesión a convenciones y regulaciones internacionales, como el MARPOL (Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques) y las normas de la Organización Marítima Internacional (OMI), establece estándares para minimizar la contaminación.*

8. *Implementación de Sistemas de Monitoreo: El uso de tecnologías de monitoreo y reporte en tiempo real permite una mejor gestión ambiental y una respuesta rápida a posibles incidentes.*

*Estas prácticas ayudan a reducir el impacto negativo de la industria naviera en los ecosistemas marinos y a avanzar hacia una navegación más sostenible.” (Entrevistado 6)*

*“Prevenir derrames de residuos ( aceites, combustibles, etc) , mejorar la gestión de residuos con sistemas de tratamientos y reciclaje a bordo , proteger áreas marinas y evitar navegar sobre biodiversidad marina.” (Entrevistado 7)*

*“La principal es la utilización de combustibles “más limpios” como gas natural y biocombustibles. También han implementado la utilización de tecnologías para el tratamiento de las emisiones.” (Entrevistado 8)*

*“La industria naviera ha implementado varias prácticas medioambientales para mitigar su impacto en los ecosistemas. Algunas de las más destacadas incluyen:*

*Mejora de la eficiencia energética: Se han realizado avances en el diseño de buques y en la tecnología de propulsión para incrementar la eficiencia energética, reduciendo así el consumo de combustible y las emisiones de gases contaminantes.*

*Uso de combustibles más limpios: La transición a combustibles menos contaminantes, como el GNL (gas natural licuado) y el uso de biocombustibles, ha sido una estrategia clave para reducir las emisiones de carbono y otros contaminantes.*

*Aplicación de tecnologías de control de emisiones: El uso de sistemas de limpieza de gases de escape (scrubbers) y otras tecnologías de tratamiento de emisiones ayuda a reducir los óxidos de nitrógeno (NOx) y los óxidos de azufre (SOx) que los buques emiten al navegar.*

*Gestión de aguas de lastre: La implementación de sistemas de tratamiento de aguas de lastre ha sido crucial para evitar la introducción de especies invasoras y patógenos en nuevos ecosistemas. Las normativas internacionales, como la Convención de Ballast Water, regulan esta práctica.*

*Reducción de desechos: Las embarcaciones están adoptando mejores prácticas de gestión de residuos, incluidas la separación y reciclaje de desechos, así como la reducción de plásticos y otros materiales no biodegradables a bordo.*

*Tecnologías de navegación y monitoreo: La utilización de sistemas de posicionamiento global (GPS), navegación optimizada y herramientas de análisis de datos para mejorar las rutas de navegación y reducir el consumo de combustible.*

*Inversiones en energías renovables: Algunos buques están incorporando tecnologías de energía renovable, como paneles solares y turbinas eólicas, para complementar sus fuentes de energía convencionales.*

*Compromisos voluntarios y regulaciones: Las compañías navieras están adoptando estrategias y compromisos voluntarios para mejorar su desempeño ambiental, así como cumpliendo con regulaciones internacionales como las estipuladas por la Organización Marítima Internacional (OMI).*

*Participación en programas de sostenibilidad y certificación: Muchas empresas se involucran en iniciativas de sostenibilidad y obtienen certificaciones ambientales que demuestran su compromiso con prácticas responsables.*

*Investigación y desarrollo: Se están invirtiendo recursos en la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías y materiales que reduzcan el impacto ambiental de la navegación.*

*Estas prácticas son parte de un esfuerzo continuo por parte de la industria naviera para abordar los desafíos medioambientales y trabajar hacia una navegación más sostenible.”*

*(Entrevistado 9)*

*“La aplicación del IMO 2020 ha sido una de las practicas que han utilizado las navieras para reducir sus emisiones de CO2, así como el contenido de azufre en los combustibles y tener menor impacto con el ambiente.” (Entrevistado 10)*

*“Implementación de uso de energías limpias (energía solar, eólica, hidráulica) en la operación de puertos, establecimiento de límites permitidos de emisiones, digitalización para la disminución del uso del papel, uso de combustibles alternativos para sus buques.” (Entrevistado 11)*

*“El enfoque se ha centralizado en la utilización de combustibles menos contaminantes con la finalidad de reducir el impacto por emisiones de gases de contaminantes, utilización de dispositivos de limpieza de gases de escape (scrubbers) y por supuesto el uso de tecnologías y diseños más eficientes en los modelos recientes o en desarrollo. También el manejo adecuado de los residuos generados a bordo como lo son tratamiento y reciclaje de aguas residuales junto con el tratamiento responsable de los residuos sólidos, son otras acciones enfocadas a reducir el impacto negativo. Es importante recalcar que la industria marítima debe cumplir con las normativas ambientales internacionales, como las establecidas por la Organización Marítima Internacional (OMI). Estas regulaciones incluyen el Convenio MARPOL para la prevención de la contaminación por los buques.” (Entrevistado 12)*

### **Análisis**

En relación con las amplias respuestas brindadas por los entrevistados, se puede interpretar que las empresas de la industria naviera se han enfocado en la búsqueda de diversas prácticas medioambientales, con el fin de preservar el medio ambiente y los seres vivos; la implementación de combustibles alternativos más limpios, como el gas natural licuado (GNL) y biocombustibles, son alternativas que han demostrado ser eficaces para reducir las emisiones de gases contaminantes, como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).

Algunas compañías de este sector, como Maersk o Hapag Lloyd, han liderado esta transición hacia fuentes de energía más sostenibles, no solo mejorando su eficiencia

energética, sino, también, cumpliendo con las normativas internacionales sobre emisiones. Además de los avances en el uso de combustibles, la industria ha introducido tecnologías para controlar las emisiones de los buques; entre estas se encuentran los sistemas de limpieza de gases de escape y mejoras en el diseño de los barcos; optimizando así su rendimiento y reduciendo el consumo de combustible, lo que contribuye a una navegación más eficiente y respetuosa con el medio ambiente.

Asimismo, la adopción de prácticas que promuevan una mayor transparencia en las emisiones emitidas por los buques, ha sido fundamental; herramientas como los tableros de emisión de gases contaminantes permiten a las empresas medir su huella de carbono y ajustar sus operaciones para hacerlas más sostenibles. Este enfoque proactivo no solo responde a la demanda de los clientes por opciones más ecológicas, sino que, también, posiciona a la industria marítima como un referente en la lucha contra el cambio climático y la protección de los ecosistemas globales. Evidentemente, las navieras han realizado esfuerzos significativos, aplicando alternativas sostenibles que permitan la conservación del medio ambiente.

#### **Categoría 4: Estrategias efectivas**

##### ***Descripción***

En esta categoría se visualizan las estrategias más efectivas que han implementado o creado las empresas de la industria naviera. Según Santos (2023), una estrategia hace referencia a “un plan de acción diseñado para lograr un objetivo específico o una serie de metas. Implica identificar recursos, establecer prioridades, tomar decisiones y asignar tareas para aumentar las posibilidades de éxito” (párr.3). Con base en lo anterior, es de suma importancia recordar que no siempre una idea o plan es exitoso. En este apartado, se detallará las prácticas más efectivas según los encuestados:

*“El más importante es el combustible, ya que es uno de los factores más contaminantes actualmente, esto va adicionado a que el precio del mismo es más caro, pero*

*se utilizan productos que son más eficientes y no contienen tantos químicos.” (Entrevistado 1)*

*“En Maersk, hemos implementado varias estrategias sostenibles que han demostrado ser efectivas en la reducción de la contaminación generada por el transporte marítimo. Estas estrategias incluyen:*

***Adopción de Combustibles Alternativos:*** *La transición a combustibles alternativos más limpios ha sido una piedra angular de nuestros esfuerzos de sostenibilidad. Estamos persiguiendo activamente el uso de biodiésel, metanol verde y amoníaco verde. El biodiésel ya está alimentando nuestra flota bajo la etiqueta Maersk ECO Delivery, mientras que el metanol verde se está adoptando para asegurar un impacto significativo en la sostenibilidad de las cadenas de suministro globales en esta década. El amoníaco verde, aunque aún en desarrollo, promete ser una solución sin gases de efecto invernadero a largo plazo.*

***Maersk ECO Delivery:*** *Esta oferta de transporte marítimo para clientes utiliza combustibles verdes y ha visto un crecimiento notable desde su inicio en 2019. La demanda de Maersk ECO Delivery ha crecido más del 170% año con año, y esperamos que esta tendencia continúe. Esta solución no solo reduce las emisiones, sino que también satisface la creciente demanda de opciones de transporte sostenible.*

***Diseño Innovador de Buques:*** *La llegada de Laura Maersk, el primer buque portacontenedores del mundo habilitado para combustibles verdes, marca un hito importante en nuestros esfuerzos de descarbonización. Este buque señala a los productores de combustibles verdes, responsables de políticas y clientes que la transición energética está en marcha. Con 180 buques capaces de usar metanol en pedido en toda la industria y Maersk recibiendo el primero de 24 nuevos buques más grandes en enero de 2024, estamos liderando el camino en el diseño sostenible de buques.*

***Asociaciones Estratégicas:*** *Para abordar los desafíos de suministro de combustibles verdes, hemos establecido un amplio portafolio de socios de combustible. En 2023, firmamos el primer acuerdo de compra a gran escala de la industria naviera con Goldwind, asegurando 500 kilotoneladas de metanol verde anualmente a partir de 2026. Este acuerdo impulsará los primeros 12 buques capaces de usar metanol y demuestra nuestro compromiso con la expansión del suministro mundial de combustibles verdes.*

**Tablero de Emisiones:** Lanzado en 2021, nuestro Tablero de Emisiones ayuda a los clientes a alcanzar sus objetivos de reducción de carbono al medir su huella de carbono a lo largo de la logística controlada por Maersk. Esta herramienta proporciona una mayor transparencia en las emisiones, permitiendo a los clientes identificar puntos críticos de carbono en la cadena de suministro y tomar decisiones sostenibles para sus flujos de carga. El tablero se desarrolló con la colaboración de destacados clientes de Maersk, asegurando que cumpla con sus necesidades y expectativas.

**Energía Renovable e Infraestructura Verde:** Hemos alimentado terminales en Europa y América Latina con energía 100% renovable, desarrollado nuevos almacenes verdes y construido capacidad de camiones eléctricos en Europa, América del Norte y China. Estas iniciativas ayudan a reducir las emisiones en toda nuestra operación, no solo en las actividades marítimas.” (Entrevistado 2)

“La planificación de rutas de manera más eficiente en la actualizada se cuenta con muchas herramientas tecnológicas que nos permiten analizar la ruta más adecuada para nuestro siguiente puerto, evitando condiciones climáticas que afecten el desempeño del buque o zonas de alta congestión, además de una formación continua para la tripulación en prácticas sostenibles asegura una mejor implementación de tecnologías y procedimientos que minimizan el impacto ambiental.” (Entrevistado 3)

“Uso de combustibles más limpios , mejora en la eficiencia energética (propulsión híbrida), el diseño de buques ecológicos.” (Entrevistado 4)

“Se puede mencionar Adopción de Combustibles Más Limpios, Implementación de Tecnologías de Reducción de Emisiones, Eficiencia Energética.” (Entrevistado 5)

“Entre las estrategias sostenibles más efectivas para disminuir la contaminación generada por el transporte marítimo, se destacan:

1. Adopción de Combustibles Más Limpios: La transición hacia combustibles como el gas natural licuado (GNL), que emite menos dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrógeno

*(NOx) en comparación con el fuelóleo pesado, ha sido una estrategia clave. También se están explorando biocombustibles y otros combustibles alternativos.*

*2. Tecnologías de Reducción de Emisiones: La instalación de sistemas como depuradores (scrubbers) para reducir las emisiones de azufre y sistemas de reducción catalítica selectiva (SCR) para los óxidos de nitrógeno ha sido efectiva para cumplir con regulaciones ambientales más estrictas.*

*3. Optimización del Rendimiento de los Barcos: El diseño eficiente de las embarcaciones y la adopción de tecnologías como las velas y los sistemas de propulsión híbridos (que combinan motores diésel con propulsión eléctrica) ayudan a reducir el consumo de combustible y las emisiones asociadas.*

*4. Mejora en la Eficiencia Operativa: Implementar técnicas de gestión como la navegación eficiente y el uso de software avanzado para la planificación de rutas optimizadas contribuye a una reducción en el consumo de combustible y las emisiones, puede reducir la dependencia de combustibles fósiles.*

*Estas estrategias no solo ayudan a cumplir con las regulaciones ambientales, sino que también pueden proporcionar beneficios económicos y operativos a largo plazo, por lo que como corporación nos vemos muy atraídos de poder usarlas dentro de nuestra operación.”*  
*(Entrevistado 6)*

*“Mejorar la eficiencia energética con nuevas tecnologías, modificar componentes de los buques por sistemas más seguros para el medio ambiente, reducir la velocidad de los buques.”* (Entrevistado 7)

*“Considero que la exploración en la utilización de combustibles alternos más limpios para disminuir las emisiones de dióxido de carbono, junto con regulaciones a nivel mundial como el Convenio MARPOL cuyo objetivo general es la búsqueda de prevenir la contaminación producida por los buques”.* (Entrevistado 8)

*“Entre las estrategias más efectivas desde la perspectiva de SILICE serían las siguientes:*

*Mantenimiento y modernización de flotas: Mantener buques en buen estado y modernizar sistemas obsoletos ayuda a que funcionen de manera más eficiente y emitan menos contaminantes.*

*Regulaciones más estrictas: La implementación de normativas internacionales, como las de la Organización Marítima Internacional (OMI), que establecen límites de emisiones y estándares de eficiencia energética, ha impulsado a las empresas a adoptar prácticas más sostenibles.*

*Inversiones en infraestructura portuaria: El desarrollo de puertos más sostenibles, con recursos para el suministro de energías renovables y tecnologías para manejar residuos, contribuye a reducir la huella de carbono del transporte marítimo.*

*Desarrollo de tecnologías innovadoras: La investigación en nuevas tecnologías, como la propulsión eléctrica y los sistemas de almacenamiento de energía, está creando una nueva generación de buques más limpios y sostenibles.*

*Fomento de la economía circular: Implementar prácticas de reciclaje y reutilización en las operaciones portuarias y de buques contribuye a reducir los residuos y la contaminación.*

*Conciencia sobre la sostenibilidad: La promoción de la capacitación y la concienciación sobre la sostenibilidad en la industria marítima ha llevado a un cambio en la cultura empresarial, priorizando prácticas más responsables.*

*Colaboración internacional: La cooperación entre países para establecer estándares y compartir mejores prácticas ha sido clave en la reducción de la contaminación marítima a nivel global.*

*Implementar estas estrategias de manera coordinada puede marcar una diferencia significativa en la sostenibilidad del transporte marítimo y contribuir a la protección del medio ambiente.” (Entrevistado 9)*

*“Creo que la aplicación del IMO 2020 ha sido la más efectiva, ya que algunas navieras tienen la opción de bookear contenedores de forma sostenible pero aún no hay cultura para eso.” (Entrevistado 10)*

*“En este momento se considera incipientes los esfuerzos en temas ambientales. Quizás el uso de combustibles alternativos para el funcionamiento de sus buques.”*  
(Entrevistado 11)

*“Definitivamente la emisión de gases es el pilar sobre el cual gira la mayor atención, de ahí que la suma de todas las medidas vinculadas a minimizar la contaminación por esta razón, pueden considerarse un paso positivo en el camino que enrumbe a la industria naviera a lograr ese equilibrio entre el desarrollo económico, social y ambiental.”*  
(Entrevistado 12)

### ***Análisis***

Con base en las respuestas de la muestra consultada, los entrevistados consideran que algunas de las alternativas implementadas por las empresas navieras, sí han sido verdaderamente efectivas; mientras que, en otras el compromiso aportado no es suficiente para que generen resultados positivos. Un aspecto clave para impulsar el desarrollo de prácticas medioambientales en este sector, han sido las regulaciones de la Organización Marítima Internacional (OMI), pues la misma establece estándares elevados en la reducción de emisiones y en la eficiencia energética; no cabe duda que, estas medidas han impulsado a las empresas a implementar prácticas más responsables y sostenibles.

Incluso, las asociaciones estratégicas con proveedores de combustibles verdes y las inversiones en infraestructura portuaria, también, han demostrado ser fundamentales en la evolución hacia alternativas más ecológicas. La industria ha empezado a colaborar con otros actores para garantizar el suministro de combustibles alternativos, como el metanol y el amoníaco verde, que prometen reducir aún más las emisiones. A su vez, la planificación de rutas más inteligentes, apoyada en tecnologías de navegación avanzadas, permite evitar condiciones adversas y zonas congestionadas, optimizando el rendimiento de los buques y minimizando el impacto ambiental.

El objetivo para la industria naviera es bastante claro, reducir la contaminación que generan día a día en las operaciones que llevan a cabo. Las alternativas sostenibles que han implementado están surtiendo efecto poco a poco; sin embargo, es muy relevante fortalecer

el compromiso de este sector, con el fin de garantizar que el medio ambiente se mantenga limpio, libre de gases contaminantes y desechos expulsados por los buques a los océanos.

## **Unidad de Análisis 2. Políticas y Regulaciones Ambientales**

La segunda unidad de análisis hace referencia a las Políticas y Regulaciones Ambientales existentes, a nivel internacional, creadas por entidades como la Organización Marítima Internacional (OMI); además, de la aplicación de normas y leyes establecidas en Costa Rica para proteger el medio ambiente y los recursos naturales; todos estos lineamientos deben ser acatados y respetados por las empresas del sector naviero, con el objetivo de llevar a cabo sus operaciones diarias.

Ecoembes (2022), hace alusión a que el objetivo de la política medioambiental es “conservar las bases naturales de la vida humana y conseguir un desarrollo sostenible y para ello se sirve de instrumentos jurídicos, administrativos, técnicos, sociales, económicos y fiscales, que garanticen el cuidado del medioambiente” (párr. 2). Las políticas o las regulaciones son acciones que ejecutan los gobiernos en aras de cumplir un objetivo; por ejemplo, se puede mencionar la firma para ser miembro de un acuerdo ambiental internacional o la creación de algún decreto que tenga como fin la preservación del entorno.

Una vez recopilada la información suministrada por los entrevistados, se determina seccionar en cinco categorías de análisis dentro de la segunda unidad en estudio llamada “Políticas y Regulaciones Ambientales”. A continuación se detallan las categorías que forman parte de este apartado:

1. Políticas y programas.
2. Adaptación.
3. Organización Marítima Internacional (OMI).
4. Cumplimiento de las políticas.
5. Intereses económicos y sociales.

### **Categoría 1. Políticas y programas**

### **Descripción**

En esta sección se enlistan las diferentes políticas y programas existentes a nivel costarricense, que amparan, protegen y preservan el medio ambiente, hablando propiamente del océano, la flora y fauna, los diferentes ecosistemas, entre otros. Pérez (2023), afirma que las políticas hacen referencia a los siguientes lineamientos:

Una actividad orientada en forma ideológica a la toma de decisiones de un grupo para alcanzar ciertos objetivos. También puede definirse como una manera de ejercer el poder con la intención de resolver o minimizar el choque entre los intereses encontrados que se producen dentro de una sociedad. (párr. 1)

Las políticas, normalmente, son impuestas por los gobiernos de cada país para empezar con una nueva regla a favor de algún área o bien para proteger algún sector. También, es importante conocer el significado del programa, el cual puede ser entendido como “el anticipo de lo que se planea realizar en algún ámbito o circunstancia”. Los encuestados dieron los puntos de vista respecto a esta categoría, expresando lo siguiente:

*“Costa Rica por su naturaleza de país, es uno de los países que más procura cuidar sus costas, por lo que tiene muchos lineamientos para la protección de esta, dentro las más relevantes se puede mencionar, Ley General de Ambiente (Ley No. 7554) la cual incluye regulación de actividades marítimas, además de normas para la prevención de la contaminación y la gestión de impactos ambientales asociados con la navegación en sus costas, además del (Decreto Ejecutivo No. 34226-MINAE), el cual establece las medidas para prevenir y controlar la contaminación por hidrocarburos en las aguas costeras de Costa Rica; también, hay que recordar que Costa Rica forma parte de varios convenios que implica la implementación de normativas y estándares internacionales que promueven prácticas sostenibles y la protección del entorno marino.” (Entrevistado 3)*

*“Iniciativas para incentivar el uso de combustibles menos contaminantes, Iniciativas de capacitación para educar a los operadores y tripulaciones de buques. Incentivos fiscales a empresas que inviertan en tecnologías limpias.” (Entrevistado 4)*

*“Costa Rica, conocido por su enfoque en la sostenibilidad y la protección del medio ambiente, ha implementado varias políticas y programas para promover la sostenibilidad en el transporte marítimo como Ley General de Protección Ambiental (Ley No. 7554), Ley de Biodiversidad (Ley No. 7788) y Reglamento para la Protección del Medio Marino (Reglamento No. 36488-MINAE-S).” (Entrevistado 5)*

*“En Costa Rica, la promoción de la sostenibilidad en el transporte marítimo está respaldada por varias políticas y programas gubernamentales clave para nuestra operación, ya que dentro de las políticas empresariales utilizamos varios de las siguientes leyes y programas:*

- 1. Ley General de Ambiente (Ley No. 7554): Esta ley establece el marco para la protección del medio ambiente en Costa Rica, incluyendo la gestión y regulación de actividades que puedan afectar el entorno marino.*
- 2. Plan Nacional de Gestión de Residuos (PNGR): Incluye estrategias para el manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos generados por el transporte marítimo, con el objetivo de minimizar la contaminación en el medio marino.*
- 3. Regulación del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC): Aunque se centra en áreas terrestres, el SINAC también aboga por la protección de áreas marinas y costeras, lo que puede influir indirectamente en prácticas sostenibles en el transporte marítimo.*
- 4. Convenios Internacionales: Costa Rica es signataria de varios acuerdos internacionales relacionados con la protección del medio ambiente marino, como el Convenio MARPOL (Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques) y la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), que establecen estándares para la reducción de la contaminación y la conservación de la biodiversidad marina.*
- 5. Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC): Este plan incluye estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, que pueden aplicarse al sector*

*marítimo a través de incentivos para el uso de tecnologías más limpias y prácticas sostenibles.*

*6. Programas de Monitoreo y Control de Contaminación: El Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) supervisan y regulan las emisiones y descargas de contaminantes, incluyendo los provenientes del transporte marítimo.*

*7. Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible: Aunque más centrada en el transporte terrestre, esta estrategia también puede incluir directrices para mejorar la sostenibilidad del transporte marítimo y promover el uso de tecnologías más limpias.*

*Estas políticas y programas buscan integrar la sostenibilidad en el sector marítimo, promoviendo la reducción de impactos ambientales y el cumplimiento con estándares internacionales.” (Entrevistado 6)*

*“La principal es la “Política Nacional del Mar Costa Rica 2013-2028” cuyo objetivo central establece que -El Estado costarricense gestiona de manera integral, sostenible, equitativa y participativa, los espacios marinos y costeros, sus bienes y servicios, con los recursos económicos y humanos necesarios, para el bienestar de sus ecosistemas y de sus habitantes-.” (Entrevistado 8)*

*“En Costa Rica, la sostenibilidad del transporte marítimo es una prioridad dentro de su enfoque general hacia la protección ambiental y la sostenibilidad. El país ha implementado varias políticas y programas para promover prácticas más sostenibles en este sector. Algunas de las principales políticas y programas incluyen:*

*Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC): Este plan es parte de la estrategia nacional para enfrentar el cambio climático, y aborda el impacto del cambio climático en diferentes sectores, incluido el transporte marítimo. El PNACC fomenta la adopción de tecnologías y prácticas que reduzcan las emisiones y el impacto ambiental.*

*Regulación sobre Emisiones de Contaminantes: Costa Rica ha adoptado regulaciones para limitar las emisiones de contaminantes de las embarcaciones que operan en sus aguas. Estas regulaciones están alineadas con los estándares internacionales, como los establecidos por la Organización Marítima Internacional (OMI).*

*Ley de Protección y Defensa del Ambiente Marino (Ley No. 7554): Esta ley establece las bases para la protección del ambiente marino y costero, regulando actividades que puedan tener un impacto negativo, incluyendo las relacionadas con el transporte marítimo.*

*Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC): Bajo la supervisión del SINAC, se protege y gestiona una red de áreas marinas protegidas. El transporte marítimo dentro de estas áreas está sujeto a regulaciones estrictas para minimizar el impacto ambiental.*

*Plan Nacional de Gestión de Residuos Marinos: Costa Rica ha desarrollado estrategias para la gestión de residuos marinos, que incluyen medidas para prevenir la contaminación por desechos de embarcaciones.*

*Iniciativas de Energía Limpia y Tecnología Verde: Costa Rica está promoviendo el uso de tecnologías más limpias y eficientes en el transporte marítimo, incluyendo la adopción de combustibles más limpios y sistemas de propulsión más sostenibles.*

*Convenios Internacionales: Costa Rica es parte de varios convenios internacionales que buscan la sostenibilidad en el transporte marítimo, como el Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques (MARPOL) y el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Navegación Marítima.*

*Estas políticas y programas reflejan el compromiso de Costa Rica con la sostenibilidad y la protección ambiental, y buscan equilibrar.” (Entrevistado 9)*

*“Conocida la Política Nacional del Mar.” (Entrevistado 11)*

### **Análisis**

Costa Rica ha demostrado un compromiso sólido con la preservación del medio ambiente, particularmente, en el ámbito marino, a través de diferentes medidas establecidas en el país. Como mencionan los entrevistados en las respuestas anteriormente detalladas, en Costa Rica existen diversas leyes y programas que buscan proteger el entorno y las especies que habitan en este; entre estos documentos se destacan la Ley General de Ambiente y la regulación de actividades marítimas para prevenir la contaminación y asegurar el manejo sostenible de los recursos. Esta serie de normativas asegura la protección integral de las costas y la vida marina, frente a posibles daños causados por actividades humanas, tales como la navegación.

Asimismo, es de suma importancia resaltar que Costa Rica ha sido parte activa en varios convenios internacionales que promueven la protección del medio ambiente marino, lo que refuerza su enfoque ecológico. Los acuerdos como el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL), establecen estándares internacionales que el país sigue rigurosamente. Además, se destacan otras normativas locales como el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, que incluye medidas para mitigar los efectos del cambio climático en sectores clave como el transporte marítimo.

Sin lugar a dudas, la nación costarricense ha logrado implementar programas y alternativas específicas para fomentar prácticas más limpias y responsables en el transporte marítimo. Aún hace falta trabajar en incentivar otras iniciativas como el uso de tecnologías limpias y combustibles menos contaminantes, así como la capacitación a operadores y tripulaciones para mejorar las prácticas dentro del sector; no obstante, las diversas acciones emprendidas posicionan a Costa Rica como un líder regional en la protección y gestión responsable del medio ambiente, en general.

## **Categoría 2. Adaptación**

### ***Descripción***

En la variable de la investigación denominada descripción, se expone el panorama sobre cómo Costa Rica ha adaptado la legislación y reglamentos para poder funcionar acorde con los acuerdos internacionales creados, especialmente para la preservación y protección del medio ambiente. El concepto de adaptación hace referencia al “proceso físico, mental, social o de cualquier otra naturaleza a través del cual un elemento se modifica o transforma a sí mismo para responder o reaccionar de mejor manera a un propósito, un obstáculo o una situación.” (Editorial Etecé, 2023, párr. 1)

En relación con lo descrito anteriormente, las entidades gubernamentales costarricenses han transformado ciertos procesos y áreas para cumplir con los mandatos internacionales, referentes al cuidado del medio ambiente y a la disminución de la contaminación en el sector marítimo, con el objetivo de ayudar a conservar el entorno natural

y a los seres vivos. Por esta razón, es de suma relevancia conocer la perspectiva de los encuestados:

*“La política ambiental en Costa Rica se ha caracterizado por la conversación del medio ambiente, y el cuidado de zonas protegidas con el fin de preservar la biodiversidad, por tanto no hemos sido la excepción en ser parte del cambio y aceptación de las legislaciones ambientales, Costa Rica ha apoyado todos los cambios a nivel internacional, mejoras en puertos, revisión en dragados, operaciones portuarias, en relación a la parte directamente de la línea naviera, se ha optado por exigir a cada una de las navieras a revisiones periódicas, informes de operación de vapores, antigüedad de vapores con el fin de adaptarse a la legislación actual.” (Entrevistado 1)*

*“Costa Rica a pesar de ser un país pequeño pero el mismo en el sector medioambiental es un gran ejemplo para los países desarrollados, ya que demuestra que la implementación de los convenios internaciones, normativas internaciones causan la reversión del daño ambiental y el desarrollo sostenible con el medio ambiente, así como promover la investigación y desarrollo de tecnologías limpias y una educación constante en la importancia de una preservación del medio ambiente.” (Entrevistado 3)*

*“A través de la incorporación de Normativas Internacionales, como el protocolo MARPOL ( que regula la contaminación por buques) y el acuerdo de Paris sobre cambio climático, la ley de la vida Silvestre y la Ley de Conservación de la vida silvestre que regulan las actividades marítimas y protegen los ecosistemas.” (Entrevistado 4)*

*“Costa Rica ha tomado medidas significativas para adaptar su legislación nacional y cumplir con los acuerdos ambientales internacionales en el sector marítimo como Ratificación de Tratados Internacionales, Incorporación de Normativas Internacionales en la Legislación Nacional.” (Entrevistado 5)*

*“Costa Rica ha implementado varios acuerdos que optimizan las negociaciones internacionales que favorecen a Kimberly Clark, tales como:*

1. *Incorporación de Normas Internacionales: Costa Rica adapta su legislación para alinearse con acuerdos internacionales como el Convenio MARPOL mediante la integración de sus normas en leyes locales.*
2. *Modificación de la Ley General de Ambiente: Se han incluido disposiciones específicas para la protección del medio marino en esta ley para cumplir con estándares globales.*
3. *Desarrollo de Reglamentos Específicos: Se crean reglamentos detallados que reflejan las obligaciones internacionales y se aplican a nivel nacional.*
4. *Implementación de Estrategias Nacionales: Estrategias como el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático incorporan objetivos para reducir emisiones y mejorar la sostenibilidad en el transporte marítimo.*
5. *Cumplimiento y Supervisión: Entidades como el MINAE y ARESEP monitorean y regulan las prácticas marítimas para asegurar el cumplimiento de las normativas.*
6. *Participación Internacional: Costa Rica participa en foros globales para ajustar sus políticas a nuevas directrices internacionales.*

*Estas medidas aseguran que Costa Rica cumpla con los compromisos internacionales y promueva prácticas marítimas sostenibles.”(Entrevistado 6)*

*“Estableciendo convenios con diferentes entes tanto regionales cómo globales.”  
(Entrevistado 7)*

*“En Costa Rica se han emitido leyes como la ley 8436 de Pesca y Acuicultura, se han adoptado proyectos internaciones como “Proyecto GloLitter”, y convenios como el “Convenio Internacional sobre las Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar” (STCW, por sus siglas en inglés) de la Organización Marítima Internacional (OMI).” (Entrevistado 8)*

*“Costa Rica ha tomado varias medidas para adaptar su legislación y cumplir con los acuerdos internacionales en el sector marítimo, reflejando su compromiso con la protección del medio ambiente y la sostenibilidad. Algunas de las principales maneras en que ha hecho esto:*

*Ratificación de Convenios Internacionales: Costa Rica ha ratificado y está comprometida con varios convenios internacionales que abordan temas ambientales en el sector marítimo.*

*Entre estos se encuentran la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR), que regula el uso de los océanos y sus recursos, y el Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques (MARPOL), que se centra en la prevención de la contaminación marina por parte de los buques.*

*Legislación Nacional: El país ha incorporado en su legislación nacional los principios y normas establecidos en los acuerdos internacionales. Por ejemplo, la Ley General de la Administración Pública y la Ley de Protección y Defensa del Ambiente son marcos legales que permiten la implementación de normativas específicas para la protección marítima.*

*Regulación de la Contaminación: Costa Rica ha desarrollado regulaciones para prevenir y controlar la contaminación marina. Esto incluye la implementación de normas estrictas sobre el manejo de desechos y productos químicos peligrosos, así como medidas para prevenir derrames de petróleo y otros contaminantes.*

*Áreas Marinas Protegidas: El país ha establecido una red de áreas marinas protegidas para conservar su biodiversidad marina. Estos espacios están protegidos por leyes nacionales que prohíben actividades dañinas y promueven la conservación y el uso sostenible de los recursos marinos.*

*Cooperación Regional e Internacional: Costa Rica participa activamente en esfuerzos regionales e internacionales para la protección del medio ambiente marino. Esto incluye la colaboración con otros países en la implementación de acuerdos y el desarrollo de estrategias para abordar problemas comunes, como la pesca ilegal y la contaminación transfronteriza.*

*Fortalecimiento Institucional: La creación de instituciones y la capacitación de personal especializado en asuntos marítimos y ambientales también forman parte de los esfuerzos del país. Estas instituciones se encargan de la vigilancia, el cumplimiento y la promoción de las normas ambientales en el sector marítimo.” (Entrevistado 9)*

*“En general las legislaciones costarricenses son de tipo restrictivas y enfoque controlador; promueven el ahorro energético. No ofrecen una orientación preventiva en la actualidad” (Entrevistado 11)*

### ***Análisis***

Como se refleja en las respuestas de los encuestados, Costa Rica ha hecho esfuerzos significativos para adaptar su legislación ambiental a los acuerdos internacionales que buscan la preservación del medio ambiente. Estas adaptaciones no solo responden a compromisos internacionales, sino que, también, refuerzan las políticas nacionales dirigidas a la conservación de la biodiversidad y la reducción de la contaminación. Los entrevistados resaltan cómo el país ha alineado su normativa con acuerdos como el Convenio MARPOL o bien con las regulaciones estipuladas por la OMI, asegurando así que sus leyes nacionales estén en sintonía con los estándares globales.

Además, Costa Rica ha mostrado un fuerte compromiso con la supervisión y regulación de actividades marítimas. Entidades gubernamentales como el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), juegan un papel clave en la vigilancia y cumplimiento de las normativas ambientales. Estas instituciones aseguran que las empresas del sector marítimo cumplen con los estándares ambientales, promoviendo un desarrollo sostenible a largo plazo.

Finalmente, la cooperación internacional es otro aspecto destacado. Costa Rica no solo se adapta a las regulaciones globales, sino que, también, participa activamente en foros y proyectos internacionales, como el Proyecto GloLitter. Esta participación permite al país no solo beneficiarse de las mejores prácticas internacionales, sino, también, logra influir en la creación de políticas mundiales, asegurando un futuro sostenible para las áreas marinas protegidas y contribuyendo al bienestar del entorno.

### **Categoría 3. Organización Marítima Internacional (OMI)**

#### ***Descripción***

En esta categoría se expone de manera explícita la intervención de la Organización Marítima Internacional (OMI) en la imposición de leyes y reglamentos que debe acatar la industria naviera para poder llevar a cabo sus operaciones, así como los distintos acuerdos que ha creado con el objetivo específico de establecer normas en diferentes ámbitos del sector

marítimo; por ejemplo, la adopción de prácticas sostenibles para la preservación del medio ambiente.

Según el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia (2024) “la Organización Marítima Internacional OMI (en inglés IMO), es un organismo especializado de las Naciones Unidas que promueve la cooperación entre Estados y la industria del transporte para mejorar la seguridad marítima y prevenir la contaminación marina” (párr. 1). Como se evidencia en párrafo anterior, la OMI ejerce un papel de suma importancia a nivel internacional para el sector del transporte marítimo y la adopción de alternativas sostenibles por parte de las compañías navieras. A continuación la opinión de los encuestados referente a este tema:

*“Ha influido de manera significativa ya que se ha recibido un sistema de colaboración en materia de reglamentación y prácticas gubernamentales relativas a cuestiones técnicas de índole a la navegación comercial internacional, lo cual ha fomentado una adopción general de normas para alcanzar los más altos niveles posibles en lo referente a eficiencia en la navegación.” (Entrevistado 1)*

*“Las normativas que establece la OMI han tenido que ser acatadas por las compañías navieras al pie de la letra ya que nos permite trabajar bajo los estándares no a nivel nacional sino al nivel internacional para la protección del medioambiente y la seguridad en la navegación lo cual como naviera siempre estamos en la búsqueda de minimizar nuestra huella ambiental y garantizar un mundo mejor a nuestras futuras generaciones.” (Entrevistado 3)*

*“Las empresas costarricenses han adoptado tecnologías y prácticas que cumplen con las normativas de la OMI, ejemplo: implementación de sistemas de tratamientos de aguas residuales y gestión de desechos para evitar multas.” (Entrevistado 4)*

*“La OMI establece estándares internacionales para la seguridad, la protección del medio ambiente y la eficiencia del transporte marítimo, y Costa Rica, como miembro de esta organización, ha integrado estas normativas en su legislación nacional.” (Entrevistado 5)*

*“La normativa de la Organización Marítima Internacional (OMI) ha tenido un impacto significativo en las prácticas sostenibles adoptadas por las empresas de transporte en Costa Rica.*

*La OMI establece regulaciones y directrices para promover la seguridad, la eficiencia y la protección del medio ambiente en el transporte marítimo. Estas regulaciones incluyen estándares para la reducción de emisiones de gases contaminantes, el manejo de desechos y la prevención de derrames de petróleo.*

*En Costa Rica, la adopción de estas normativas ha llevado a que Kimberly Clark pueda implementar prácticas más sostenibles, como la mejora de la eficiencia energética en sus flotas, el uso de tecnologías más limpias y el cumplimiento de estándares ambientales internacionales. Estas medidas contribuyen a reducir la huella de carbono del sector y a minimizar el impacto ambiental de las operaciones marítimas, alineándose con los objetivos globales de sostenibilidad y protección ambiental.” (Entrevistado 6)*

*“Ha influido para regular el transporte marítimo para que sea eficaz y en mismas condiciones para todos.” (Entrevistado 7)*

*“En la reducción de la contaminación ya que las regulaciones establecidas por la OMI han generado cambios en el sector en temas como trato de residuos, cambios en tecnologías, certificaciones de cumplimiento en los requisitos para la operación de los buques, etc.” (Entrevistado 8)*

*“La normativa de la Organización Marítima Internacional (OMI) ha tenido una influencia significativa en las prácticas sostenibles adoptadas por las empresas navieras en Costa Rica. La OMI establece estándares internacionales para la seguridad, la protección del medio ambiente y la eficiencia en el sector marítimo, y Costa Rica ha integrado estas directrices en su legislación y prácticas nacionales. Algunas de las formas en que la normativa de la OMI ha impactado a las empresas navieras en Costa Rica son:*

*Adopción de Normas Internacionales: Las empresas navieras en Costa Rica han adoptado las normativas establecidas por la OMI, como el Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques (MARPOL). Esta normativa regula la contaminación*

*del mar por parte de los barcos y establece estándares para la gestión de residuos y emisiones, lo que ha llevado a las empresas a implementar prácticas más limpias y sostenibles para reducir su impacto ambiental.*

*Implementación de Tecnologías Limpias: La normativa de la OMI ha incentivado a las empresas navieras en Costa Rica a adoptar tecnologías más limpias y eficientes. Por ejemplo, la implementación de sistemas de tratamiento de aguas de lastre y de control de emisiones de gases de efecto invernadero ha ayudado a las empresas a cumplir con las regulaciones internacionales y a minimizar su huella ambiental.*

*Certificación y Cumplimiento: Las empresas navieras deben cumplir con requisitos específicos para obtener certificaciones relacionadas con la protección del medio ambiente y la seguridad, como las certificaciones ISO y las emitidas por organismos de certificación reconocidos por la OMI. Este proceso ha llevado a un aumento en la adopción de prácticas sostenibles y a una mayor transparencia en las operaciones.*

*Capacitación y Educación: La influencia de la OMI ha impulsado a las empresas a invertir en la capacitación de su personal en materia de prácticas sostenibles y cumplimiento normativo. Esto incluye la formación sobre el manejo adecuado de residuos, el control de la contaminación y la gestión de emergencias ambientales.*

*Monitoreo y Control: La OMI establece sistemas de monitoreo y control para garantizar que los buques cumplan con las normativas ambientales. En Costa Rica, esto se traduce en una mayor supervisión y regulación de las operaciones navieras, lo que ha llevado a las empresas a adoptar medidas proactivas para cumplir con los estándares internacionales y evitar sanciones.*

*Fomento de la Innovación: La necesidad de cumplir con las regulaciones internacionales ha incentivado a las empresas navieras en Costa Rica a innovar y buscar soluciones más sostenibles. Esto incluye la inversión en tecnologías de energía renovable, como los sistemas de energía solar y eólica para los barcos, y la mejora de la eficiencia energética de las embarcaciones.*

*En resumen, la normativa de la OMI ha sido un factor clave en la adopción de prácticas sostenibles por parte de las empresas navieras en Costa Rica. La alineación con los estándares internacionales ha impulsado la implementación de tecnologías más limpias, la mejora en la gestión de residuos y emisiones, y el fortalecimiento del cumplimiento*

*normativo, contribuyendo así a un sector marítimo más sostenible en el país.” (Entrevistado 9)*

*“Realmente no es algo a lo que se tenga elección, la naviera aplica un fee por este concepto y hasta se cree que lucra con él, entonces realmente es una obligación que trasladan a los importadores y exportadores.” (Entrevistado 10)*

*“Prevención de medidas fraudulentas, revisión de requisitos asociados a las horas de trabajo y períodos de descanso, prevención de uso indebido de drogas, actualización de normas para el personal que labora en el mar como certificaciones para los marineros, uso de tecnologías modernas y concientización. Influencia en la manera en que se preparan las profesiones del mar.” (Entrevistado 11)*

*“Quizá la pregunta es un poco ambigua, ya que podríamos hacer referencia que en Costa Rica lo que existen mayormente son agencias navieras que representan los intereses de las compañías multinacionales que poseen buques atracando en los puertos de este país, de ahí que toda normativa emitida por la Organización Marítima Internacional debe ser atendida por la casa matriz que normalmente está fuera de nuestras fronteras y por lo tanto la mayor parte de ajustes están en el buque y su tránsito internacional. Localmente pensaría que las acciones del agente van enfocados en velar porque cada directriz dictada por los principales sea cumplida a cabalidad y además que el alcance de la misma de alguna forma impacte en las acciones de protección del medio ambiente pero ya de manera local.” (Entrevistado 12)*

### **Análisis**

En definitiva, la Organización Marítima Internacional (OMI) juega un papel crucial en la regulación del transporte marítimo a nivel mundial. Su intervención ha sido decisiva en la creación de leyes y reglamentos que las compañías navieras deben cumplir para operar. Estas normativas abarcan desde la seguridad en la navegación hasta la implementación de medidas que promuevan la sostenibilidad y la preservación del medio ambiente. A través del

trabajo desarrollado por esta, se establecen estándares internacionales que han sido adoptados por diversos países para asegurar un transporte marítimo más seguro y eficiente.

Las opiniones recopiladas reflejan el impacto significativo de esta entidad en la industria naviera. Los encuestados resaltan la adopción de normas que aseguran la eficiencia operativa y la protección ambiental, como el manejo de desechos y la reducción de emisiones. En países como Costa Rica, estas normativas han impulsado a las empresas navieras a implementar tecnologías más limpias, con el objetivo de minimizar su huella ambiental y cumplir con los estándares internacionales. La adopción de estas regulaciones también ha incentivado la capacitación del personal en las compañías navieras, asegurando que estén preparados para operar bajo los estándares establecidos.

Además, las empresas han invertido en tecnologías innovadoras para cumplir con los requisitos ambientales, lo que ha generado un ambiente de mejora continua en términos de sostenibilidad. Sin embargo, no todas las opiniones sobre estas normativas son positivas; algunos entrevistados expresan su descontento, señalando que todos los costos asociados a la implementación de estas prácticas medioambientales son trasladados a los importadores y exportadores, lo cual no es del todo correcto según la perspectiva que tienen. Sin embargo, la entidad reguladora sigue siendo vista como un actor clave en la modernización del sector marítimo y la conservación del medio ambiente.

#### **Categoría 4. Cumplimiento de las políticas**

##### ***Descripción***

En la variable de cumplimiento de políticas se evalúa la obediencia con la que se acatan las normas o bien leyes ambientales del sector marítimo, enfocándose, propiamente, en el territorio costarricense. El concepto de la presente categoría hace referencia al “conjunto de prácticas, políticas y procedimientos adoptados por una empresa u organización para asegurar el cumplimiento de las leyes, regulaciones y normativas aplicables a su actividad” (SAP Concur, 2023, párr. 4)

En relación con la cita anterior, se puede notar la relevancia que enmarca el cumplimiento de las políticas referentes en este caso al sector marítimo y a la preservación del medio ambiente. Los encuestados detallaron sus perspectivas sobre este aspecto a través de los siguientes comentarios:

*“Es un proceso complejo, ya que se evalúa de manera que se pueda entender el impacto y la efectividad de las leyes y regulaciones, esto lleva una serie de procesos complejos y herramientas que resultan claves para poder garantizar la sostenibilidad ambiental a largo plazo.” (Entrevistado 1)*

*“Costa Rica a pesar de ser un país pequeño, tiene las regulaciones de países desarrollados ya que a lo largo de los años ha estado muy anuente a las directrices OMI, lo cual nos ha permitido poder competir con los grandes puertos que hay en la región, lo cual ayuda con el desarrollo del país.” (Entrevistado 3)*

*“Supervisión y monitoreo por parte de la Dirección General de Marina mediante inspecciones regulares. Las empresas de transporte marítimo deben presentar informes periódicos que detallan sus prácticas ambientales y cumplimiento de las regulaciones establecidas.” (Entrevistado 4)*

*“En Costa Rica, el cumplimiento de las políticas ambientales en el sector marítimo se evalúa mediante varias medidas que nos funciona como compañía ya que nos guía en un parámetro en cuanto a regulaciones fiscales, podemos mencionar entre ellas:*

- 1. Regulación Nacional: Implementación de normas internacionales a través de legislación local.*
- 2. Inspecciones: Revisión periódica de buques y operaciones para asegurar el cumplimiento.*
- 3. Certificaciones y Reportes: Requerimiento de certificaciones ambientales y reportes de desempeño.*
- 4. Sanciones: Aplicación de multas y otras penalidades por incumplimiento.*
- 5. Monitoreo Continuo: Vigilancia constante del impacto ambiental y ajustes en políticas.” (Entrevistado 6)*

*“Se da por medio de diversos mecanismos como lo son el cumplimiento de las leyes que en Costa Rica vela por este tema específico la Dirección de Navegación y Seguridad del MOPT, el análisis y supervisión de organismos de cooperación internacional como lo son la OCDE.” (Entrevistado 8)*

*“En Costa Rica, la evaluación del cumplimiento de las políticas ambientales en el sector marítimo se realiza a través de una combinación de mecanismos regulatorios, supervisión institucional y colaboración con organismos internacionales.” (Entrevistado 9)*

*“Creo que se hace un buen trabajo dado que nos vendemos al mundo como un país verde y es algo que se debe cuidar. Muchas de las áreas protegidas se podrían explotar aún más para el turismo, pero el país se centra en mantener esta imagen hacia el mundo.” (Entrevistado 10)*

*“Inspecciones en sitio, atención de quejas, aplicación de multas.” (Entrevistado 11)*

*“Considero que a pesar de que Costa Rica se ha posicionado a nivel global como un país ejemplo en materia de sostenibilidad ambiental con incluso un ambicioso plan de economía verde a largo plazo, las acciones en el sector marítimo mantienen deuda pendiente tanto en materia de legislación, fiscalización y recurso para control, de ahí que sería interesante que tanto el gobierno, el sector naviero y las organizaciones pudieran unir esfuerzos para concretar acciones de mejora.” (Entrevistado 12)*

### **Análisis**

Las opiniones de los entrevistados revelan una diversidad de perspectivas sobre el cumplimiento de las políticas ambientales en el sector marítimo costarricense. Un aspecto destacado es la complejidad que representa el cumplimiento de las mismas por parte de las compañías, puesto que, requieren la implementación de herramientas y procedimientos específicos para garantizar que las regulaciones sean efectivas y sostenibles a largo plazo asegurándose de que cumplan con el propósito de proteger el medio ambiente de manera eficiente.

Por otro lado, algunos de los expertos resaltan el hecho de que Costa Rica, a pesar de ser un país pequeño, ha adoptado normativas robustas que se alinean con estándares internacionales, como los de la Organización Marítima Internacional, manteniendo su reputación como una nación comprometida con la sostenibilidad. Esta alineación no solo promueve la protección del entorno en general, sino que, también, coloca al país en una posición competitiva dentro del ámbito marítimo regional, colaborando incluso con el desarrollo económico de la nación.

Finalmente, los entrevistados resaltan que, más allá de la cooperación internacional, el enfoque principal debe centrarse en el fortalecimiento de los mecanismos locales de supervisión y cumplimiento. Consideran que es crucial que las instituciones costarricenses, asuman un rol protagónico en la implementación y fiscalización de las políticas ambientales. Esto permitiría no solo una mayor autonomía en la gestión de los recursos, sino, también, una adaptación más eficiente a las realidades y necesidades del sector marítimo del país, promoviendo un cumplimiento más eficaz y ajustado al contexto en el que se habita.

## **Categoría 5. Intereses económicos y sociales**

### ***Descripción***

En la presente sección se concientiza sobre la gran importancia que trae consigo la creación y aplicación de políticas y regulaciones en el sector de la industria marítima y a nivel de cada país, con el fin de preservar el medio ambiente y disminuir la contaminación generada a los ecosistemas en general así como el daño provocado a las especies marinas; sin embargo, el cumplimiento de estrategias sostenibles puede significar una gran inversión para las compañías navieras, pues el desarrollo de herramientas para controlar los gases que emiten o bien la implementación de nuevos diseños de barcos que sean ecológicos, representa un costo monetario bastante alto.

Con base en el resultado de la situación anterior, los encuestados emitieron algunos comentarios en relación con esta categoría:

*“Es sumamente importante ya que el mundo del transporte internacional cambia todos los días, así como lo hace el medio ambiente, en la actualidad el tema ambiental es un tema delicado, por tanto la importancia de entes y reglas a nivel mundial permiten que las líneas navieras puedan óptimamente cambiar y generar un retroceso al daño ocasionado al medio ambiente, es importante mencionar que estas reglas siguen cambiando todos los días, todos los días se implementan nuevas prácticas, que permiten crear mejores combustibles, mejores equipos, mejores estrategias de navegación que conllevan a una mejor sostenibilidad del medio ambiente.” (Entrevistado 1)*

*“En Maersk, creemos que las políticas y regulaciones globales juegan un papel crucial en impulsar a la industria marítima hacia la sostenibilidad. La importancia de estas políticas y regulaciones se puede resumir de la siguiente manera:*

*Estándares Uniformes y Cumplimiento: Las políticas globales aseguran que existan estándares uniformes en toda la industria, creando un campo de juego nivelado para todas las empresas navieras. Esta consistencia ayuda a prevenir discrepancias regulatorias entre regiones y garantiza que todas las empresas cumplan con los mismos criterios ambientales.*

*Incentivar la Innovación: Las regulaciones que fomentan o exigen prácticas sostenibles impulsan a las empresas a innovar. Al establecer objetivos ambientales claros y plazos, estas políticas estimulan la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías y prácticas que reduzcan el impacto ambiental.*

*Mitigación del Impacto Ambiental: La industria naviera es una contribuyente significativa a las emisiones globales y la contaminación marina. Las regulaciones globales son esenciales para mitigar estos impactos al imponer límites a las emisiones, la eliminación de desechos y otras prácticas nocivas. Esto ayuda a proteger los ecosistemas marinos y a combatir el cambio climático.*

*Responsabilidad Corporativa: Las regulaciones presionan a las empresas para que tomen en serio la responsabilidad corporativa. Al responsabilizar a las empresas por su huella ambiental, estas políticas aseguran que la sostenibilidad se convierta en un aspecto central de la estrategia empresarial en lugar de un añadido opcional.*

*Impulsar la Demanda del Mercado: Las políticas que promueven la sostenibilidad pueden impulsar la demanda del mercado por soluciones de transporte más verdes. Los clientes y*

*las partes interesadas prefieren cada vez más a las empresas que demuestran un compromiso con la gestión ambiental. Las regulaciones ayudan a alinear las fuerzas del mercado con los objetivos de sostenibilidad.*

*Facilitar la Cooperación Internacional: Las políticas globales fomentan la cooperación y colaboración internacional. Animar a países y empresas a trabajar juntos hacia objetivos ambientales comunes, compartiendo las mejores prácticas y tecnologías para lograr un mayor impacto.*

*Viabilidad a Largo Plazo: Las prácticas sostenibles son esenciales para la viabilidad a largo plazo de la industria naviera. Las regulaciones aseguran que las empresas inviertan en soluciones sostenibles que les permitan operar con éxito en un futuro donde las consideraciones ambientales son primordiales.*

*Confianza Pública y Reputación: Cumplir con las regulaciones globales mejora la confianza pública y la reputación de las empresas navieras. Demostrar conformidad con estándares ambientales rigurosos muestra un compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad corporativa, lo cual es cada vez más valorado por los consumidores e inversores.*

*En Maersk, apoyamos el desarrollo e implementación de políticas y regulaciones globales que fomenten y presionen a la industria para adoptar prácticas innovadoras y sostenibles. Creemos que estas medidas son vitales para proteger el medio ambiente, impulsar la innovación y asegurar el éxito a largo plazo del sector marítimo.” (Entrevistado 2)*

*“En un mundo tan globalizado como el actual es necesario y muy importante tener lineamientos estándar al cual todos los que somos parte de la industria y nos comprometamos a buscar que el impacto ambiental sea el menor, ya que somos responsables de cuidar unos de los principales activos que tenemos.” (Entrevistado 3)*

*“Para la protección del medio ambiente, asegura que todas las empresas compitan en condiciones similares evitando la competencia desleal en términos ambientales.” (Entrevistado 4)*

*“Sin duda alguna apoya en la protección del medio ambiente global, ayudando a la mitigación de cambio climático y a su vez incentiva la innovación tecnológica.”*  
(Entrevistado 5)

*“Considero como parte de una compañía que le gusta ayudar a mitigar los efectos secundarios del cambio ambiental es significativamente importante poder contar con acceso a una naviera que pueda implementar las regulaciones y políticas que den a las operaciones marítimas, adicional que puedan aportar como valor agregado la reducción de emisiones, ya que fomentan tecnologías limpias, disminuyendo gases contaminantes, también proteger ecosistemas en donde se establecen estándares para evitar derrames y proteger la vida marina.”* (Entrevistado 6)

*“La importancia principal es disminuir la contaminación de forma inmediata que está afectando a la biodiversidad marina , medio ambiente y al ser humano.”* (Entrevistado 7)

*“La importancia obvia es la conservación del medio ambiente.”* (Entrevistado 8)

*“La existencia de políticas y regulaciones a nivel mundial que impulsen y presionen a las compañías navieras a adoptar prácticas innovadoras para proteger el medio ambiente es crucial por varias razones:*

#### *1. Protección del Medio Ambiente Global*

*Reducción de la Contaminación: Las políticas y regulaciones ayudan a reducir la contaminación del aire y del agua, minimizando el impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero, los derrames de petróleo y otros contaminantes que afectan los ecosistemas marinos y terrestres.*

*Conservación de la Biodiversidad: Al establecer límites y normas para la pesca y otras actividades marítimas, se protege la biodiversidad marina y se evita la sobreexplotación de recursos, permitiendo la recuperación y sostenibilidad de los ecosistemas.*

#### *2. Fomento de la Innovación Tecnológica*

*Incentivos para Nuevas Tecnologías: Las regulaciones que imponen estándares ambientales estrictos impulsan a las compañías navieras a invertir en tecnologías limpias y eficientes,*

*como sistemas de propulsión alternativos, energías renovables y tecnologías de reducción de emisiones.*

*Competitividad: La presión regulatoria fomenta la competencia en el desarrollo de tecnologías sostenibles, beneficiando a las empresas que lideran en innovación y establecen nuevos estándares en el sector.*

### *3. Uniformidad y Equidad en el Sector Marítimo*

*Regulación Global: Las políticas internacionales proporcionan un marco uniforme que asegura que todas las empresas navieras operen bajo las mismas reglas, evitando la competencia desleal basada en la falta de cumplimiento ambiental.*

*Evitación del “Dumping Ambiental”: Las regulaciones ayudan a prevenir que algunas empresas o países busquen evadir normativas ambientales más estrictas trasladando sus operaciones a jurisdicciones con regulaciones menos rigurosas.*

### *4. Mejora de la Seguridad y Eficiencia Operacional*

*Seguridad en el Transporte Marítimo: Las políticas ambientales a menudo están vinculadas a mejoras en la seguridad, como el mantenimiento y la gestión adecuada de los buques, reduciendo el riesgo de accidentes y derrames.*

*Eficiencia Energética: Las regulaciones promueven prácticas y tecnologías que mejoran la eficiencia energética de los buques, lo que puede reducir costos operativos y mejorar la rentabilidad a largo plazo.” (Entrevistado 9)*

*“A nivel global gobiernan los intereses económicos y por tal razón, las compañías dedican poco esfuerzo y recursos para la implementación de prácticas innovadoras que ayuden al medio ambiente. Aún las personas creen que los recursos naturales son inagotables y la cultura ambiental es insuficiente. Por otro lado, estas posibles iniciativas ambientales se caracterizan por requerir gran cantidad de recursos, lo que lo hace poco atractiva su implementación. Por tales razones es importante obligar a las compañías a cumplir las políticas establecidas.” (Entrevistado 11)*

*“Como en todo ámbito es necesario que existan las regulaciones que determinen el marco de lo que se puede y no hacer. La sostenibilidad ambiental debe ser un concepto estructural que establezca como aprovechar los recursos naturales que poseemos de manera*

*equilibrada, de ahí que cada política mundial enfocada en regular y evitar el desarrollo indiscriminado debe ser atendida de manera objetiva dado que redundara a mediano y largo plazo en beneficio global.” (Entrevistado12)*

### **Análisis**

Al evaluar las respuestas anteriores, se puede concluir que los comentarios de los entrevistados sobre los intereses económicos y sociales en el sector marítimo, revelan un consenso general sobre la importancia de balancear la sostenibilidad ambiental con las demandas económicas de la industria. Las políticas y regulaciones juegan un papel fundamental en garantizar que las empresas navieras reduzcan su impacto ambiental; pero, esto a menudo conlleva costos significativos. La inversión en nuevas tecnologías y prácticas ecológicas como el desarrollo de combustibles más limpios o el rediseño de barcos representa un desafío financiero.

A raíz de la situación expuesta anteriormente, los expertos comentan que los intereses económicos globales a menudo limitan los esfuerzos reales por implementar soluciones sostenibles, dado que las inversiones necesarias son considerables. Existe la percepción de que la cultura ambiental sigue siendo insuficiente y que muchas empresas aún priorizan el ahorro de costos por encima del impacto ambiental. Por esta razón, se considera que las regulaciones son esenciales para forzar a las compañías a actuar, pues, de lo contrario, las iniciativas ambientales podrían quedar rezagadas por razones económicas.

La necesidad de que las regulaciones ambientales sean estrictas y uniformes a nivel global crea un campo de juego equitativo para todas las compañías, evitando que algunas puedan eludir sus responsabilidades ambientales. Es importante recalcar que el equilibrio entre sostenibilidad y viabilidad económica, es la clave para garantizar un futuro más verde para la industria, así como asumir un compromiso más fuerte para superar las barreras que impone el costo financiero de estas iniciativas.

### **Unidad de Análisis 3. Desafíos**

La última unidad de análisis de la presente investigación, pretende explicar a profundidad los diferentes desafíos que han tenido que enfrentar las empresas de la industria naviera, a lo largo del tiempo, para llevar a cabo la implementación de prácticas sostenibles con el objetivo de minimizar la contaminación generada al aire y a los océanos, con los gases y líquidos contaminantes que expulsan los buques, en las rutas de navegación que realizan día tras día.

En la presente unidad podrán visualizarse los puntos de vista de distintos entrevistados, en relación con las barreras y obstáculos técnicos y operacionales a los que han tenido que hacer frente las navieras para aplicar prácticas sostenibles. Además de conocer las alianzas que han creado entre compañías para poder elevar la efectividad de las alternativas y cómo el sector naviero ha manejado todos estos desafíos experimentados con la implementación de proyectos amigables con el ambiente. Con base en las opiniones de los encuestados, surgen las siguientes categorías:

1. Desafíos en la implementación.
2. Obstáculos técnicos y operacionales.
3. Alianzas estratégicas.
4. Barreras.
5. Manejo de desafíos.

#### **Categoría 1. Desafíos en la implementación**

##### ***Descripción***

En la presente categoría se pueden notar, explícitamente, los grandes desafíos que continúa superando la industria naviera para adaptarse a un mundo sostenible que busca las estrategias para conservar el medio ambiente y a los seres vivos que habitan en él. El sector naviero se ha visto en la obligación y en la necesidad de implementar soluciones efectivas, que sean funcionales para la disminución de la contaminación y que los clientes estén

dispuestos a adquirir para seguir funcionando como compañía. A continuación, se detalla el punto de vista de los entrevistados, referente a la categoría “desafíos de la implementación”:

*“Parte de los desafíos más grandes siempre han sido los económicos, ya que para poder tener mejor combustibles, se tienen que hacer mayores inversiones, mismas que en su momento también se trasladan al servicio final brindado, y esto no es bien visto por el sector comercial que cada día busca servicios más económicos, pero en dicho medio de transporte lo económico tiene que ir de la mano con la eficiencia ambiental, la cual es la que conlleva a inversiones altas en equipos, vapores, combustibles.” (Entrevistado 1)*

*“En Maersk, entendemos que implementar prácticas sostenibles en la industria naviera presenta un conjunto único de desafíos. Estos desafíos incluyen:*

***Limitaciones Tecnológicas:*** *El desarrollo y la adopción de nuevas tecnologías más limpias pueden ser lentos y costosos. Innovaciones como los combustibles alternativos, los motores eficientes en términos de energía y las tecnologías de reducción de emisiones requieren una inversión significativa y tiempo para volverse viables y ampliamente adoptadas.*

***Altos Costos Iniciales:*** *La transición a prácticas sostenibles a menudo implica costos iniciales sustanciales. Esto incluye inversiones en nuevas tecnologías, la adaptación de los buques existentes y la actualización de la infraestructura. Estos costos pueden ser una barrera, especialmente para las empresas navieras más pequeñas con recursos financieros limitados.*

***Cumplimiento Regulatorio:*** *Navegar por el complejo y cambiante panorama de las regulaciones ambientales internacionales puede ser desafiante. Las empresas navieras deben mantenerse al tanto de las nuevas regulaciones, como el límite de azufre de la Organización Marítima Internacional (OMI), y asegurar el cumplimiento a través de diversas jurisdicciones, lo que puede ser intensivo en recursos.*

***Disrupciones Operacionales:*** *Implementar prácticas sostenibles puede llevar a disrupciones operacionales. Por ejemplo, cambiar a combustibles más limpios puede requerir modificaciones en los buques existentes y en las cadenas de suministro de combustible, lo que potencialmente puede causar retrasos y desafíos logísticos.*

***Dinámicas del Mercado:*** La industria naviera es altamente competitiva, y la presión para mantener bajos los costos puede entrar en conflicto con la necesidad de invertir en prácticas sostenibles. Encontrar un equilibrio entre la viabilidad económica y la responsabilidad ambiental es un desafío constante.

***Participación de las Partes Interesadas:*** Lograr los objetivos de sostenibilidad requiere colaboración con diversas partes interesadas, incluidos clientes, proveedores, reguladores y socios de la industria. Alinear intereses y fomentar la cooperación puede ser complejo y llevar mucho tiempo.

***Percepción Pública y Demanda:*** Aunque hay una creciente conciencia y demanda de soluciones de transporte marítimo sostenible, no todos los clientes están dispuestos a asumir los costos adicionales asociados con estas prácticas. Educar a las partes interesadas y construir un mercado para los servicios de transporte sostenible es un esfuerzo continuo.

***Infraestructura y Cadena de Suministro:*** La disponibilidad de infraestructura para apoyar prácticas sostenibles, como puertos equipados para combustibles alternativos y instalaciones de gestión de residuos, varía a nivel mundial. Asegurar una cadena de suministro consistente para las operaciones sostenibles puede ser un desafío.

A pesar de estos desafíos, Maersk sigue comprometida a liderar la industria hacia un futuro más sostenible. Creemos que al invertir en innovación, fomentar la colaboración y mantenernos a la vanguardia de los cambios regulatorios, podemos superar estos obstáculos y alcanzar nuestros objetivos de sostenibilidad.” (Entrevistado 2)

“Para implementar prácticas sostenibles se requiere de una gran inversión económica en la investigación y el desarrollo de las nuevas tecnologías y técnicas más amigables con el medioambiente, en un mercado que en las últimas décadas ha tenido un gran crecimiento lo que nos ha exigido el desarrollo de buques más grandes para satisfacer las necesidades del mercado pero que los mismos sean más eficientes, con rutas marítimas cada vez más peligrosas que nos vemos obligados a realizar desvíos los cuales se traducen en mayor consumo de combustible, lo que cuesta cada vez más cumplir con los compromisos ambientales.”(Entrevistado 3)

*“Uno de los factores más importantes son los costos financieros que representa realizar un cambio en la operación de las flotillas, adicional a esto las industrias presentan una fuerte resistencia al cambio, sin embargo también se puede considerar que provoca competencia y presión del mercado.” (Entrevistado 5)*

*“Las tarifas, por lo general una compañía naviera que implemente una política ecológica su tarifa BAF es más costosa por la gasolina que implementan ya que es menos dañina para el medio ambiente.” (Entrevistado 6)*

*“Desarrollar nuevos combustibles amigables con los buques, nuevas formas más inteligentes para optimizar las operaciones portuarias, cambios de rutas más eficientes.” (Entrevistado 7)*

*“El más importante es que para implementar los cambios necesarios para reducir la huella de carbono se han aumentado los costos lo que hace que el cliente final deba asumir una parte importante de estos costos lo que ha creado un rechazo. Adicionalmente han encontrado regulaciones complicadas y burocráticas.” (Entrevistado 8)*

*“Las empresas de la industria naviera han enfrentado varios desafíos significativos al intentar implementar prácticas sostenibles. Estos desafíos abarcan aspectos técnicos, financieros, regulatorios y operativos. Aquí te detallo algunos de los más destacados:*

### **1. Costos Iniciales Elevados**

***Inversión en Tecnología:*** La adopción de tecnologías más limpias y eficientes, como sistemas de propulsión alternativos (gas natural licuado, hidrógeno, etc.), sistemas de tratamiento de aguas de lastre, y mejoras en la eficiencia energética, requiere inversiones iniciales significativas. Estos costos pueden ser una barrera importante, especialmente para empresas más pequeñas o con márgenes ajustados.

***Retrofit de Buques:*** La modernización o renovación de buques antiguos para cumplir con las nuevas normativas ambientales puede ser costosa y técnicamente desafiante.

### **2. Cumplimiento Regulatorio**

**Normativas Internacionales y Locales:** Las empresas deben cumplir con una variedad de regulaciones internacionales, nacionales y locales, que pueden ser complejas y cambiar con frecuencia. Mantenerse al día con estas regulaciones y asegurar el cumplimiento puede ser un desafío.

**Diferencias Regionales:** La variabilidad en las normativas ambientales entre diferentes regiones y países puede complicar la gestión y la estandarización de las prácticas sostenibles.

### **3. Tecnología y Capacitación**

**Falta de Tecnología Adecuada:** Aunque la tecnología para prácticas sostenibles está avanzando, aún puede haber limitaciones en su disponibilidad y desarrollo, especialmente para tecnologías emergentes como la propulsión basada en hidrógeno o la captura de carbono.

**Capacitación del Personal:** Implementar nuevas tecnologías y prácticas requiere capacitación especializada para el personal, lo que implica tiempo y recursos adicionales. La falta de formación adecuada puede limitar la efectividad de las nuevas prácticas.

### **4. Desafíos Operacionales**

**Integración en Operaciones Diarias:** Integrar prácticas sostenibles en las operaciones diarias sin interrumpir la eficiencia y el rendimiento puede ser complicado. Las empresas deben adaptar sus procedimientos y equipos, lo cual puede requerir tiempo y ajustes operativos.

**Adaptación a Condiciones Variables:** Las condiciones marítimas y las operaciones en diferentes puertos pueden afectar la implementación y efectividad de ciertas prácticas sostenibles, requiriendo adaptaciones específicas.

### **5. Presión Económica y Competitividad**

**Competencia en Costos:** Las empresas navieras enfrentan una fuerte presión competitiva basada en costos. Las inversiones en sostenibilidad pueden aumentar los costos operativos y de capital, lo que puede poner a las empresas en desventaja competitiva si no pueden trasladar estos costos a los clientes.

**Rentabilidad a Largo Plazo:** A menudo, los beneficios de las prácticas sostenibles se materializan a largo plazo, lo que puede ser un desafío para empresas que necesitan resultados financieros inmediatos.

## **6. Aceptación del Mercado y de los Clientes**

**Demanda del Mercado:** La aceptación y demanda del mercado para prácticas sostenibles pueden variar. Si los clientes no valoran o exigen prácticas sostenibles, las empresas pueden tener menos incentivos para invertir en ellas.

**Educación y Concienciación:** La falta de concienciación y educación entre los clientes y otras partes interesadas sobre la importancia de la sostenibilidad puede limitar la presión para que las empresas adopten prácticas más ecológicas.

## **7. Gestión del Cambio y Cultura Corporativa**

**Resistencia al Cambio:** Las empresas pueden enfrentar resistencia interna al cambio, especialmente si las nuevas prácticas alteran significativamente las formas establecidas de operación.

**Cultura Corporativa:** Fomentar una cultura corporativa que valore y apoye la sostenibilidad requiere un compromiso significativo y una visión clara desde la alta dirección.

## **8. Innovación y Desarrollo**

**Riesgo de Innovación:** La inversión en nuevas tecnologías y prácticas innovadoras conlleva riesgos, ya que no siempre hay garantías de éxito y retorno de la inversión. La incertidumbre sobre la viabilidad y eficacia de nuevas tecnologías puede ser una barrera para su adopción.

## **9. Colaboración y Coordinación**

**Colaboración con Proveedores:** Las empresas necesitan colaborar estrechamente con proveedores y otros socios para implementar soluciones sostenibles. La coordinación con diferentes partes puede ser complicada y requiere esfuerzos adicionales.

**Coordinación Internacional:** Las iniciativas de sostenibilidad a menudo requieren cooperación internacional para abordar problemas globales, lo que puede ser complejo debido a diferencias en políticas, intereses y prioridades.

Enfrentar estos desafíos requiere un enfoque estratégico y bien planificado, incluyendo inversiones en tecnología, capacitación, y colaboración con partes interesadas. Las políticas de apoyo y los incentivos gubernamentales también pueden jugar un papel importante en facilitar la transición hacia prácticas más sostenibles en la industria naviera.” (Entrevistado 9)

*“Básicamente acoplarse a la legislación, leyes y demás prácticas que se han implementado de manera obligatoria. Muchas de las navieras realizan campañas para la protección del medio ambiente como reciclaje, siembra de árboles, pero no hay mucha información sobre algo que impacte el tema del transporte como tal.” (Entrevistado 10)*

*“Los altos costos, los intereses políticos, económicos y sociales. La resistencia al cambio, poca disponibilidad de combustibles amigables con el ambiente y congruentes con la infraestructura actual de transporte.” (Entrevistado 11)*

*“El principal reto es el económico, ya que se debe realizar una inversión inicial importante para adaptar lo que hay actualmente pero también invertir en desarrollar nuevas tecnologías e infraestructuras más amigables con el ambiente cuyos costos pueden elevarse considerablemente. Otro reto podría ser la infraestructura en algunos puertos que debería ser concordante con las necesidades de modernización para completar un ciclo completo de transporte más ecológico. Un aspecto que no puede dejarse de lado es la legislación, deben garantizarse normas claras e igualitarias para todos.” (Entrevistado 12)*

### **Análisis**

La mayoría de entrevistados coinciden en que uno de los mayores obstáculos es el alto costo económico asociado a las nuevas tecnologías y combustibles más ecológicos; la transición hacia una operación más sostenible requiere inversiones significativas, tanto en la modernización de flotas como en el desarrollo de combustibles alternativos. Este aumento se traduce en un incremento de las tarifas finales, lo que provoca resistencia por parte de los clientes que buscan mantener precios competitivos.

Otro aspecto relevante es la complejidad del cumplimiento regulatorio. Las empresas deben adaptarse a un marco legal internacional en constante cambio, lo que representa un desafío, especialmente, para aquellas que operan en múltiples jurisdicciones con regulaciones ambientales diferentes. Por otro lado, la innovación tecnológica, también, se presenta como un reto clave, aunque se están desarrollando tecnologías más limpias y eficientes, como los combustibles alternativos o los sistemas de tratamiento de aguas de lastre, su adopción es

lenta debido a los costos y es notable la falta de infraestructura adecuada; por esto, es sumamente necesario invertir en investigación para llevar a cabo estos procesos de la forma correcta.

Finalmente, la resistencia al cambio dentro de la propia industria naviera es uno de los desafíos más complicados, implementar prácticas sostenibles no solo conlleva retos técnicos y económicos, sino, también, culturales; la falta de conciencia ambiental y la presión financiera dificultan la adopción de soluciones más sostenibles. No obstante, existe un consenso en que la colaboración y una mayor alineación entre las partes interesadas, incluidos gobiernos, proveedores, clientes y alianzas estratégicas entre empresas, serán esenciales para superar estos desafíos y avanzar hacia un sector marítimo más sostenible y amigable con el medio ambiente.

## **Categoría 2. Obstáculos técnicos y operacionales**

### ***Descripción***

Sin lugar a dudas, esta es una de las categorías más importantes de la presente investigación, lo anterior debido a que la mayoría de empresas navieras se han visto en la necesidad de ajustar a nivel operacional y técnico diversos procedimientos con el fin de lograr el funcionamiento de las estrategias sostenibles en aras de ayudar al medio ambiente. La transición a combustibles alternativos más limpios o bien nuevas estructuras ecológicas en los barcos, han podido ocasionar inconvenientes en las operaciones diarias del sector marítimo. En torno a esta situación, la población consultada expone su perspectiva en los siguientes comentarios:

*“El desafío más grande es la adaptación a las normativas ambientales que cada vez son más estrictas, ya que las mismas exigen una mayor inversión en tecnologías limpias y sostenibles que no siempre están al alcance de la línea naviera y esto se convierte en un factor de inversión que no se puede hacer de manera inmediata.” (Entrevistado 1)*

*“En Maersk, reconocemos que la transición hacia combustibles alternativos más limpios es esencial para reducir nuestro impacto ambiental. Sin embargo, esta transición presenta varios desafíos técnicos y operativos:*

***Disponibilidad de Combustibles e Infraestructura:*** *Uno de los principales desafíos es la disponibilidad limitada de combustibles alternativos como el GNL (gas natural licuado), los biocombustibles y el hidrógeno. Además, la infraestructura necesaria para el abastecimiento de estos combustibles aún no está generalizada, lo que dificulta garantizar un suministro constante y fiable en las rutas marítimas globales.*

***Modificaciones en Motores y Buques:*** *Los buques existentes están típicamente diseñados para funcionar con combustibles marinos convencionales. La transición a combustibles alternativos a menudo requiere modificaciones significativas en los motores y sistemas de combustible. Este proceso puede ser complejo y costoso, involucrando una extensa adaptación y posible tiempo de inactividad para los buques.*

***Compatibilidad y Rendimiento del Combustible:*** *Los diferentes combustibles alternativos tienen propiedades y características de rendimiento variables. Asegurar la compatibilidad con las tecnologías de motor existentes y mantener un rendimiento y eficiencia óptimos puede ser un desafío. Por ejemplo, el GNL requiere almacenamiento y manejo criogénico, mientras que los biocombustibles pueden tener propiedades de combustión diferentes en comparación con los combustibles tradicionales.*

***Seguridad y Manejo:*** *Los combustibles alternativos, especialmente el hidrógeno y el GNL, requieren protocolos especializados de manejo y seguridad debido a sus propiedades únicas. Garantizar la seguridad de la tripulación y prevenir accidentes durante el almacenamiento, transferencia y uso del combustible es una preocupación crítica.*

***Implicaciones de Costos:*** *La transición a combustibles más limpios a menudo implica costos más altos, tanto en términos de precios de combustibles como en las inversiones necesarias para infraestructura y modificaciones en los buques. Equilibrar estos costos mientras se mantienen tarifas de flete competitivas es un desafío significativo para las empresas navieras.*

***Cumplimiento Regulatorio:*** *Navegar por el cambiante panorama regulatorio para combustibles alternativos puede ser complejo. Las empresas navieras deben mantenerse actualizadas sobre las regulaciones y estándares internacionales, como los establecidos por*

la Organización Marítima Internacional (OMI), y asegurar el cumplimiento en diferentes jurisdicciones.

**Eficiencia Operativa:** Integrar combustibles alternativos en las operaciones existentes sin comprometer la eficiencia es un desafío clave. Esto incluye optimizar el consumo de combustible, gestionar el almacenamiento y la logística del combustible, y asegurar que los combustibles alternativos no impacten negativamente en el rendimiento general de la flota.

**Investigación y Desarrollo:** Se requiere una investigación y desarrollo continuos para avanzar en las tecnologías de combustibles alternativos y hacerlas más viables para una adopción generalizada. Esto implica una inversión significativa en innovación y colaboración con socios de la industria, instituciones de investigación y proveedores de tecnología.

A pesar de estos desafíos, Maersk está comprometida a liderar el camino en la transición hacia combustibles alternativos más limpios. Creemos que, a través de la innovación, la colaboración y un enfoque proactivo para superar estos obstáculos, podemos alcanzar nuestros objetivos de sostenibilidad y contribuir a un futuro más verde para la industria naviera.” (Entrevistado 2)

“La modificación de motores y sistemas de los buques a combustibles alternativos tienen un alto costo por lo que retorno de la inversión en tecnología para combustibles alternativos puede ser lento, además que los precios combustibles alternativos pueden ser más volátiles en comparación con los combustibles tradicionales, lo que puede afectar los costos operativos y la previsibilidad económica, además de la capacitación de la tripulación en la misma el personal a bordo y en tierra necesita capacitación específica para manejar y operar con nuevos combustibles y tecnologías, además que estos combustibles alternativos aún tienen una disponibilidad limitada en puertos y regiones, por lo que se requiere que estos busques solo puedan desplazarse por estas zonas por lo que es una desafío a nivel operativo y logístico, el adoptar estas tecnologías antes que otras pueden enfrentar desafíos en términos de costos y competencia en el mercado.” (Entrevistado 3)

“Costos, resistencia al cambio, acceso a tecnología, competitividad en costos.” (Entrevistado 4)

*“Los desafíos técnicos y operacionales que enfrentan las empresas navieras en la transición a combustibles alternativos más limpios incluyen problemas de compatibilidad y adaptación de la flota, disponibilidad y calidad de los combustibles, rendimiento y eficiencia del motor, costos de implementación y operativos, logística y suministro, necesidad de capacitación y desarrollo de competencias, y cumplimiento con normativas y certificaciones. Superar estos desafíos requiere un enfoque coordinado que incluya inversión en tecnología, desarrollo de infraestructura, capacitación del personal y una planificación estratégica cuidadosa.” (Entrevistado 5)*

*“Los principales desafíos en la transición a combustibles alternativos para las empresas navieras son:*

- 1. Adaptación de la Flota: Modificación o reemplazo de motores y sistemas.*
- 2. Infraestructura: Falta de instalaciones para producción y abastecimiento de nuevos combustibles.*
- 3. Costos Iniciales: Altos costos de inversión en tecnología y retroalimentación.*
- 4. Capacitación: Necesidad de entrenar al personal para manejar nuevos sistemas.*
- 5. Rendimiento: Ajustes necesarios debido a diferencias en eficiencia y rendimiento de los nuevos combustibles.” (Entrevistado 6)*

*“Implementar nuevas estructuras y modificación de sistemas de generación tanto internas como externas , captar la suficiente cantidad de combustibles alternativos para operar los buques.” (Entrevistado 7)*

*“Entre ellos: Limitada cantidad de instalaciones portuarias compatibles, cambio de flotas, disponibilidad de combustibles alternativos.” (Entrevistado 8)*

*“La transición a combustibles alternativos más limpios en la industria naviera presenta una serie de desafíos técnicos y operacionales significativos. Estos desafíos pueden afectar tanto la viabilidad económica como la eficiencia operativa de las empresas navieras. Aquí te detallo algunos de los principales problemas:*

*Desafíos Técnicos*

### 1. *Desarrollo y Disponibilidad de Tecnología*

*Inmadurez Tecnológica:* Muchas tecnologías relacionadas con combustibles alternativos, como el hidrógeno o los biocombustibles avanzados, todavía están en fases de desarrollo o no están completamente maduras para el uso generalizado en la industria naviera.

*Infraestructura de Recarga:* La infraestructura para el suministro y la recarga de combustibles alternativos, como estaciones de hidrógeno o puntos de suministro de metanol, es limitada en comparación con los combustibles fósiles tradicionales.

### 2. *Compatibilidad con Equipos Existentes*

*Adaptación de Motores:* Los motores y sistemas actuales en los buques están diseñados principalmente para combustibles fósiles. La adaptación o reemplazo de estos sistemas para que funcionen con combustibles alternativos puede ser costosa y técnicamente compleja.

*Modificaciones en el Diseño del Buque:* El diseño de los buques puede necesitar modificaciones para acomodar nuevos tipos de combustibles, lo que implica cambios en los sistemas de almacenamiento, manejo y seguridad.

### 3. *Eficiencia y Rendimiento*

*Variabilidad en el Rendimiento:* Los combustibles alternativos pueden tener propiedades diferentes en términos de densidad energética, eficiencia de combustión y rendimiento, lo que puede afectar el rendimiento general del buque y su autonomía.

*Optimización del Combustible:* Los sistemas de propulsión que utilizan combustibles alternativos pueden requerir ajustes en la optimización del combustible para mantener la eficiencia y el rendimiento esperados.

#### *Desafíos Operacionales*

##### 1. *Costos de Implementación*

*Inversión Inicial:* La transición a combustibles alternativos requiere inversiones significativas en nuevas tecnologías, retrofits de buques y capacitación del personal. Estos costos iniciales pueden ser una barrera, especialmente para empresas más pequeñas o con márgenes ajustados.

*Costos Operativos:* Los costos de operación y mantenimiento para nuevos sistemas de propulsión y combustibles pueden ser inciertos y, en algunos casos, más altos en comparación con los combustibles fósiles tradicionales.

##### 2. *Logística y Abastecimiento*

*Cadena de Suministro: La cadena de suministro para combustibles alternativos puede ser menos desarrollada que la de combustibles fósiles. La disponibilidad, el costo y la logística del abastecimiento pueden ser más complicados.*

*Estrategia de Suministro: Las empresas deben desarrollar estrategias para garantizar un suministro constante y fiable de combustibles alternativos, lo cual puede ser un desafío debido a la infraestructura limitada.*

### 3. Capacitación y Conocimiento

*Capacitación del Personal: La operación y mantenimiento de equipos diseñados para combustibles alternativos requieren capacitación especializada. La falta de personal capacitado puede ser un obstáculo para la implementación efectiva.*

*Adaptación a Nuevas Normativas: Las empresas deben adaptarse a nuevas normativas y estándares de seguridad relacionados con los combustibles alternativos, lo que puede requerir ajustes operativos y procedimientos adicionales.*

### 4. Regulación y Certificación

*Cumplimiento Normativo: Las regulaciones para combustibles alternativos pueden ser diferentes de las de los combustibles fósiles, y las empresas deben asegurarse de cumplir con los requisitos regulatorios locales e internacionales.*

*Certificación de Tecnología: Los sistemas de propulsión y los combustibles alternativos deben ser certificados y aprobados por las autoridades competentes, lo que puede implicar procesos largos y costosos.*

### 5. Riesgos y Seguridad

*Riesgos Operacionales: La introducción de nuevos combustibles puede presentar riesgos desconocidos en términos de manejo y almacenamiento, requiriendo nuevas medidas de seguridad y protocolos operacionales.*

*Seguridad del Buque: Los combustibles alternativos pueden tener propiedades diferentes que afectan la seguridad del buque, como la inflamabilidad o la corrosividad, lo que requiere nuevas medidas de seguridad.*

### 6. Aceptación del Mercado

*Aceptación por Parte de los Clientes: La aceptación y demanda del mercado para buques que utilizan combustibles alternativos pueden variar, afectando la disposición de los clientes a pagar un precio más alto por el transporte sostenible.*

*Competitividad en el Mercado: Las empresas que adoptan tecnologías de combustibles alternativos pueden enfrentar desafíos para mantenerse competitivas en términos de costos y eficiencia operativa frente a competidores que aún utilizan combustibles fósiles.*

*Enfrentar estos desafíos requiere un enfoque estratégico que incluya inversiones en investigación y desarrollo, colaboración con proveedores y socios, y una planificación cuidadosa para la implementación de nuevas tecnologías. Las políticas gubernamentales y los incentivos también pueden desempeñar un papel importante en facilitar la transición hacia combustibles alternativos más limpios en la industria naviera.” (Entrevistado 9)*

*“Se requiere invertir en nueva tecnología para su uso, asegurar la disponibilidad de refacciones especiales y de alto costo. También contar con personal técnico capacitado para mantener operando satisfactoriamente estos equipos. La disponibilidad de combustibles alternativos también es un reto, por cantidad y precio.” (Entrevistado 11)*

*“Cualquier plan enfocado en desarrollo de nueva tecnología implica un gran inversión no sólo económica, sino logística y operativa pero más allá de esas necesidades está la disponibilidad de acceso a todos los insumos lo cual es definitivamente una barrera para la adopción de medidas de descarbonización por parte de las empresas.” (Entrevistado 12)*

### **Análisis**

Con base en los comentarios brindados por los encuestados, los desafíos técnicos y operacionales en la transición hacia combustibles más limpios en la industria naviera, están marcados por una serie de obstáculos relacionados con la adaptación tecnológica y la infraestructura. La necesidad de modificar los motores y sistemas de los buques que originalmente fueron diseñados para operar con combustibles fósiles, no solo es muy costosa, sino que, también, requiere tiempo y puede interrumpir las operaciones diarias lo que impacta en la eficiencia y productividad de las empresas. A esto se suma la limitada disponibilidad de infraestructura para el abastecimiento de combustibles alternativos, lo que empeora la situación.

Otro desafío crítico es el costo elevado asociado a la implementación de estas tecnologías. Las inversiones iniciales para adaptar las flotas y la infraestructura son significativas y el retorno de la inversión puede ser lento. Además, los combustibles alternativos tienden a ser más costosos y sus precios más volátiles que los combustibles tradicionales; esto crea incertidumbre financiera a largo plazo; no solo dificulta la estabilidad económica de las empresas navieras, sino que, también, puede tener un impacto en la competitividad del sector, al aumentar los costos operativos y reducir los márgenes de ganancia.

La capacitación del personal es otro aspecto clave que plantea desafíos operacionales. El manejo de los nuevos sistemas y combustibles, requiere habilidades especializadas, lo que implica que las empresas deben invertir en formación para su personal, tanto en tierra como a bordo. La falta de personal altamente calificado puede generar problemas operacionales y riesgos de seguridad, ya que muchos de estos combustibles alternativos tienen propiedades específicas que requieren protocolos rigurosos de manejo y almacenamiento. Sin lugar a dudas, las empresas navieras han tenido que sobrellevar muchos de esos desafíos para poder continuar con sus operaciones diarias.

### **Categoría 3: Alianzas estratégicas**

#### ***Descripción***

Esta variable hace alusión a las diferentes formas en que las asociaciones o uniones entre compañías pueden ayudar a superar los desafíos que enfrentan las navieras con la implementación de prácticas sostenibles en sus operaciones. Finaktiva (2022), considera que las alianzas estratégicas son los “acuerdos entre dos o más empresas para alcanzar un objetivo común. Son un medio eficaz de obtener recursos rápidamente para entrar en un nuevo mercado, desarrollar nuevos productos e intercambiar servicios o tecnologías que mejoren y mantengan la ventaja competitiva” (párr.1).

De acuerdo con la cita anterior, se detallan los comentarios expresados por las personas encuestadas, relacionadas con esta categoría:

*“Esto es algo muy importante ya que varias navieras se han unido para poder sobrellevar los cambios a nivel de sostenibilidad, por ejemplo, a nivel de vapores las alianzas han permitido que se puedan unificar operaciones de vapores que mitiga el uso excesivo de los mismos por el alto comercio internacional, estas alianzas también han sido importante en lo económico ya que se han podido hacer inversiones en materia estructural, en materia de combustibles sostenibles que han reducido el impacto de la operaciones y no ser trasladado al servicio final.” (Entrevistado 1)*

*“En Maersk, creemos que las alianzas estratégicas son fundamentales para abordar los desafíos de sostenibilidad que enfrenta la industria naviera. Estas alianzas pueden proporcionar numerosos beneficios, entre los que se incluyen:*

***Compartición de Recursos:*** *Las alianzas estratégicas permiten a las empresas navieras agrupar recursos, incluyendo inversiones financieras, experiencia tecnológica y capital humano. Este enfoque colectivo puede reducir significativamente los costos y riesgos asociados con la implementación de prácticas sostenibles y el desarrollo de soluciones innovadoras.*

***Innovación y Desarrollo Tecnológico:*** *Colaborar con socios de la industria, instituciones de investigación y proveedores de tecnología puede acelerar el desarrollo y la adopción de tecnologías de vanguardia. Las alianzas estratégicas fomentan un entorno de innovación, permitiendo a las empresas compartir conocimientos, realizar investigaciones conjuntas y probar nuevas tecnologías que pueden mejorar la sostenibilidad.*

***Estandarización y Mejores Prácticas:*** *Las alianzas pueden facilitar la creación y difusión de estándares y mejores prácticas a nivel de toda la industria para la sostenibilidad. Al trabajar juntas, las empresas navieras pueden establecer directrices y puntos de referencia comunes, asegurando un enfoque consistente y efectivo para la protección ambiental en el sector.*

***Defensa Regulatoria:*** *A través de alianzas estratégicas, las empresas navieras pueden participar colectivamente con los reguladores y responsables de políticas para abogar por marcos regulatorios que las apoyen. Una voz unificada puede influir en el desarrollo de regulaciones que promuevan la sostenibilidad mientras se consideran las realidades prácticas de la industria.*

**Colaboración en la Cadena de Suministro:** Los desafíos de sostenibilidad a menudo se extienden más allá de las empresas individuales hasta toda la cadena de suministro. Las alianzas estratégicas permiten a las empresas navieras colaborar con proveedores, clientes y otras partes interesadas para implementar prácticas sostenibles a lo largo de la cadena de suministro, desde la adquisición hasta la entrega.

**Mitigación de Riesgos:** Al compartir conocimientos y experiencias, las alianzas estratégicas pueden ayudar a las empresas a identificar y mitigar riesgos asociados con iniciativas de sostenibilidad. Este enfoque colaborativo permite desarrollar estrategias sólidas de gestión de riesgos y planes de contingencia.

**Influencia en el Mercado:** Las alianzas pueden aumentar la influencia en el mercado de las empresas navieras, permitiéndoles impulsar la demanda de productos y servicios sostenibles. Al promover colectivamente la sostenibilidad, las alianzas pueden alentar a clientes y socios a priorizar opciones responsables con el medio ambiente.

**Desarrollo de Capacidades:** Las alianzas estratégicas ofrecen oportunidades para el desarrollo de capacidades a través de formación, educación e intercambio de conocimientos. Esto ayuda a las empresas a desarrollar las habilidades y la experiencia necesarias para implementar y mantener prácticas ambientales efectivas.

**Percepción Pública y Reputación:** Participar en alianzas estratégicas demuestra un compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad corporativa. Esto puede mejorar la reputación de una empresa, construir confianza con las partes interesadas y atraer a clientes que valoran la gestión ambiental.

En Maersk, estamos comprometidos a aprovechar las alianzas estratégicas para superar los desafíos de sostenibilidad. Al trabajar juntos con socios de la industria y partes interesadas, podemos impulsar avances significativos hacia un futuro más sostenible para la industria naviera.” (Entrevistado 2)

“Es necesario tener alianzas con otras líneas navieras para que no afecte los costos de operación no causen que las medidas de sostenibilidad afecten las finanzas, estas siempre respetando el libre comercio, esto bajo el principio de la economía de escala, es necesario tener una infraestructura compartida, el cumplimiento de normativas y regulaciones, una innovación logística, una inversión conjunta, tener una responsabilidad social corporativa,

*demostrar su compromiso con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.”*  
(Entrevistado 3)

*“Compartir costos y recursos, acceso a conocimientos y experiencia, desarrollo conjunto de tecnología y cumplimiento normativo.”* (Entrevistado 4)

*“Las alianzas estratégicas pueden desempeñar un papel crucial en la superación de los desafíos de sostenibilidad en la industria naviera al proporcionar acceso a tecnología, reducir costos, mejorar la infraestructura, asegurar el cumplimiento regulatorio, ofrecer capacitación, fortalecer la competitividad, mitigar riesgos y promover la colaboración en iniciativas globales.”* (Entrevistado 5)

*“Las alianzas estratégicas ayudan a las empresas navieras a superar desafíos de sostenibilidad al:*

- 1. Compartir Costos: Reducen los gastos en nuevas tecnologías.*
- 2. Acceder a Tecnología: Facilitan la implementación de soluciones avanzadas.*
- 3. Desarrollar Infraestructura: Ayudan a construir instalaciones necesarias.*
- 4. Optimizar Operaciones: Permiten intercambiar mejores prácticas.*
- 5. Cumplir Regulaciones: Facilitan la adaptación a normativas ambientales.*

*Lo anteriormente descrito apoya a que la compañía siga buscando compañías navieras con buenas relaciones que establezcan la eficiencia de la operación logística.”* (Entrevistado 6)

*“Les ayudan en importantes reducciones de costos y mejoras en la eficiencia operativa.”* (Entrevistado 7)

*“Por medio de una reducción en los costos de operación e intercambio de conocimientos, y permite ofrecer tarifas más competitivas a los clientes. Un ejemplo de alianza es OCEAN Alliance.”* (Entrevistado 8)

*“Las alianzas estratégicas pueden ser una herramienta clave para que las empresas navieras superen los desafíos de sostenibilidad, facilitando la transición hacia prácticas más*

limpias y eficientes. A continuación, se detallan algunas formas en que estas alianzas pueden ser beneficiosas:

### **1. Compartición de Costos y Recursos**

**Economías de Escala:** Las alianzas permiten a las empresas compartir los costos de investigación, desarrollo e implementación de nuevas tecnologías sostenibles. Esto puede reducir la carga financiera individual y permitir a las empresas acceder a soluciones innovadoras que de otro modo serían prohibitivas.

**Infraestructura Compartida:** Al asociarse con otras empresas, las navieras pueden compartir infraestructura, como estaciones de reabastecimiento de combustibles alternativos o instalaciones de tratamiento de residuos, lo que reduce los costos operativos y mejora la eficiencia.

### **2. Acceso a Tecnologías Avanzadas**

**Innovación Conjunta:** Las colaboraciones con empresas tecnológicas, universidades y centros de investigación pueden acelerar el desarrollo y la implementación de tecnologías limpias, como sistemas de propulsión alternativa o tecnologías de captura de carbono.

**Transmisión de Conocimientos:** Las alianzas estratégicas pueden facilitar el intercambio de conocimientos y experiencias entre empresas, ayudando a implementar mejores prácticas y soluciones más efectivas en sostenibilidad.

### **3. Fortalecimiento de la Cadena de Suministro**

**Desarrollo de Infraestructura:** Colaborar con proveedores de combustibles alternativos y empresas de logística puede fomentar el desarrollo de la infraestructura necesaria para la distribución y el almacenamiento de estos combustibles, mejorando su disponibilidad y reduciendo costos.

**Optimización Logística:** Las alianzas con empresas de logística y cadenas de suministro pueden mejorar la eficiencia en el manejo de combustibles alternativos y otros recursos necesarios para prácticas sostenibles.

### **4. Cumplimiento Regulatorio y Normativo**

**Interacción con Reguladores:** Las asociaciones con otras empresas y con entidades gubernamentales pueden ayudar a influir en la formulación de políticas y regulaciones, asegurando que las normativas sean realistas y factibles.

**Cumplimiento Conjunto:** Las empresas pueden colaborar para cumplir con las normativas ambientales y de sostenibilidad, compartiendo estrategias para abordar requisitos regulatorios complejos y costosos.

#### **5. Mejora de la Reputación y la Responsabilidad Social**

**Construcción de Marca:** Asociarse con organizaciones ambientalmente responsables y participar en iniciativas conjuntas de sostenibilidad puede mejorar la reputación de la empresa y fortalecer su imagen como líder en responsabilidad ambiental.

**Proyectos Comunitarios:** Colaborar en proyectos comunitarios y de conservación puede demostrar el compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad social, lo que puede tener un impacto positivo en la percepción pública y en las relaciones con los clientes.

#### **6. Acceso a Nuevos Mercados y Oportunidades**

**Expansión de Mercado:** Las alianzas pueden abrir oportunidades para acceder a nuevos mercados donde la demanda de soluciones sostenibles está creciendo, facilitando la entrada en regiones con políticas ambientales más estrictas o con consumidores más conscientes de la sostenibilidad.

**Desarrollo de Nuevos Modelos de Negocio:** Colaborar con empresas en otros sectores puede llevar al desarrollo de nuevos modelos de negocio centrados en la sostenibilidad, como servicios de logística verde o cadenas de suministro más ecológicas.

#### **7. Reducción de Riesgos y Compartición de Conocimientos**

**Mitigación de Riesgos:** Las alianzas pueden ayudar a mitigar los riesgos asociados con la adopción de nuevas tecnologías al compartir el riesgo financiero y operacional entre los socios.

**Aprendizaje Mutuo:** Las empresas pueden aprender unas de otras, compartiendo conocimientos sobre mejores prácticas, soluciones efectivas y desafíos superados en la implementación de prácticas sostenibles.

#### **8. Fomento de la Innovación y la Investigación**

**Proyectos de Investigación Conjunta:** Las asociaciones con instituciones de investigación y otras empresas pueden fomentar la innovación en el desarrollo de nuevas tecnologías y prácticas sostenibles, acelerando la adopción de soluciones avanzadas.

**Experimentos y Pilotos:** Las alianzas permiten realizar proyectos piloto y experimentos conjuntos para probar nuevas tecnologías y enfoques en un entorno controlado antes de una implementación a gran escala.

*Ejemplos de Alianzas Estratégicas en la Industria Naviera*

**Consortios de Investigación:** Asociaciones entre navieras, fabricantes de motores y universidades para desarrollar tecnologías de propulsión alternativas.

**Iniciativas de Carbono Neutral:** Colaboraciones entre empresas de transporte, suministradores de combustibles y organizaciones ambientales para implementar soluciones de reducción de emisiones y compensación de carbono.

**Redes de Infraestructura de Combustibles:** Alianzas para construir infraestructura para el suministro de combustibles alternativos, como estaciones de reabastecimiento de hidrógeno. Las alianzas estratégicas pueden proporcionar a las empresas navieras los recursos, conocimientos y redes necesarias para superar los desafíos de sostenibilidad. Al colaborar con otras entidades, las empresas pueden compartir costos, acceder a nuevas tecnologías, mejorar la eficiencia operativa y cumplir con las regulaciones ambientales, todo lo cual es fundamental para una transición exitosa hacia prácticas más limpias y sostenibles en la industria marítima.” (Entrevistado 9)

“Las alianzas permiten el logro de objetivos comunes y alivianar los desafíos que implica la sostenibilidad al participar más compañías. Se logra una mejor administración de los recursos tanto económicos como humanos. Hace posible las transferencias de nuevas tecnologías e innovaciones en temas ambientales. Desarrollar en conjunto proyectos de investigación, disminuyendo la cantidad de recursos requeridos y beneficiándose del conocimiento y criterios de un equipo multidisciplinario. Con ello se permite tomar mejores decisiones e incentivar la cooperación para el cumplimiento de objetivos, creación e implementaciones de nuevos modelos de negocio. También hace posible la disminución de riesgos y fortalecer la estrategia empresarial sostenible.” (Entrevistado 11)

“Un encadenamiento productivo que una todos los eslabones participantes en el desarrollo y adaptación de nuevas tecnologías para cumplir con los retos que presenta los

*desafíos en materia de sostenibilidad facilitarían enormemente la transición minimizando costos y ahorrando tiempo.” (Entrevistado 12)*

### **Análisis**

Con base en las respuestas de los entrevistados, se determinó que las alianzas estratégicas en el sector naviero han emergido como una solución efectiva para enfrentar los desafíos vinculados con la sostenibilidad; la colaboración entre empresas permite compartir recursos y costos, especialmente, en áreas clave como la inversión en tecnologías sostenibles y la infraestructura compartida. De este modo, las navieras logran optimizar sus operaciones, reducir su impacto ambiental y, al mismo tiempo, mantener su competitividad en el mercado global.

Un aspecto clave que se destaca es la capacidad de innovación y desarrollo tecnológico que se logra a través de estas alianzas. Al unir fuerzas con otras empresas y organizaciones, las navieras pueden acelerar el desarrollo de tecnologías avanzadas, como sistemas de propulsión limpia y métodos de reducción de emisiones. Este enfoque colaborativo fomenta un entorno en el que el intercambio de conocimientos y experiencias, beneficia a todas las partes involucradas, facilitando la adopción de mejores prácticas sostenibles.

Asimismo, se destaca el hecho de que las alianzas apoyan a las empresas navieras a cumplir con las normativas ambientales e influir en el marco regulatorio global. Al unir fuerzas, las compañías no solo garantizan el cumplimiento eficiente de las regulaciones, sino que, también, pueden tener una mayor influencia en la creación de políticas más equilibradas y prácticas que promuevan la sostenibilidad, a largo plazo. Al trabajar en conjunto, las compañías pueden desarrollar proyectos sostenibles de manera más efectiva, mostrando un compromiso real con la transición hacia operaciones más limpias y eficientes.

### **Categoría 4: Barreras**

### **Descripción**

Se enlistan las diferentes barreras o limitaciones a las que se han tenido que enfrentar las empresas de la industria naviera para poder crear alianzas o redes estratégicas con otras compañías, con el propósito de implementar prácticas sostenibles a nivel marítimo, que logren mitigar el impacto medioambiental, generado por los gases y sustancias que expulsan tanto al agua como al aire; se puede mencionar, como ejemplo, los obstáculos a nivel de normas internacionales impuestas por ciertos entes o bien leyes gubernamentales de cada nación por asuntos económicos, sociales y hasta culturales. Los encuestados emitieron las opiniones referentes a la variable "barreras" por medio de los siguientes comentarios:

*“Consideramos que una de las más grandes barreras para este punto es el ámbito sociopolítico, ya que cada país al contar con una legislación diferente provoca mucha controversia a la hora de poder crear nuevas regulaciones y tomar decisiones que no afecten los intereses de cada país.” (Entrevistado 1)*

*“En Maersk, creemos que la colaboración y la formación de redes y asociaciones son cruciales para avanzar en las prácticas sostenibles en el sector marítimo. Sin embargo, varias barreras pueden obstaculizar la creación y efectividad de estas redes:*

***Intereses Diversos de las Partes Interesadas:*** *El sector marítimo está compuesto por una amplia gama de partes interesadas, incluidos las empresas navieras, las autoridades portuarias, los reguladores, los proveedores y los clientes. Alinear los diversos intereses y prioridades de estas partes interesadas puede ser un desafío, ya que cada grupo puede tener objetivos y niveles de compromiso con la sostenibilidad diferentes.*

***Fragmentación Regulatoria:*** *La industria marítima opera bajo una compleja red de regulaciones internacionales, regionales y nacionales. Esta fragmentación regulatoria puede crear inconsistencias y desafíos para establecer estándares y prácticas unificadas para la sostenibilidad. Armonizar estas regulaciones es esencial para una colaboración efectiva.*

***Restricciones de Recursos:*** *Desarrollar y mantener redes y asociaciones requiere recursos significativos, incluyendo financiamiento, tiempo y experiencia. Las empresas y*

organizaciones más pequeñas pueden carecer de los recursos necesarios para participar activamente en o contribuir a estas iniciativas, limitando su alcance e impacto.

**Presiones Competitivas:** La naturaleza altamente competitiva de la industria marítima a veces puede desincentivar la colaboración. Las empresas pueden ser reacias a compartir mejores prácticas o innovaciones debido a preocupaciones sobre la pérdida de ventajas competitivas. Superar esta barrera requiere fomentar una cultura de confianza y beneficio mutuo.

**Disparidades Geográficas:** La naturaleza global de la industria marítima significa que las partes interesadas a menudo están distribuidas en diferentes regiones con niveles variados de infraestructura, avance tecnológico y marcos regulatorios. Estas disparidades geográficas pueden complicar los esfuerzos para crear redes cohesivas y efectivas.

**Falta de Conciencia y Educación:** Promover prácticas sostenibles requiere una comprensión profunda de los problemas ambientales y los beneficios de la sostenibilidad. La falta de conciencia y educación entre las partes interesadas puede obstaculizar la adopción de prácticas sostenibles y la formación de redes dedicadas a esta causa.

**Brechas Tecnológicas:** La adopción de prácticas sostenibles a menudo depende de tecnologías avanzadas e innovaciones. Las disparidades en las capacidades tecnológicas y el acceso a soluciones de vanguardia pueden crear barreras para la colaboración y la implementación generalizada de prácticas sostenibles.

**Coordinación y Gobernanza:** Establecer estructuras de gobernanza y mecanismos de coordinación efectivos para redes y asociaciones puede ser un desafío. Asegurar que estas entidades operen de manera eficiente, transparente e inclusiva requiere una planificación y gestión cuidadosa.

A pesar de estas barreras, Maersk está comprometida a superar estos desafíos y participar activamente en redes y asociaciones que promuevan la sostenibilidad en el sector marítimo. Maersk está diseñando una red oceánica de clase mundial que ofrecerá una combinación líder en la industria de fiabilidad, rapidez en el mercado y alcance geográfico, mientras continúa apoyando la descarbonización y el objetivo de la empresa de ser neto cero en el futuro. Para entregar esta red, A.P. Moller - Maersk ha entrado en una colaboración operativa a largo plazo con Hapag-Lloyd, la 'Gemini Cooperation', que se implementará a

*partir de febrero de 2025, inmediatamente después de la conclusión de la actual Alianza 2M con MSC.*

*El nuevo diseño de la red, en combinación con el lanzamiento de Gemini Cooperation, representa una innovación que permite a A.P. Moller - Maersk evolucionar continuamente para satisfacer las necesidades de los clientes, mientras mantiene un enfoque disciplinado hacia el CAPEX.” (Entrevistado 2)*

*“El alto costo en la implantación tecnologías sostenibles pueden ser reacias a asumir estos costos, especialmente si los beneficios económicos no son inmediatos y los riesgos financieros son altos ya que al ser una tecnología nueva la incertidumbre para el retorno de la inversión puede desincentivar debió a que no se puede comprometer el capital y la liquidez de la compañía, además la falta de una infraestructura adecuada para el desarrollo de prácticas sostenibles.” (Entrevistado 3)*

*“Falta de concienciación en actores del sector, intereses económicos, regulación insuficiente, desconfianza entre sectores, recursos ilimitados y dificultades técnicas se requiere tecnología avanzada y capacitación que no está disponible.” (Entrevistado 4)*

*“Superar las barreras para la creación de redes y asociaciones en el sector marítimo requiere abordar problemas económicos, tecnológicos, regulatorios, organizacionales, comunicativos, de confianza y de conocimiento mediante una planificación estratégica y una colaboración efectiva.” (Entrevistado 5)*

*“Las barreras para crear redes sostenibles en el sector marítimo incluyen:*

- 1. Intereses Divergentes: Diferencias en objetivos entre partes.*
- 2. Falta de Estándares Comunes: Ausencia de normas uniformes.*
- 3. Costos Iniciales: Altos gastos para establecer asociaciones.*
- 4. Resistencia al Cambio: Dificultad para adoptar nuevas prácticas.*
- 5. Regulación Variada: Diferencias en normativas entre regiones.” (Entrevistado 6)*

*“Falta de concientización del daño tan grande que se genera , ya que no se le da la importancia necesaria , además, intereses de ciertos grupos que se pueden ver afectados los cuáles dan prioridad a la economía sobre el ambiente y salud humana.” (Entrevistado 7)*

*“Me parece la principal barrera es la meramente económica al existir el miedo de perder ventajas en el sector; y con esto perder clientes.” (Entrevistado 8)*

*“La creación de redes y asociaciones que promuevan prácticas sostenibles en el sector marítimo enfrenta diversas barreras que pueden limitar su efectividad y expansión. A continuación, se describen algunas de las principales barreras:*

### **1. Intereses Divergentes**

**Objetivos Conflictivos:** *Las empresas pueden tener intereses y objetivos diferentes que dificultan la alineación en torno a iniciativas comunes de sostenibilidad. Las prioridades de rentabilidad inmediata a veces pueden entrar en conflicto con los objetivos a largo plazo de sostenibilidad.*

**Competencia en el Mercado:** *Las empresas navieras competidoras pueden ser reacias a colaborar debido a la preocupación de que compartir información o prácticas pueda dar ventajas a sus rivales.*

### **2. Falta de Incentivos y Apoyo Financiero**

**Costos de Participación:** *La participación en redes y asociaciones puede implicar costos significativos, ya sea para el desarrollo de nuevas tecnologías, la implementación de prácticas sostenibles, o la membresía en asociaciones, lo cual puede ser una barrera para algunas empresas.*

**Incentivos Insuficientes:** *La falta de incentivos gubernamentales o financieros para apoyar la participación en redes y asociaciones puede desincentivar a las empresas a unirse o a invertir en iniciativas sostenibles.*

### **3. Desafíos de Coordinación y Gestión**

**Complejidad de la Coordinación:** *La coordinación entre múltiples partes interesadas, especialmente en una industria global y fragmentada como la marítima, puede ser compleja y desafiante. Las diferencias en estructuras organizativas, culturas corporativas y procedimientos pueden dificultar la colaboración efectiva.*

**Gestión de Proyectos Conjuntos:** La gestión de proyectos colaborativos puede ser complicada, especialmente cuando involucra a diversas organizaciones con diferentes agendas y expectativas.

#### **4. Barreras Regulatorias y Normativas**

**Regulaciones Contradictorias:** Las diferencias en regulaciones ambientales y de sostenibilidad entre países y regiones pueden crear obstáculos para la formación de redes globales, ya que las prácticas y estándares pueden variar significativamente.

**Cumplimiento Normativo:** Asegurar el cumplimiento de normativas y estándares en diferentes jurisdicciones puede ser un desafío, especialmente en proyectos internacionales o transnacionales.

#### **5. Falta de Conocimiento y Experiencia**

**Conocimiento Limitado:** La falta de conocimiento sobre los beneficios y las mejores prácticas en sostenibilidad puede limitar la participación de empresas que no están familiarizadas con las oportunidades que ofrecen las redes y asociaciones.

**Experiencia Insuficiente:** Las empresas pueden carecer de experiencia en la formación y gestión de asociaciones, lo que puede dificultar la creación de redes efectivas y sostenibles.

#### **6. Resistencia al Cambio**

**Cultura Organizacional:** La resistencia al cambio dentro de las organizaciones puede ser una barrera significativa. Las empresas pueden ser reacias a modificar sus prácticas operativas establecidas o a invertir en nuevas tecnologías debido a la incertidumbre o el temor a riesgos.

**Inercia Institucional:** Las estructuras organizativas y procesos existentes pueden ser difíciles de cambiar, lo que puede limitar la disposición de las empresas a participar en redes y asociaciones que promuevan prácticas sostenibles.

#### **7. Desafíos en la Implementación**

**Implementación de Soluciones:** La implementación efectiva de soluciones sostenibles desarrolladas a través de redes y asociaciones puede enfrentar obstáculos técnicos y operacionales, lo que puede desalentar la participación y el compromiso.

**Escalabilidad:** Asegurar que las soluciones sostenibles sean escalables y aplicables a una amplia gama de contextos y empresas puede ser un desafío.

#### **8. Problemas de Confidencialidad y Propiedad Intelectual**

**Protección de Datos:** Las empresas pueden estar preocupadas por compartir información confidencial o propietaria al colaborar en redes, lo que puede limitar la disposición a participar en asociaciones.

**Propiedad Intelectual:** Las disputas sobre la propiedad intelectual y los derechos sobre innovaciones desarrolladas en el marco de asociaciones pueden ser un obstáculo para la colaboración.

### 9. Falta de Estructura y Liderazgo

**Estructura Deficiente:** La falta de una estructura clara y de liderazgo en las redes y asociaciones puede dificultar la toma de decisiones y la implementación efectiva de iniciativas sostenibles.

**Falta de Visión Común:** La ausencia de una visión y objetivos comunes puede llevar a la falta de dirección y a la desalineación entre los miembros de la red o asociación.

### 10. Dificultades en la Medición y Evaluación

**Evaluación de Impacto:** Medir y evaluar el impacto de las prácticas sostenibles implementadas a través de redes y asociaciones puede ser complejo y requerir metodologías y datos específicos, lo que puede desincentivar la participación.

Superar estas barreras requiere un enfoque estratégico que incluya la creación de incentivos claros, el desarrollo de estructuras y procesos efectivos, la promoción de una cultura de colaboración y el fortalecimiento de la capacidad de gestión de redes y asociaciones. También es esencial el apoyo de políticas gubernamentales y de la industria para facilitar la cooperación y la adopción de prácticas sostenibles en el sector marítimo.” (Entrevistado 9)

“La barrera más importante es la concientización, prácticamente el 100% de los proyectos que se realicen estarán ligados a costos adicionales que muchas veces las navieras no están dispuestas a asumir.” (Entrevistado 10)

“Los intereses económicos, trabas políticas, falta de educación desde la infancia, falta de cultura sostenible e incentivos que la promuevan. Aún se ve como un problema ajeno el tema ambiental debido a que no nos ha impactado fuertemente. Aun somos insensibles a las situaciones que están ocurriendo en otras naciones por problemas de contaminación. Lo que no se ve no existe y lo que no se mide no se controla.” (Entrevistado 11)

*“Aun siendo un interés mayormente común que pareciera beneficioso para todas las partes siempre existirán las barreras geopolíticas y las regulaciones de cada país o región y por supuesto los intereses propios que cada actor desea proteger.” (Entrevistado 12)*

### **Análisis**

Posterior al exhaustivo análisis realizado por los encuestados, con respecto a las barreras que ha tenido que enfrentar la industria naviera para crear asociaciones que promuevan la aplicación de prácticas sostenibles, se logra deducir que efectivamente el aspecto económico es un factor clave que limita la formación de redes de apoyo, puesto que muchas compañías postergan la adopción de nuevas tecnologías o prácticas que requieren inversiones iniciales significativas, especialmente, cuando los beneficios no son inmediatos y existe incertidumbre sobre el retorno de la inversión.

También, las diferencias regulatorias entre países representan uno de los mayores desafíos, ya que cada nación tiene su propio marco legal y prioridades socioeconómicas. Esto complica la armonización de prácticas sostenibles a nivel global, generando tensiones entre los intereses de las partes involucradas. En este sentido, la necesidad de encontrar un equilibrio entre la protección del medioambiente y el respeto a los intereses nacionales es una tarea difícil, que a menudo retrasa los avances en la adopción de tecnologías y procesos más ecológicos.

Asimismo, es importante recalcar que la falta de conciencia sobre los problemas medioambientales y la resistencia al cambio, son factores que obstaculizan el avance de las redes sostenibles. Algunas empresas, actores clave en el sector, aún no priorizan la sostenibilidad en sus estrategias operativas, lo que limita la adopción de nuevas prácticas. Superar estas barreras requiere una mayor educación y sensibilización; e, incluso, requieren incentivos económicos y regulatorios que impulsen una transformación efectiva hacia la sostenibilidad de la industria naviera.

### **Categoría 5: Manejo de desafíos**

### **Descripción**

En la presente sección se muestra cómo las diferentes compañías del sector marítimo han logrado manejar o lidiar los distintos desafíos que surgen al implementar prácticas sostenibles para conservar y proteger el medio ambiente, apegarse a políticas y regulaciones impuestas por la OMI o bien a las regulaciones a nivel de cada país, con el objetivo de reducir las emisiones de gases contaminantes expulsados por los buques en las operaciones que ejecutan diariamente.

Como menciona Muñoz (2024), el manejo de desafíos implica de alguna manera estudiar deferentes situaciones o contextos y buscar la implementación de medidas para prevenir cualquier inconveniente que pueda surgir. Con base en lo anteriormente descrito, los entrevistados comentaron lo siguiente:

*“Considero que lo han manejado de una manera muy efectiva, ya que se han implementado acciones como el retiro de equipos que operativamente no son funcionales, la fusión de líneas han mitigado el alto tránsito de vapores, la compra de vapores más grandes han logrado tener más capacidad a menor costo operativo, la inversión de alianzas ha ayudado a las línea a invertir más en productos sostenibles que a largo plazo contribuirán en una mejor en el proceso de transporte internacional.” (Entrevistado 1)*

*“En Maersk, reconocemos que el camino hacia la sostenibilidad está lleno de desafíos. Sin embargo, mediante iniciativas estratégicas y enfoques innovadores, las empresas navieras han logrado abordar y superar estos obstáculos de varias maneras:*

***Inversión en Investigación y Desarrollo:*** *Las empresas navieras han invertido significativamente en investigación y desarrollo para explorar e implementar alternativas sostenibles. Esto incluye el desarrollo de nuevas tecnologías, como motores eficientes en el consumo de energía, combustibles alternativos y sistemas de reducción de emisiones, que ayudan a mitigar el impacto ambiental.*

***Esfuerzos Colaborativos:*** *La formación de alianzas estratégicas y asociaciones con partes interesadas de la industria, incluyendo proveedores de tecnología, instituciones de investigación y organismos reguladores, ha sido crucial. Estas colaboraciones facilitan el*

*intercambio de conocimientos, las empresas conjuntas y la agrupación de recursos para impulsar innovaciones sostenibles.*

**Cumplimiento y Defensa Regulatoria:** *Las empresas han participado proactivamente con los organismos reguladores para adelantarse a las regulaciones ambientales. Al participar en discusiones de políticas y abogar por marcos regulatorios prácticos y de apoyo, las empresas navieras aseguran el cumplimiento mientras promueven estándares de sostenibilidad en toda la industria.*

**Optimización Operativa:** *La implementación de eficiencias operativas, como la optimización de rutas, el lento avance y la gestión avanzada de la logística, ha ayudado a reducir el consumo de combustible y las emisiones. Estas prácticas no solo mejoran la sostenibilidad, sino que también aumentan la eficiencia de costos.*

**Adopción de Combustibles Alternativos:** *La transición a combustibles alternativos más limpios, como el GNL, los biocombustibles y el hidrógeno, ha sido un enfoque clave. Las empresas navieras han invertido en la adaptación de los buques y en el desarrollo de la infraestructura necesaria para apoyar el uso de estos combustibles, a pesar de los altos costos iniciales y los desafíos técnicos.*

**Innovación en el Diseño de Buques:** *Diseñar y construir nuevos buques con la sostenibilidad en mente ha sido una prioridad. Esto incluye la incorporación de diseños de cascos eficientes en el consumo de energía, sistemas de propulsión avanzados y fuentes de energía renovables como la energía eólica y solar para reducir la huella ambiental.*

**Participación y Educación de las Partes Interesadas:** *Involucrar a clientes, proveedores y otras partes interesadas para promover la sostenibilidad a lo largo de la cadena de suministro ha sido esencial. Las iniciativas educativas y las campañas de concienciación ayudan a construir una cultura de sostenibilidad y fomentan la adopción de prácticas ambientalmente responsables.*

**Mecanismos Financieros e Incentivos:** *Aprovechar mecanismos financieros, como la financiación verde y los préstamos vinculados a la sostenibilidad, ha proporcionado el capital necesario para financiar proyectos sostenibles. Además, los incentivos y subsidios de*

*gobiernos y organizaciones internacionales han apoyado la transición hacia prácticas más ecológicas.*

**Monitoreo e Informes:** *Implementar sistemas robustos de monitoreo e informes para rastrear el rendimiento ambiental y el progreso hacia los objetivos de sostenibilidad ha sido crítico. La transparencia y la rendición de cuentas en la elaboración de informes ayudan a construir confianza con las partes interesadas y demuestran un compromiso con la mejora continua.*

*En Maersk, estamos comprometidos a liderar el camino en el transporte marítimo sostenible. Al abordar estos obstáculos a través de la innovación, la colaboración y las inversiones estratégicas, creemos que la industria naviera puede alcanzar sus objetivos de sostenibilidad y contribuir a un futuro más verde.” (Entrevistado 2)*

*“Se ha tratado de manejar la gran cantidad de obstáculos que han implementado en los últimos tiempos, ya que cada vez son más y más caros lo que nos ha llevado a buscar colaboración y alianzas estratégicas con otras compañías, además de buscar subsidios e incentivos fiscales con los gobiernos y el desarrollo de infraestructura y optimización logística, pero los desafíos a los que nos enfrentamos son muchos.” (Entrevistado 3)*

*“Diversas maneras: inversión en tecnología, colaboración y alianza, compromisos y certificaciones , capacitación , concienciación y adaptación.” (Entrevistado 4)*

*“Las compañías navieras han abordado los obstáculos para la aplicación de alternativas sostenibles mediante una combinación de estrategias económicas, tecnológicas, colaborativas y operativas.” (Entrevistado 5)*

*“Las compañías navieras han abordado los obstáculos para aplicar alternativas sostenibles mediante diferentes medios, lo cual favorece a Kimberly Clark en su flujo de exportaciones e importaciones y su cadena de suministro.*

*1. Colaboración y Alianzas: Formando asociaciones para compartir costos y recursos, y desarrollar infraestructura conjunta.*

2. *Innovación Tecnológica: Invertiendo en nuevas tecnologías y soluciones para mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental.*
3. *Adaptación a Normativas: Cumpliendo con regulaciones y anticipando futuras normativas mediante la implementación proactiva de prácticas sostenibles.*
4. *Capacitación y Educación: Capacitando a su personal para manejar nuevas tecnologías y procedimientos.*
5. *Pruebas Piloto: Implementando proyectos piloto para evaluar la viabilidad de nuevas alternativas antes de una adopción a gran escala.” (Entrevistado 6)*

*“Con alianzas estratégicas entre sector privado y gobiernos de diferentes países , por sí solas, las compañías navieras no están en capacidad de una solución sino es por trabajo en conjunto con diferentes entes involucrados al proceso.”(Entrevistado 7)*

*“Se han dado varios enfoques que van por los monetario, tecnológico y cultural.” (Entrevistado 8)*

*“Las compañías navieras han abordado los obstáculos para aplicar alternativas sostenibles mediante una combinación de estrategias innovadoras, colaboraciones, y ajustes operativos. A continuación, se detalla cómo algunas de estas estrategias han ayudado a superar los desafíos:*

#### **1. Innovación y Adaptación Tecnológica**

**Desarrollo de Nuevas Tecnologías:** *Las navieras han invertido en el desarrollo y la implementación de tecnologías limpias, como el uso de gas natural licuado (GNL), sistemas de propulsión híbridos y eléctricos, y tecnologías de captura de carbono. Estos avances han sido impulsados tanto por la investigación interna como por asociaciones con fabricantes de equipos y centros de investigación.*

**Retrofit y Modernización:** *Muchas compañías han optado por la modernización de sus flotas existentes para adaptarse a los nuevos estándares de sostenibilidad, realizando retrofits de motores y sistemas para que sean compatibles con combustibles más limpios.*

#### **2. Colaboraciones y Alianzas**

**Consortios y Redes de Investigación:** Las empresas han formado consorcios con otras navieras, fabricantes de tecnología, y universidades para compartir conocimientos y costos en el desarrollo de nuevas tecnologías sostenibles. Ejemplos incluyen iniciativas como el **CLEAN SHIPPING PROJECT** y **GIA (Green Shipping Alliance)**.

**Colaboración en Infraestructura:** Las alianzas con proveedores y otros actores clave han facilitado la creación de infraestructura necesaria, como estaciones de reabastecimiento de GNL y puntos de recarga para buques eléctricos.

### **3. Incentivos Financieros y Modelos de Negocio**

**Modelos de Financiación Innovadores:** Las compañías han explorado modelos de financiación innovadores, como asociaciones público-privadas, subvenciones gubernamentales y financiamiento verde, para apoyar la transición hacia prácticas sostenibles.

**Optimización de Costos:** La implementación de tecnologías sostenibles a menudo se acompaña de una evaluación cuidadosa de los costos operativos y beneficios a largo plazo, permitiendo a las empresas optimizar la inversión en función del retorno esperado.

### **4. Cumplimiento Regulatorio y Adaptación**

**Participación en la Formulación de Políticas:** Las navieras han participado activamente en la formulación de políticas y regulaciones ambientales, colaborando con organismos internacionales como la Organización Marítima Internacional (OMI) para influir en la creación de normativas realistas y alcanzables.

**Cumplimiento Proactivo:** Han desarrollado sistemas de gestión ambiental robustos para asegurar el cumplimiento de las normativas vigentes y futuras, lo que incluye la implementación de prácticas de monitoreo y reporte de emisiones.

### **5. Educación y Capacitación**

**Capacitación del Personal:** Las compañías han invertido en la capacitación de su personal para manejar nuevas tecnologías y procesos sostenibles, asegurando que el personal esté preparado para operar y mantener los equipos más avanzados.

**Desarrollo de Competencias:** Se han establecido programas de formación y certificación en sostenibilidad y eficiencia energética para aumentar el conocimiento y las habilidades en toda la industria.” (Entrevistado 9)

*“Las compañías apenas están en un proceso incipiente en temas ambientales, aún no han solucionado los retos que implican la aplicación de alternativas sostenibles. Están en una etapa exploratoria de posibles soluciones ambientales.” (Entrevistado 11)*

*“Como he mencionado anteriormente el equilibrio debería ser la clave en todo esto y mayoritariamente las navieras responsables en su filosofía de acatamiento obligatorio y siendo objetivos en la visualización del negocio han buscado las formas necesarias de ir progresivamente sorteando los obstáculos necesarios de manera no siempre efectiva pero sí con la clara finalidad de completar cada proceso de manera efectiva.” (Entrevistado 12)*

### **Análisis**

Desde la perspectiva de los expertos, las empresas navieras han enfrentado una serie de desafíos significativos al implementar prácticas sostenibles que han sido abordadas a través de diversas estrategias que combinan innovación tecnológica, colaboración y cumplimiento regulatorio. La inversión en investigación y desarrollo ha sido clave para la creación de soluciones más eficientes, como el uso de combustibles alternativos y la mejora de la eficiencia operativa, mediante tecnologías más limpias, lo cual ha reducido tanto las emisiones como los costos a largo plazo.

El manejo eficiente de estos desafíos, también, ha incluido la optimización operativa, como la planificación de rutas más eficientes y la modernización de las flotas para adaptarse a los estándares ambientales. Las empresas han adoptado prácticas de monitoreo y reportes de emisiones para asegurar el cumplimiento proactivo de las normativas vigentes y anticipándose a regulaciones futuras. Además, el sector naviero ha priorizado la capacitación y educación de su personal para asegurar que los nuevos procedimientos y tecnologías, sean implementados de manera eficaz, aumentando así la conciencia y competencias necesarias para enfrentar estos retos.

Para finalizar, es necesario indicar que otro enfoque relevante ha sido la colaboración entre empresas navieras, proveedores tecnológicos y organismos reguladores, lo que ha permitido la creación de alianzas estratégicas y redes de investigación. Estas colaboraciones

han sido cruciales para compartir conocimientos y recursos en el desarrollo de infraestructuras sostenibles, como estaciones de reabastecimiento para buques que usan combustibles alternativos. Sin embargo, a pesar de los avances, algunos actores del sector indican que todavía queda camino por recorrer, ya que muchas compañías, aún están en las primeras etapas de la adopción de alternativas sostenibles.

## Interpretación de los Datos

La información brindada por los entrevistados con la aplicación de entrevistas, fue esencial para recopilar información vital para esta investigación, con el fin de comprender mejor, precisa y efectivamente el tema en estudio. Con las respuestas de los encuestados se revela un panorama claro sobre el impacto de la industria naviera en el medio ambiente. La mayoría destaca que el transporte marítimo es un factor clave en la generación de emisiones de gases de efecto invernadero, en especial dióxido de carbono, lo que contribuye significativamente al cambio climático y a la acidificación de los océanos.

Asimismo, otros factores como la contaminación del aire, del mar, por desechos y derrames, y la contaminación acústica, también, son temas mencionados como problemáticas ambientales críticas en la actividad naviera. Esto evidencia la necesidad de desarrollar un mayor control y responsabilidad por parte de las empresas del sector, pues, solo a través de un enfoque más consciente y comprometido será posible reducir estos impactos negativos y avanzar hacia una actividad más sostenible y en armonía con el medio ambiente.

En cuanto a las prácticas sostenibles implementadas, se observan esfuerzos importantes hacia el uso de combustibles alternativos y la adopción de nuevas tecnologías para reducir emisiones. Varias empresas del sector están invirtiendo en buques alimentados por combustibles más limpios y en tecnologías que permiten la optimización de rutas y la mejora de la eficiencia operativa. Sin embargo, varios de los encuestados coinciden en que aún falta compromiso por parte de algunas compañías, lo que limita el impacto positivo que estas iniciativas podrían tener a largo plazo en la preservación de los ecosistemas marinos.

Además, se logró determinar que Costa Rica tiene un claro compromiso con las políticas y regulaciones ambientales en el sector marítimo. Los encuestados resaltan cómo el país ha adoptado normativas estrictas para proteger su entorno marino; por ejemplo, la adhesión a acuerdos internacionales como el Convenio MARPOL. Esta alineación con estándares globales, no solo refuerza la imagen de Costa Rica como un líder en sostenibilidad, sino que, también, posiciona al país de manera competitiva en el ámbito

internacional. Sin embargo, implementar estas políticas requiere esfuerzos significativos, lo que supone un gran reto para la población costarricense.

Posteriormente al análisis de los comentarios de los expertos consultados, es importante recalcar que, aunque las políticas y regulaciones en Costa Rica han tenido un impacto positivo en la sostenibilidad del sector marítimo, queda claro que aún hay margen para la mejora. Los entrevistados subrayan la importancia de seguir innovando en tecnologías limpias, capacitación de personal y una mayor supervisión y monitoreo de las operaciones de las empresas navieras, con el fin de asegurar el cumplimiento de las regulaciones establecidas a nivel nacional y la aplicación de normas impuestas por organismos internacionales como la OMI.

Es conveniente mencionar que la industria naviera enfrenta numerosos desafíos en su transición hacia la sostenibilidad, como obstáculos regulatorios, tecnológicos, operacionales, entre otros; sin embargo, uno de los principales retos es la inversión económica que conlleva la transición hacia combustibles más limpios y la modernización de los buques. Esta necesidad de financiar tecnologías y procesos más amigables con el medioambiente, genera un aumento en los costos operativos que, a menudo, se trasladan a los clientes, quienes muestran resistencia en asumir estos costos adicionales.

En resumen, las empresas navieras están comprometidas con la sostenibilidad; no obstante, enfrentan obstáculos que requieren soluciones innovadoras y colaborativas. A pesar de las dificultades, se han realizado avances importantes que permitirán a las empresas adoptar un enfoque proactivo y estar mejor posicionadas para cumplir con los estándares ambientales y garantizar una operación más ecológica y sostenible en el futuro.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En esta sección se detallan las conclusiones y recomendaciones derivadas de los datos recabados a lo largo de la presente indagación; las mismas están estrechamente relacionadas con la información obtenida durante el desarrollo del proyecto; y siempre en concordancia con los objetivos establecidos desde el inicio, además de la problemática planteada. Dicho problema enmarca las alternativas sostenibles implementadas por las empresas navieras para mitigar el impacto que genera el transporte marítimo de mercancías en Costa Rica, durante el periodo 2021-2023.

### **Conclusiones de la Investigación**

Se concluye que el transporte marítimo es un actor responsable que genera un impacto ambiental bastante considerable en el entorno, especialmente por las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros contaminantes que ocasionan contaminación sónica, del agua y del aire, afectando en gran medida los ecosistemas y las especies que habitan en los mismos.

Se determina que la responsabilidad ambiental de las empresas navieras es clave para mitigar su impacto negativo en el medio ambiente. Adoptar prácticas sostenibles es crucial para reducir las emisiones contaminantes y proteger los ecosistemas marinos. Este compromiso, también, garantiza la continuidad del sector en un futuro en el que la sostenibilidad será indispensable para operar.

Se logró identificar algunas medidas medioambientales que están adoptando las navieras, con el fin de controlar las emisiones emitidas por los buques por medio del comercio internacional; enfocándose estas en la implementación de combustibles limpios, mejoras en el diseño de los barcos y herramientas como los tableros de emisión de gases contaminantes, que permiten a las empresas medir su huella de carbono.

Se logra comprender que se necesita que el compromiso de las compañías del sector naviero sea reforzado para alcanzar resultados más significativos; no obstante, algunas de las

alternativas sostenibles que se encuentran implementando sí han tenido un alto nivel de efectividad, como ejemplo, la planificación de nuevas rutas de navegación para evitar zonas congestionadas, así como la creación de asociaciones entre compañías para reducir el impacto ambiental.

Se concuerda que Costa Rica ha demostrado un firme compromiso con la preservación del medio ambiente marino, mediante leyes y programas que protegen las costas y la vida marina. La participación activa en convenios internacionales, como MARPOL, refuerza su enfoque ecológico y establece estándares para prevenir la contaminación.

Se concluye que la nación costarricense ha adaptado, significativamente, la legislación ambiental para alinearse con acuerdos internacionales como el Convenio MARPOL y las regulaciones de la OMI, lo que refuerza las políticas de conservación de la biodiversidad y reducción de la contaminación.

Asimismo, se evidencia que la Organización Marítima Internacional (OMI), desempeña un papel fundamental en la regulación del transporte marítimo, estableciendo normativas que garantizan la seguridad, sostenibilidad ambiental y eficiencia en la industria.

Se determina que Costa Rica ha establecido normativas ambientales alineadas con estándares internacionales en el sector marítimo, lo que mejora la sostenibilidad y competitividad. No obstante, la implementación presenta desafíos que requieren procesos específicos. Para optimizar el impacto, es necesario fortalecer los mecanismos locales de supervisión, lo que permitiría una gestión más autónoma y adaptada a la realidad del país.

Se logra concluir que el sector marítimo enfrenta el desafío de equilibrar la sostenibilidad ambiental con las demandas económicas, especialmente debido a los altos costos de tecnologías ecológicas; no obstante, es necesario que las navieras implementen las prácticas medioambientales para reducir el impacto negativo que generan.

Se identifica que la transición hacia un sector marítimo más sostenible enfrenta obstáculos significativos, como el alto costo de nuevas tecnologías y combustibles ecológicos, la complejidad del cumplimiento regulatorio y la resistencia al cambio cultural en la industria, lo cual provoca una adaptación más lenta y difícil en la implementación de prácticas sostenibles.

Se determina que la evolución hacia combustibles más limpios en la industria naviera, presenta barreras técnicas y operacionales como la adaptación de motores, sistemas y la falta de infraestructura adecuada, lo cual retrasa la puesta en marcha de iniciativas ecológicas.

Además, se concluye que las alianzas estratégicas en el sector naviero se han consolidado como una solución clave para enfrentar los desafíos de sostenibilidad, permitiendo a las empresas compartir conocimiento, recursos y acelerar el desarrollo de tecnologías limpias.

Se logra comprender que las barreras económicas y las diferencias regulatorias entre países limitan la formación de redes de apoyo para poner en marcha prácticas sostenibles en la industria naviera. Asimismo, la incertidumbre sobre el retorno de inversión, la falta de armonización legal y conciencia ambiental, complican la adopción de estas tecnologías ecológicas.

Se concluye que las navieras han enfrentado dificultades importantes en su camino hacia la sostenibilidad, los cuales han sido abordados por medio de innovación tecnológica, capacitación de personal y alianzas estratégicas, entre otras medidas.

Finalmente, dando respuesta a la interrogante del planteamiento del problema, se concluye que las compañías del sector naviero en la búsqueda de prácticas sostenibles para mitigar el impacto que generan al medio ambiente, en las operaciones diarias, han implementado combustibles alternativos como gas natural licuado y biocombustibles, diseños de barcos ecológicos y modificación de las flotas existentes con adaptación a los estándares ambientales, plataformas para medir los gases expulsados en los tránsitos

internacionales; han hecho alianzas con otras compañías que buscan, igualmente, la protección del medio ambiente, inversión en investigación sobre temas ambientales y capacitación de personal, planificación de rutas más eficientes que generen menos contaminación y sistemas de tratamiento de aguas; han llevado a cabo todo lo anteriormente detallado con el objetivo de proteger los ecosistemas y crear conciencia sobre los daños que ocasionan, día a día al planeta, si no optan por implementar alternativas sostenibles.

### **Recomendaciones de la Investigación**

Se recomienda a las compañías navieras brindar capacitación continua al personal sobre las prácticas sostenibles que han implementado y que pondrán en marcha en el futuro con el fin de asegurarse de que las operaciones diarias se cumplan con los estándares ambientales requeridos, de manera que el equipo esté alineado con los avances en sostenibilidad y en cumplimiento de normas nacionales como internacionales.

Se recomienda a las empresas del sector naviero continuar invirtiendo en investigación y desarrollo orientados a la protección al medio ambiente, con el objetivo de lograr una mayor implementación de estrategias ecológicas, que permitan reducir de significativamente el impacto generado al planeta y a la biodiversidad que lo habita.

Se sugiere a la industria naviera continuar promoviendo alianzas estratégicas con los clientes que manejan o bien con las empresas, cuyo enfoque sea la innovación tecnológica y ambiental. Al crear estas colaboraciones, se robustece el intercambio de conocimientos y recursos, lo que contribuirá a la reducción de la huella de carbono en las operaciones que ejecutan.

Se sugiere a las compañías importadoras y exportadoras, movilizar las cargas priorizando el uso de servicios de transporte marítimo sostenible; esto, con la intención de participar en la mitigación del impacto negativo generado por las compañías navieras al llevar a cabo las operaciones.

Se recomienda a los directores de las entidades portuarias de Costa Rica, otorgar prioridad de atención de barcos a las compañías navieras que implementen alternativas sostenibles como uso de combustibles verdes o barcos con tecnologías y diseños amigables con el medio ambiente para reducir la contaminación; lo anterior, como una forma de reconocimiento por el compromiso de protección al planeta.

Se sugiere al Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) ampliar la información compartida en los sitios web sobre el impacto que genera el transporte marítimo al medio ambiente, además de las medidas o alternativas a considerar para proteger los recursos naturales y el entorno en general; lo anterior, con la finalidad de crear conciencia sobre el tema y fomentar prácticas que contribuyan a proteger los ecosistemas.

Se sugiere al Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), fortalecer la regulación y monitoreo de las emisiones contaminantes generadas por los buques en aguas costarricenses, con el fin de reducir la polución y contribuir a la preservación de los ecosistemas y la biodiversidad del país.

Se recomienda a la Organización Marítima Internacional (OMI), implementar un sistema de incentivos para promover prácticas sostenibles en el sector marítimo, como otorgar certificaciones de sostenibilidad a las navieras que adopten alternativas ecológicas en las operaciones que ejecutan, mejorando la competitividad en el mercado. Lo expuesto anteriormente tiene como propósito reducir la huella de carbono y fomentar una transición más rápida hacia una industria marítima amigable con el medio ambiente.

Se recomienda a la Organización Marítima Internacional (OMI) fortalecer las regulaciones ambientales existentes para el sector marítimo, revisando y actualizando los límites de emisiones permitidos e implementando inspecciones más rigurosas y sanciones efectivas para garantizar el cumplimiento de estas normativas. El objetivo de la sugerencia es promover una mayor responsabilidad ambiental en la industria.

Se recomienda a futuros investigadores indagar sobre los diseños de buques ecológicos, profundizando tanto en los procesos de creación como en las innovaciones estructurales que los distinguen de los barcos convencionales, conociendo así todo el contexto para comprender el funcionamiento y ventajas de los mismos en la preservación del medio ambiente.

## **CAPÍTULO VI: PROPUESTA**

En el presente apartado se plantea la propuesta de la investigación, la cual consiste en crear un Centro de Información Virtual que va dirigido a todas aquellas personas físicas y jurídicas del ámbito de Comercio Internacional que deseen estar informadas acerca del impacto ambiental que genera el transporte marítimo, así como las diferentes alternativas sostenibles que han puesto en marcha las empresas del sector naviero para mitigar este daño.

La iniciativa nace como una respuesta a la necesidad de brindar acceso a datos claros y organizados sobre sostenibilidad en el transporte marítimo, con el propósito de facilitar la toma de decisiones informadas acerca de prácticas que pueden implementarse para conservar el medio ambiente. Al concentrar esta información en un único espacio, se espera incentivar la adopción de medidas responsables y facilitar el cumplimiento de normativas internacionales, que contribuyan al comercio marítimo más verde, consciente y responsable.

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Proponer un centro de información virtual que le permita a las empresas informarse sobre las alternativas sostenibles existentes para la mitigación del impacto ambiental generado por el transporte marítimo.

#### **Objetivos Específicos:**

Determinar el impacto ambiental existente generado por el transporte marítimo.

Identificar las alternativas sostenibles utilizadas por las empresas navieras, durante el transporte marítimo.

## Propuesta

El transporte marítimo es una de las principales fuentes de comercio mundial, no obstante, también, se considera como uno de los mayores responsables de la contaminación global, especialmente, por las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes marinos derivados de los combustibles fósiles. Por esta razón, es de suma relevancia convertir las operaciones de este medio de transporte en procesos amigables con el medio ambiente para que de esta manera la industria naviera pueda colaborar activamente con la preservación del medio ambiente.

Ante esta situación, las empresas navieras han estado invirtiendo en investigación ambiental y capacitaciones con el fin específico de implementar prácticas sostenibles, como adopción de combustibles verdes, barcos con diseños ecológicos, plataformas que permitan medir la huella de carbono, entre otras estrategias, cuya finalidad es reducir el gran impacto que generan el transporte marítimo en la atmósfera y cumplir con las regulaciones impuestas, tanto a nivel nacional como internacional.

Sin lugar a dudas, las compañías navieras han estado haciendo esfuerzos por marcar el rumbo hacia un transporte marítimo más limpio y eficiente; por ello, resulta sumamente necesario que exista un espacio para consolidar toda esa información y poder conocer datos relevantes y noticias actualizadas sobre los avances en sostenibilidad, nuevas regulaciones que se establezcan por parte de las organizaciones correspondientes, entre otros aspectos referentes al tema; es por esta razón que, surge la iniciativa de crear un Centro de Información Virtual dirigido hacia personas físicas y jurídicas del ámbito de Comercio Internacional.

El Centro de Información Virtual surge como una herramienta para integrar y difundir información detallada sobre las tecnologías y medidas que las navieras están implementando para reducir la huella ambiental, sirviendo como un recurso útil y accesible para hacer elecciones informadas. Además, este sitio jugará un papel fundamental en la actualización constante de noticias relacionadas con el impacto ambiental del transporte marítimo, permitiendo que los usuarios se mantengan al tanto sobre las nuevas iniciativas nacionales e internacionales que están marcando el rumbo hacia un transporte marítimo ecológico.

Igualmente, esta página web incluirá información verídica referente a las actuales y nuevas regulaciones y políticas de la OMI y el gobierno de Costa Rica o bien entidades autorizadas para imponer una medida o regla como el MINAE. El centro proporcionará datos relevantes en el área de alianzas estratégicas entre compañías para reducir la huella de carbono e incluso sobre programas de conservación del medio ambiente, enfocadas en el medio marino y acuerdos o convenios entre países para proteger al medio ambiente y a las especies que habitan en el planeta.

El Centro de Información Virtual funcionará como una herramienta esencial para informar, actualizar e, incluso, fomentar un transporte marítimo más sostenible y consciente. Al centralizar información sobre prácticas ecológicas, políticas internacionales, avances tecnológicos en temas ambientales, entre otros, el sitio permitirá a empresas y profesionales del área de Comercio Internacional, estar en sintonía con la actualidad y tomar decisiones más orientadas y responsables, contribuyendo así al cuidado del medio ambiente. En el siguiente enlace se podrá visualizar el Centro de Información Virtual creado: <https://centro-de-informacion-virtual6.webnode.cr/>

A continuación se muestra cada sección del sitio web y la información de mayor interés:

### Ilustración 1: Inicio



Nota: Elaboración propia (2024)

La ilustración anterior muestra el inicio de la página web, las diferentes secciones y el eslogan.

### Ilustración 2: Introducción



#### Sobre nosotros

El mundo actual se encuentra en constante cambio y evolución, cada vez es más evidente la importancia de cuidar y preservar el planeta en el que se habita. En este contexto, el transporte marítimo es una de las principales industrias a nivel global y juega un papel fundamental en la preservación del medio ambiente.

[Leer más](#)

Nota: Elaboración propia (2024).

La imagen anteriormente detallada, pretende introducir el tema de estudio, al presionar [Leer más](#) se detalla información sobre el Centro de Información Virtual.

### Ilustración 3: Sobre Nosotros



#### Sobre nosotros

Somos un Centro de Información Virtual especializado en brindar información actualizada sobre el impacto que ocasiona el transporte marítimo en el medio ambiente.

Nuestra misión es mantener informadas a las empresas que se desarrollan en el ámbito de Comercio Internacional sobre la contaminación generada por la industria naviera al entorno, además de la importancia de tomar medidas sostenibles en las operaciones marítimas y promover prácticas responsables que contribuyan a la preservación del medio ambiente.






A través de nuestro portal, ofrecemos datos y noticias relevantes para que las empresas puedan tomar decisiones informadas y reducir su huella ambiental en el transporte marítimo.

Nota: Elaboración propia (2024).

En la presente ilustración se puede observar la misión del Centro de Información Virtual y lo que desea transmitir a los lectores.

#### Ilustración 4: Guía de la información que se puede observar en la página

##### Podrás encontrar información acerca de:

-  **Efectos negativos generados por el transporte marítimo**
-  **Importancia de la preservación del medio ambiente y alianzas estratégicas**
-  **Alternativas sostenibles implementadas por las empresas navieras**
-  **Programas de conservación del medio ambiente- Costa Rica**
-  **Participación de la Organización Marítima Internacional (OMI)**

Nota: Elaboración propia (2024).

En la imagen anterior se expone la información a la que se puede acceder en el Centro de Información Virtual. Al hacer clic en cada una de estas se encuentran datos, noticias o bien videos relevantes de cada tema.

#### Ilustración 5: Noticias



##### "Laura Maersk": el primer buque de carga propulsado con metanol verde

La embarcación será la primera de la compañía propulsada por **metanol verde**, un combustible que no produce emisiones de CO<sub>2</sub>, sencillo de almacenar y transportar.

[Leer noticia](#)



##### El convenio Marpol cumple 50 años en la protección del medio marino

El convenio Marpol fue adoptado el 2 de noviembre de 1973. Cumple, en este sentido, 50 años de vida este próximo jueves. Se trata del convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, instrumento internacional más importante sobre la prevención de la contaminación del medio marino por los buques, ya sea por causas operacionales o accidentales.

[Leer noticia](#)

Nota: Elaboración propia (2024).

La presente sección de la página Web contiene noticias actualizadas que brindan conocimiento sobre el tema en estudio.

### Ilustración 6: Contacto



Nota: Elaboración propia (2024).

En la sección de contacto se puede acceder al número telefónico y correo electrónico en caso de consultas.

Finalmente, es de suma relevancia mencionar que con este Centro de Información Virtual se busca agilizar y simplificar la obtención de información y conocimientos para que las personas físicas y jurídicas estén al tanto del impacto que genera el transporte marítimo al medio ambiente, así como de las alternativas sostenibles que se están implementando para mitigar estos efectos negativos y de esta manera, se pueda tomar decisiones acertadas e informadas con datos confiables y actualizados.

## Referencias Bibliográficas

- Bejarano, C. (2024, 15 de abril). Fomentando la Sostenibilidad en el Transporte por Carretera: Prácticas y Beneficios. <https://medium.com/@cristianbejarano11/fomentando-la-sostenibilidad-en-el-transporte-por-carretera-prácticas-y-beneficios-62926e3d7576>
- Campos, K. (2021). Huella de carbono en el trasiego de mercancías y acciones de compensación en la logística terrestre para los sectores industriales costarricenses en el II semestre 2020. marítimo [Tesis de Licenciatura, Universidad Internacional de las Américas]. Repositorio UIA. <http://repositorio.uia.ac.cr:8080/server/api/core/bitstreams/d03c671b-8c18-46b0-900c-2bcceada658d/content>
- Castillo, I. (2022). Estudio e implementación de combustibles alternativos a los tradicionales en el camino hacia la descarbonización del transporte marítimo [Tesis de Grado en Ingeniería, Universidad Politécnica de Catalunya]. Repositorio Universidad Politécnica de Catalunya. [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/369056/171889\\_Estudio\\_e\\_implementation\\_de\\_combustibles\\_alternativos\\_a\\_los\\_tradicionales\\_en\\_el\\_camino\\_hacia\\_la\\_descarbonizacion\\_del\\_transporte\\_martimo.pdf?sequence=1](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/369056/171889_Estudio_e_implementation_de_combustibles_alternativos_a_los_tradicionales_en_el_camino_hacia_la_descarbonizacion_del_transporte_martimo.pdf?sequence=1)
- CEUPE. (s.f). ¿Cómo impactan los distintos tipos de transporte en el medio ambiente? <https://www.ceupe.com/blog/como-impactan-los-distintos-tipos-de-transporte-en-el-medio-ambiente.html>
- Castiblanco, C. (2020, 4 de junio). 10 mandamientos sostenibles para ser más amigable con el medio ambiente. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/que-son-practicas-sostenibles-y-su-relacion-con-el-cambio-climatico>
- CMA CGM. (2021, 06 de mayo). ACT with CMA CGM+: services allowing the Group's customers to take control of their environmental performance. <https://www.cmacgm-group.com/en/news-media/act-with-cma-cgm-plus-%20services-allowing-the-Group-s-customers-to-take-control-of-their-environmental-performance>

- CMA CGM. (2021, 16 de noviembre). CMA CGM y ENGIE: una asociación estratégica e industrial para descarbonizar el transporte marítimo. <https://www.cma-cgm.com/local/espana/news/167/cma-cgm-y-engie-una-asociacion-estrategica-e-industrial-para-descarbonizar-el-transporte-maritimo>
- Cuesta, J. (2019). Medidas para prevenir y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del transporte marítimo. [Tesis de Máster, Universidad del País Vasco]. Repositorio Universidad del País Vasco. <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/36707/TFM%20-%20JAGOBA%20CUESTA%20ÁLVAREZ.pdf?sequence=4>
- Ecoavant. (2023, 18 de agosto). ¿Qué es el medio ambiente?. [https://www.ecoavant.com/medio-ambiente/que-es-medio-ambiente\\_11890\\_102.html](https://www.ecoavant.com/medio-ambiente/que-es-medio-ambiente_11890_102.html)
- Ecoembes. (2022, 29 de septiembre). ¿Qué es la política medioambiental? <https://ecoembesempleo.es/politica-medioambiental/>
- Editorial Etecé. (2022, 14 de julio). Medio ambiente. <https://concepto.de/medio-ambiente/>
- Editorial Etecé. (2023, 12 de febrero). Adaptación. <https://concepto.de/adaptacion/#:~:text=La%20adaptación%20es%20el%20proceso,un%20obstáculo%20o%20una%20situación.>
- Editorial SR y S. (2022, 8 de enero). Medio ambiente: qué es, definición, características, cuidado y carteles. <https://responsabilidadsocial.net/medio-ambiente-que-es-definicion-caracteristicas-cuidado-y-carteles/>
- Editorial SR y S. (2022, 19 de febrero). Impacto Ambiental: Qué es, definición, tipos, causas, medición y ejemplo. <https://responsabilidadsocial.net/impacto-ambiental-que-es-definicion-tipos-causas-medicion-y-ejemplo/>
- El Canal Marítimo y Logístico. (2023, 24 de noviembre). ONE probará la energía eólica para ahorrar un 5% de combustible en sus buques. <https://www.diarioelcanal.com/one-ahorrar-combustible-buques/>

El Estrecho Digital. (2024, 4 de marzo). CMA CGM y Nike se unen para avanzar hacia un transporte marítimo más ecológico.

<https://www.elestrechodigital.com/2024/03/04/cma-cgm-y-nike-se-unen-para-avanzar-hacia-un-transporte-maritimo-mas-ecologico/#:~:text=A%20través%20de%20su%20programa,emisiones%20residuales%20mediante%20proyectos%20ambientales.>

Finaktiva. (2022, 4 de Noviembre). Alianzas estratégicas y su importancia para las empresas.

<https://finaktiva.com/blog/alianzas-estrategicas-y-su-importancia-para-las-empresas>

Fundación Marqués de Oliva. (2023, 23 de octubre). Cómo manejar y superar los desafíos empresariales y convertirlos en oportunidades.

<https://fundacionmarquesdeoliva.com/como-manejar-y-superar-los-desafios-empresariales-y-convertirlos-en-oportunidades/#:~:text=Los%20desafios%20empresariales%20son%20el,escasez%20de%20capital%2C%20entre%20otros.>

Greenfield. (2023, 7 de marzo). Convenios y protocolos ambientales internacionales.

<https://sigmaearth.com/es/international-environmental-conventions-and-protocols/>

Grupo Banco Mundial. (2022, 16 de noviembre). La conservación de los bosques de Costa Rica genera beneficios.

<https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/11/16/costa-rica-s-forest-conservation-pays-off>

Gómez, D. (2018). Movimiento de mercancías peligrosas al amparo de las iniciativas de Aduanas Verdes. [Tesis de Licenciatura, Universidad Internacional de las Américas].

Repositorio UIA. (Clásico).  
<http://repositorio.uia.ac.cr:8080/server/api/core/bitstreams/47ceeb6c-0671-4fe0-8b18-49fa5b0c9fc6/content>

González, C. (2022). Análisis de la sostenibilidad socioeconómica y medioambiental del sector transporte marítimo mundial en buques gaseros. [Tesis de Doctorado, Universidad de Cantabria]. Repositorio Abierto de la Universidad de Cantabria.

<https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/28059>

- Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P.(2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* (1st ed). McGraw-Hill. <https://www.ebooks7-24.com:443/?il=6443>
- Hernández- Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P.(2023). *Metodología de la Investigación.* (2nd ed.). McGraw-Hill Interamericana. <https://www.ebooks7-24.com:443/?il=31455>
- Hidalgo, D, Rodríguez, M. (2018). Las emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte público: Análisis del marco jurídico costarricense y las obligaciones internacionales de la Administración Pública. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica]. Repositorio de la Universidad de Costa Rica. (Clásico). <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/6198/1/43366.pdf>
- Jiménez, M. (2018). Análisis de los alcances de la importación de vehículos eléctricos y la relación con la Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico durante el año 2018. [Tesis de Licenciatura, Universidad Internacional de las Américas]. Repositorio UIA. (Clásico). <http://repositorio.uia.ac.cr:8080/server/api/core/bitstreams/d8a3052a-b0b8-42c8-a190-d8932452ec13/content>
- Khan, F. (2024, 15 de febrero). Acuerdos y tratados ambientales internacionales en 2024. <https://sigmaearth.com/es/international-environmental-agreements-and-treaties-in-2024/>
- Kunak. (2024, 25 de enero). Calidad del aire en los aeropuertos, un desafío para la salud y el medio ambiente. <https://kunakair.com/es/calidad-del-aire-en-los-aeropuertos/>
- Maersk. (2022, 22 de agosto). Logística ecológica - Iniciativas para reducir las emisiones de carbono en toda la cadena de suministro. <https://www.maersk.com/es-mx/news/articles/2022/08/22/green-logistics>
- Magistrelli, B. (2023, 25 de octubre). Creación de una cadena de suministro sostenible: liderando el camino en América Latina. Maersk News. <https://www.maersk.com/es-mx/news/articles/2023/10/25/creating-a-sustainable-supply-chain-leading-the-way-in-latin-america>

- Martínez Ruiz, H. (2012). *Metodología de la Investigación*. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V. <file:///C:/Users/Vale%20Astúa/Downloads/LIBROOO%20investigacion%20cientifica.pdf>
- Más azul planeta. (2022, 26 de enero). EL TRANSPORTE MARÍTIMO EMITE MÁS CO2 QUE ALEMANIA (I). <https://www.masazulplaneta.com.ar/2022/01/26/el-transporte-maritimo-emite-mas-co2-que-alemania-i/>
- MCS Holding. (2023, 20 de diciembre). Transporte Aéreo Sustentable: Estrategias para Reducir el Impacto Ambiental. <https://www.linkedin.com/pulse/transporte-aéreo-sustentable-estrategias-para-reducir-21vuf/>
- Ministerio de Ambiente y Energía. (s.f.). Plan de Descarbonización. <https://minae.go.cr/documentos/planesprogramas/86-plan-de-descarbonizacion.aspx>
- Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia. (2024, 22 de septiembre). Organización Marítima Internacional (OMI). <https://www.cancilleria.gov.co/international/multilateral/united-nations/imo>
- Montero, A. (2019, 17 de diciembre). ¿Y cómo descarbonizamos al mar?. <https://delfino.cr/2019/12/y-como-descarbonizamos-al-mar>
- Mora, A. (2020). Derecho ambiental y derecho marítimo: su relación y las implicaciones en la industria náutica. <https://repositorio.ulacit.ac.cr/bitstream/handle/20.500.14230/9285/043595.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mueller, N. (2023, 17 de febrero). Transporte marítimo: la contaminación olvidada. [https://www.isglobal.org/healthisglobal/-/custom-blog-portlet/transporte-maritimo-la-contaminacion-olvidada#:~:text=Cada%20año%20se%20mueven%2010.000,óxido%20de%20azufre%20\(SOx\).](https://www.isglobal.org/healthisglobal/-/custom-blog-portlet/transporte-maritimo-la-contaminacion-olvidada#:~:text=Cada%20año%20se%20mueven%2010.000,óxido%20de%20azufre%20(SOx).)

- Muñoz, E. (2024, de mayo). Gestión de Crisis: Estrategias para Manejar Desafíos Inesperados en Proyectos. <https://www.linkedin.com/pulse/gestión-de-crisis-estrategias-para-manejar-desafios-en-muñoz-garro-yd1ze/>
- Nextelec. (2023, 31 de mayo). Consecuencias e impacto del transporte en el medio ambiente en el siglo XXI. <https://nextelectricmotors.com/consecuencias-e-impacto-del-transporte-en-el-medio-ambiente-en-el-siglo-xxi/#:~:text=Transportes%20que%20contaminan%20el%20medio%20ambiente&text=Los%20vehículos%20de%20combustión%20interna%20quemam%20combustibles%20fósiles%2C%20como%20la,invernadero%20responsables%20del%20calentamiento%20global.>
- Noatum Logistics. (2022, 22 de marzo). Tipos de transporte de mercancías. <https://www.noatumlogistics.com/es/tipos-transporte-mercancias/>
- Oftex. (2024, 18 de marzo). El Impacto Ambiental del Comercio Exterior. <https://www.oftex.es/impacto-ambiental-del-comercio-exterior/>
- OMI. (s.f). Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL). [https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)
- OMI. (s.f). La OMI y su rol en la protección de los océanos. <https://www.imo.org/es/MediaCentre/HotTopics/Paginas/oceans-default.aspx#:~:text=La%20OMI%20comprende%20la%20necesidad,las%20actividades%20de%20transporte%20marítimo.>
- ONU. (2019, 3 de noviembre). La industria marítima, entre la innovación ecológica o el naufragio contaminante. <https://news.un.org/es/story/2019/11/1464831>
- ONU. (2022, 6 de febrero). Costa Rica: abriendo el camino hacia un planeta más limpio. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/costa-rica-abriendo-el-camino-hacia-un-planeta-mas-limpio>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018, 23 de Julio). Base de datos FAOLEX. <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC177983/>
- OUIGO. (2022, 28 de febrero). El tren es el transporte más ecológico y el que menos emisiones emite. <https://www.ouigo.com/es/actualidad/el-tren-es-el-transporte-mas-ecologico-y-el-que-menos-emisiones-emite>
- Páez, G. (2020, 1 de septiembre). Tipos de transporte. <https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-transporte.html>
- Pérez, J. (2021, 7 de julio). Definición de Programa. <https://definicion.de/programa/>
- Pérez, J. (2023, 6 de enero). Responsabilidad Ambiental. <https://definicion.de/responsabilidad-ambiental/>
- Pérez, J. (2023, 1 de junio). Definición de Política. <https://definicion.de/politica/>
- Ramos, A. (2022). Análisis de las nuevas directrices de la OMI para la descarbonización del transporte marítimo. [Tesis de Máster, Universidad Politécnica de Catalunya]. Repositorio Universidad Politécnica de Catalunya. [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/368770/165374\\_TFM\\_Anais\\_Ramos\\_Aguado.pdf?sequence=1](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/368770/165374_TFM_Anais_Ramos_Aguado.pdf?sequence=1)
- SafeLink. (2022, 30 de agosto). Naviera Evergreen: Historia De La Compañía Comprometida Con El Cuidado Ambiental. <https://www.safelinkmexico.com/naviera-evergreen-historia-de-la-compania-comprometida-con-el-cuidado-ambiental/>
- Salgado, L. (2023, 21 de junio). Cómo Crear una Estrategia de Sostenibilidad para tu Empresa: Guía Práctica. <https://aplanet.org/es/recursos/estrategia-de-sostenibilidad/#:~:text=Una%20Estrategia%20de%20Sostenibilidad%20es,sostenibilidad%20social%2C%20económica%20y%20ambiental.>
- Salgado, L. (2024, 26 de marzo). Política Ambiental Empresarial: Cómo Implementarla con Éxito. <https://aplanet.org/es/recursos/politica-ambiental/>

- Santander Universidades. (2022, 9 de marzo). Qué es la sostenibilidad: definición, tipos y ejemplos. <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/que-es-la-sostenibilidad.html>
- Santos, D. (2023, 1 de mayo). Qué es una estrategia y cómo crearla. <https://blog.hubspot.es/marketing/estrategia#:~:text=Una%20estrategia%20sirve%20para%3A,deben%20realizarse%20de%20manera%20consecutiva>
- SAP Concur. (2023, 27 de junio). ¿Qué es la política de compliance y cómo fortalecerla? <https://www.concur.co/blog/article/politica-compliance>
- The Circular Campus. (2022, 12 de diciembre). Las empresas apuestan por la estrategia de sostenibilidad. <https://www.ecoembesthecircularcampus.com/estrategia-de-sostenibilidad/>
- Universidad de Guanajuato. (s.f). Buenas prácticas ambientales. <https://www.ugto.mx/ugsustentable/buenas-practicas-ambientales#:~:text=Las%20Buenas%20Prácticas%20Ambientales%2C%20son,cotidianas%20en%20el%20medio%20ambiente>

## Apéndice

- 1- ¿Cómo describiría el impacto medioambiental que generan las navieras durante los tránsitos internacionales?
- 2- ¿Por qué es importante que las empresas navieras implementen estrategias sostenibles para la protección del medio ambiente?
- 3- ¿Cuáles han sido las prácticas medioambientales que ha implementado la industria naviera para mitigar el impacto negativo que generan a los ecosistemas en general?
- 4- ¿Qué estrategias sostenibles considera que han sido más efectivas para disminuir la contaminación generada por el transporte marítimo?
- 5- Cuáles son las principales políticas ambientales y programas gubernamentales que existen en Costa Rica para promover la sostenibilidad del transporte marítimo?
- 6- ¿De qué manera Costa Rica ha adaptado su legislación para cumplir con los acuerdos ambientales internacionales en el sector marítimo?
- 7- ¿Cómo ha influido la normativa de la Organización Marítima Internacional (OMI) en las prácticas sostenibles adoptadas por las empresas navieras en Costa Rica?
- 8- ¿Cómo se evalúa el cumplimiento de las políticas ambientales en el sector marítimo de Costa Rica?
- 9- ¿Cuál considera usted que es la importancia de que existan a nivel mundial políticas y regulaciones que de una u otra manera impulsen y presionen a las compañías navieras a crear prácticas innovadoras que ayuden al medio ambiente?
- 10- ¿Cuáles cree usted que han sido los desafíos que han tenido que enfrentar las empresas de la industria naviera para poder implementar las prácticas sostenibles?
- 11- ¿Qué desafíos técnicos y operacionales han enfrentado las empresas navieras en la transición a combustibles alternativos más limpios?
- 12- ¿Cómo pueden las alianzas estratégicas ayudar a las empresas navieras a superar los desafíos de sostenibilidad?
- 13- ¿Qué barreras existen para la creación de redes y asociaciones que promuevan prácticas sostenibles en el sector marítimo?
- 14- ¿Cómo considera usted que han manejado o solucionado las compañías navieras los diferentes obstáculos que se interponen para aplicar las alternativas sostenibles?