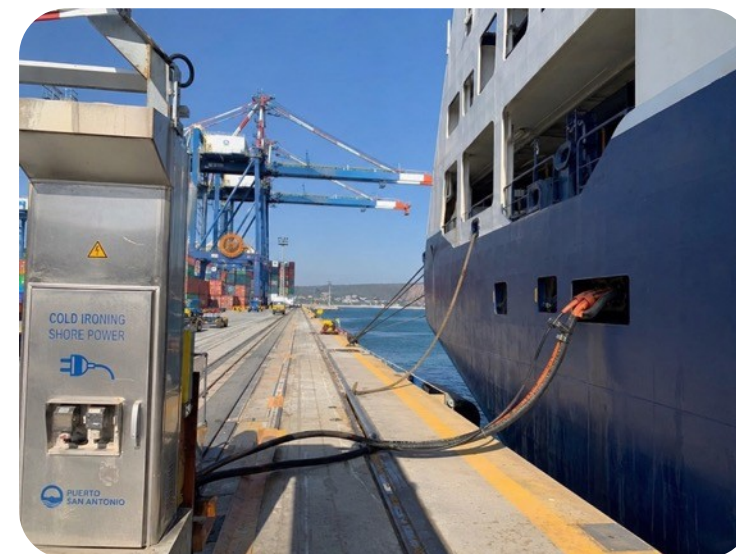


Electrificación Portuaria, Soporte de la Descarbonización Marítima

Jorge de la Fuente Manríquez
Capitán de Fragata LT
DIRECTEMAR
Armada de Chile
jdelafuente@dgtm.cl

19 de agosto de 2026



Agenda

1. Escenario Internacional.
2. Interfaz Buque - Puerto.
3. Desafíos Normativos.
4. Palabras Finales.



Agenda



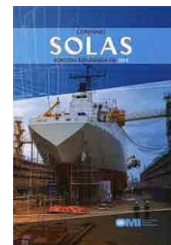
1. Escenario Internacional.
2. Interfaz Buque - Puerto.
3. Desafíos Normativos.
4. Palabras Finales.



¿Qué es la OMI?



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

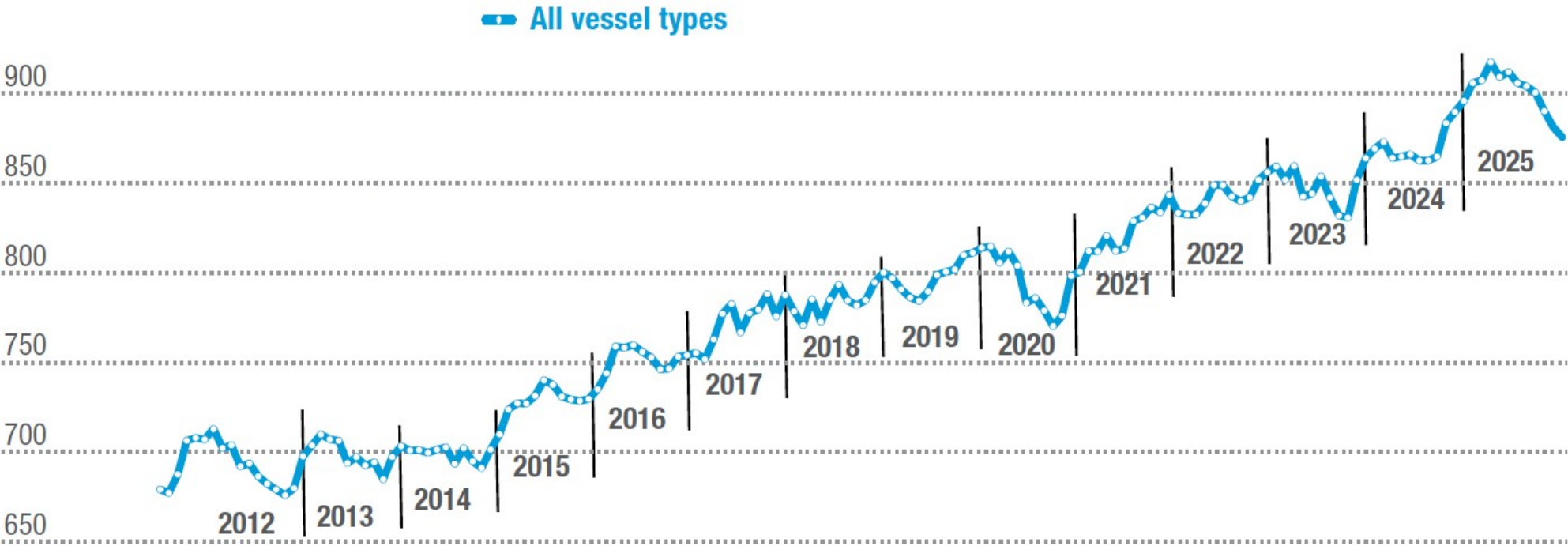


Escenario Internacional

Figure II.13

Monthly annualized carbon dioxide emissions

(Millions of tons)

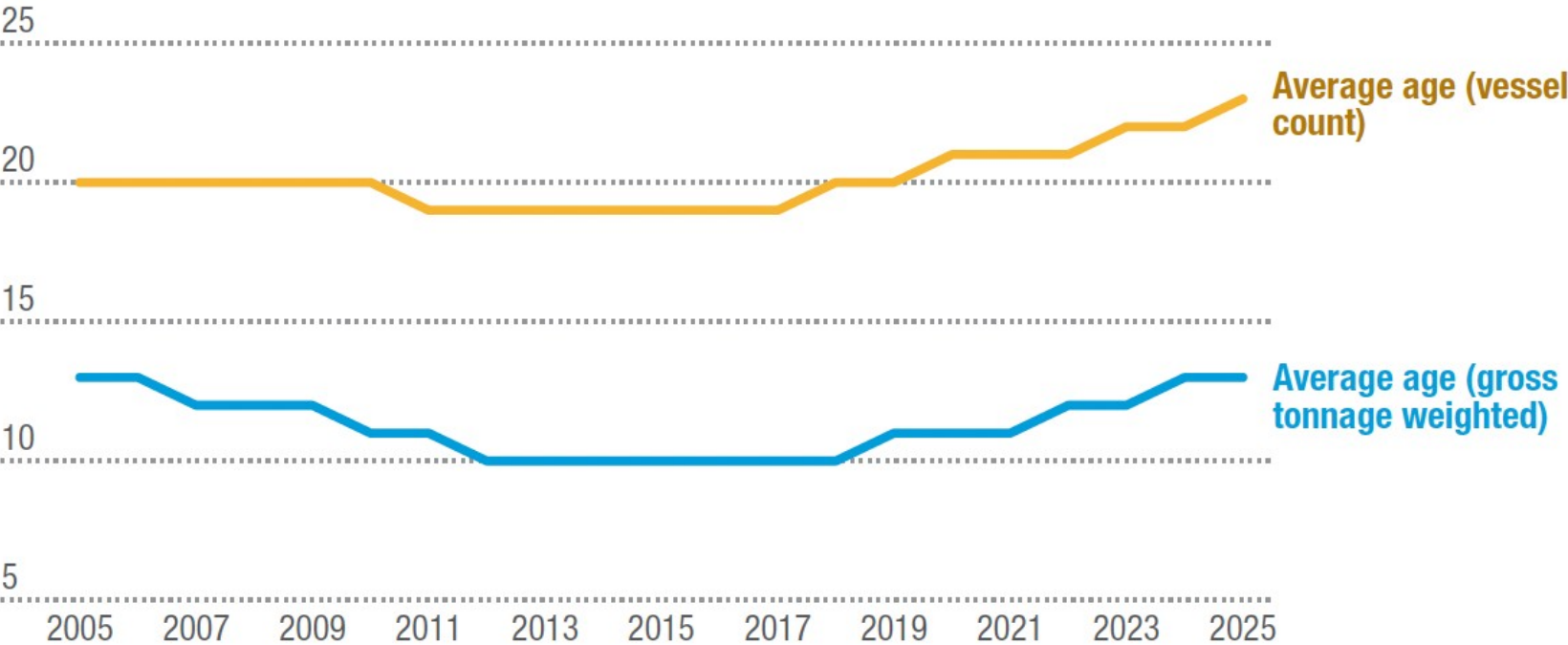


Source: UNCTAD calculations, based on AIS data from Marine Benchmark, 2025.

Escenario Internacional

Figure II.12

Average age of the world fleet
(Years)



Source: UNCTAD calculations, based on data provided by Clarksons Research.

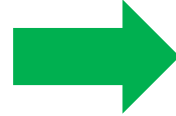
Escenario Internacional



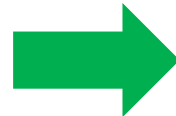
**Estrategia
Revisada**



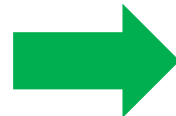
**Acordó en MEPC 80
2023**



GEI = Net zero para el **2050** o
alrededor de esa fecha*



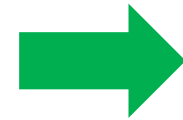
Disminuir **40%** emisiones **CO₂**
para el **2030***



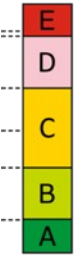
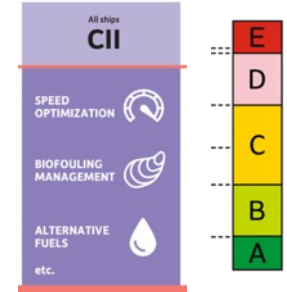
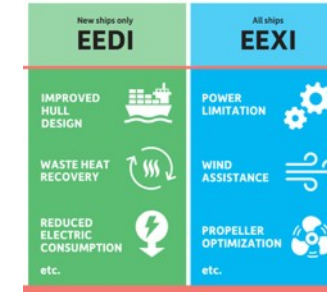
Evaluación de impacto de **MBM**
en los Estados

* Respecto de emisiones del año 2008

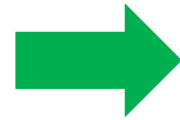
Escenario Internacional



Medidas de Corto Plazo



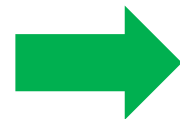
Source:imo.org



Medidas de Mediano Plazo



Mecanismo GFI.



Medidas de Largo Plazo



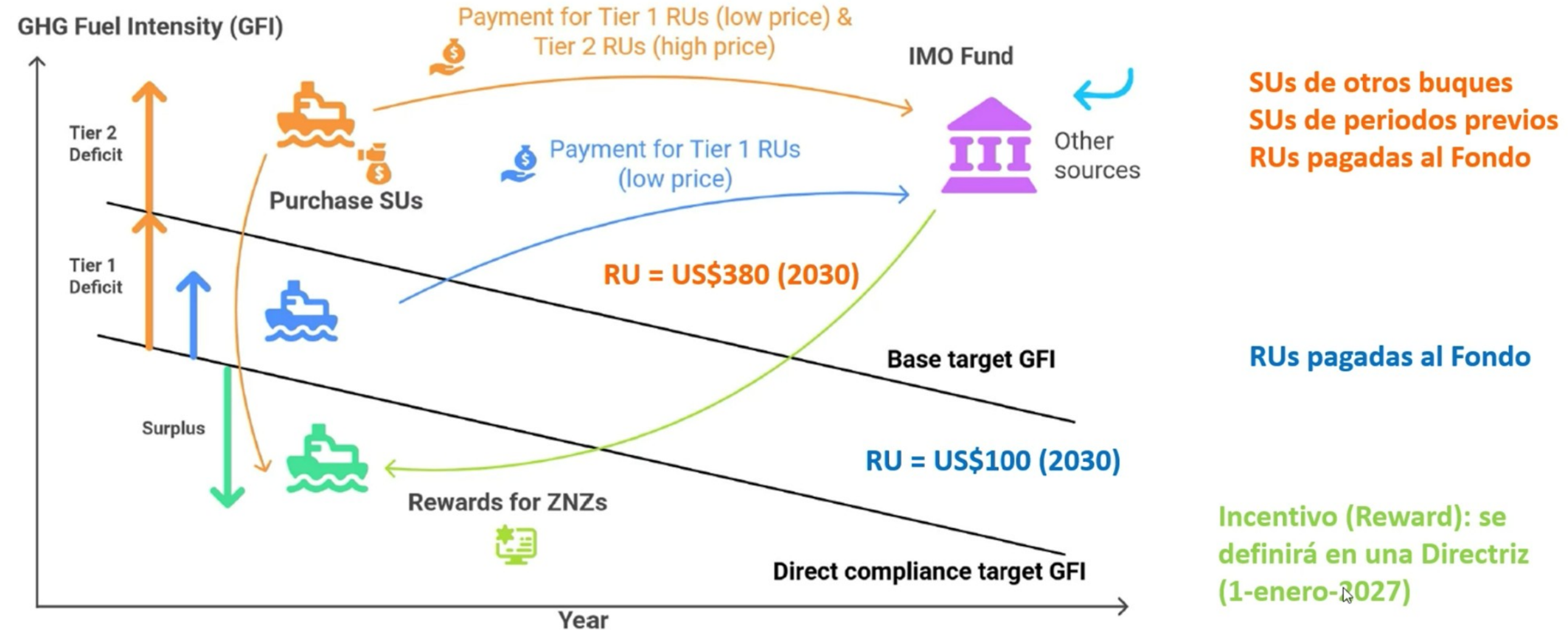
Combustibles cero emisión:

- Metano
- Biocombustibles
- Amoniaco
- Hidrógeno
- **Electricidad**
- Others

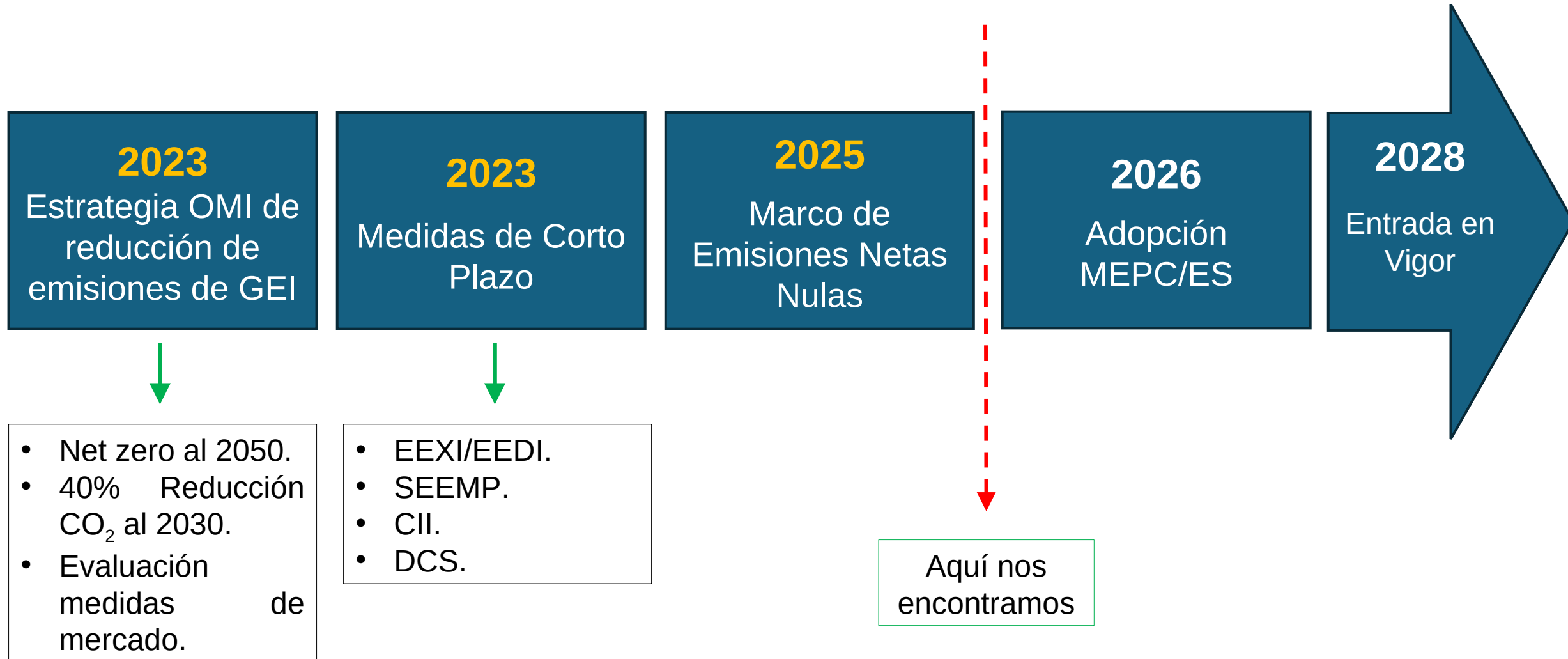


Source:imo.org

Escenario Internacional



Escenario Internacional



Escenario Internacional



Comité de
Seguridad
Marítima

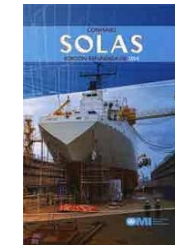


Comité de
Protección
del Medio
Marino

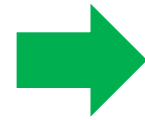


Uso a bordo de:

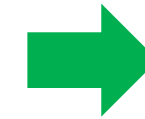
- Hidrógeno
- Amoníaco
- Metanol
- Metano
- Biofuels
- Viento
- OCCS (Carbon Capture and Storege)
- **Electricidad**
- Otras.



Escenario Internacional

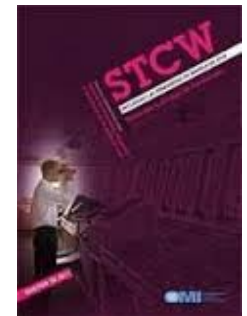
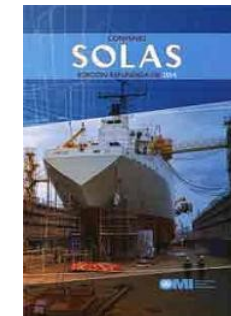
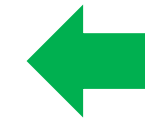


Subcomité de Proyecto y
Construcción del Buque
(**SDC**)
+
Comité de Seguridad
Marítima (**MSC**)



Grupo de Trabajo
Definir las condiciones de
seguridad de:

- Propulsión Nuclear
- Propulsión Eólica
- **Propulsión Eléctrica**



Agenda

1. Escenario Internacional.



2. Interfaz Buque - Puerto.

3. Desafíos Normativos.

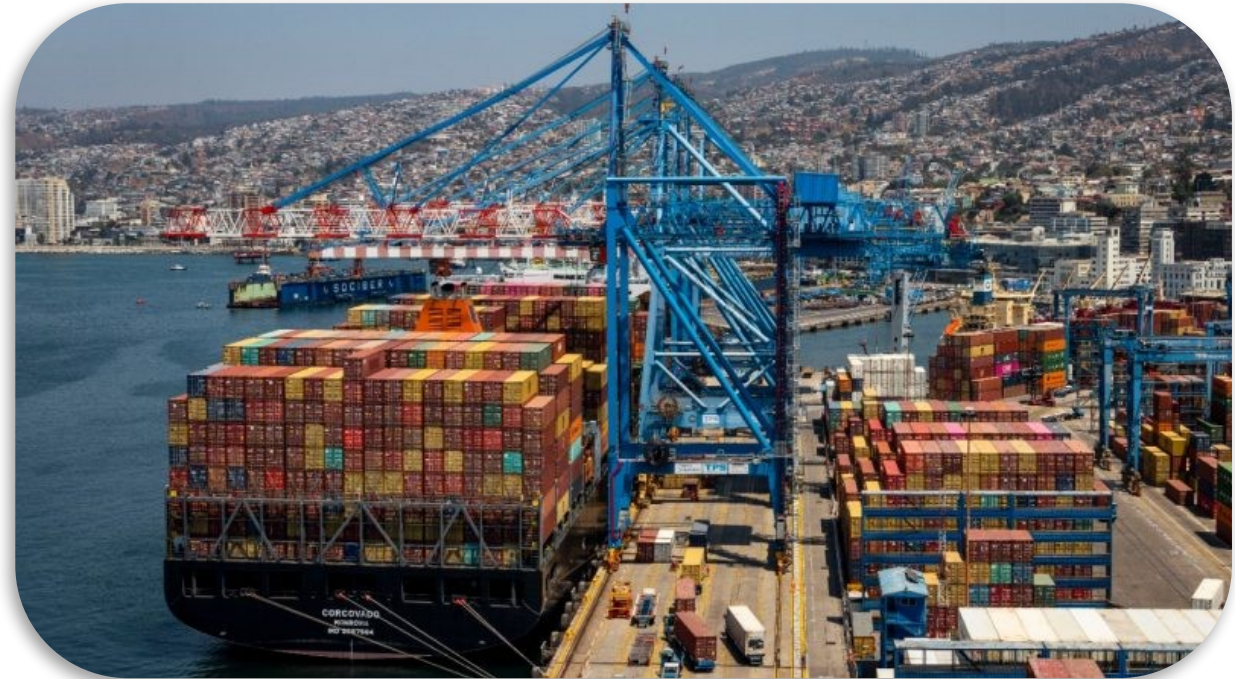
4. Palabras Finales.



Interfaz Buque - Puerto



Interfaz Buque - Puerto



HONOR

LEALTAD

PATRIOTISMO
VALENTÍA

INTEGRIDAD

DEBER

Interfaz Buque - Puerto

SIN INSTALACIONES PORTUARIAS, EL BUQUE NO SIRVE

La operación marítima depende de una infraestructura portuaria adecuada



SIN MUELLE OPERATIVO

No hay atraque seguro ni infraestructura de amarre adecuada.



SIN CARGA NI DESCARGA

No hay equipos ni facilidades para movilizar mercancías.



SIN ENERGÍA

No hay conexión eléctrica en tierra. El buque no puede operar ni recargar sus sistemas.



SIN ABASTECIMIENTO

No hay suministro de combustible, agua dulce ni servicios esenciales.



SIN CONEXIÓN LOGÍSTICA

No hay acceso vial, ferroviario ni enlace con la cadena logística.



BUQUE INMOVILIZADO

Sin infraestructura, el buque no puede trabajar ni generar valor.



Un buque necesita instalaciones portuarias para operar, abastecerse y conectar la cadena logística.

PATRIOTISMO

HONOR

LEALTAD

VALENTÍA

INTEGRIDAD

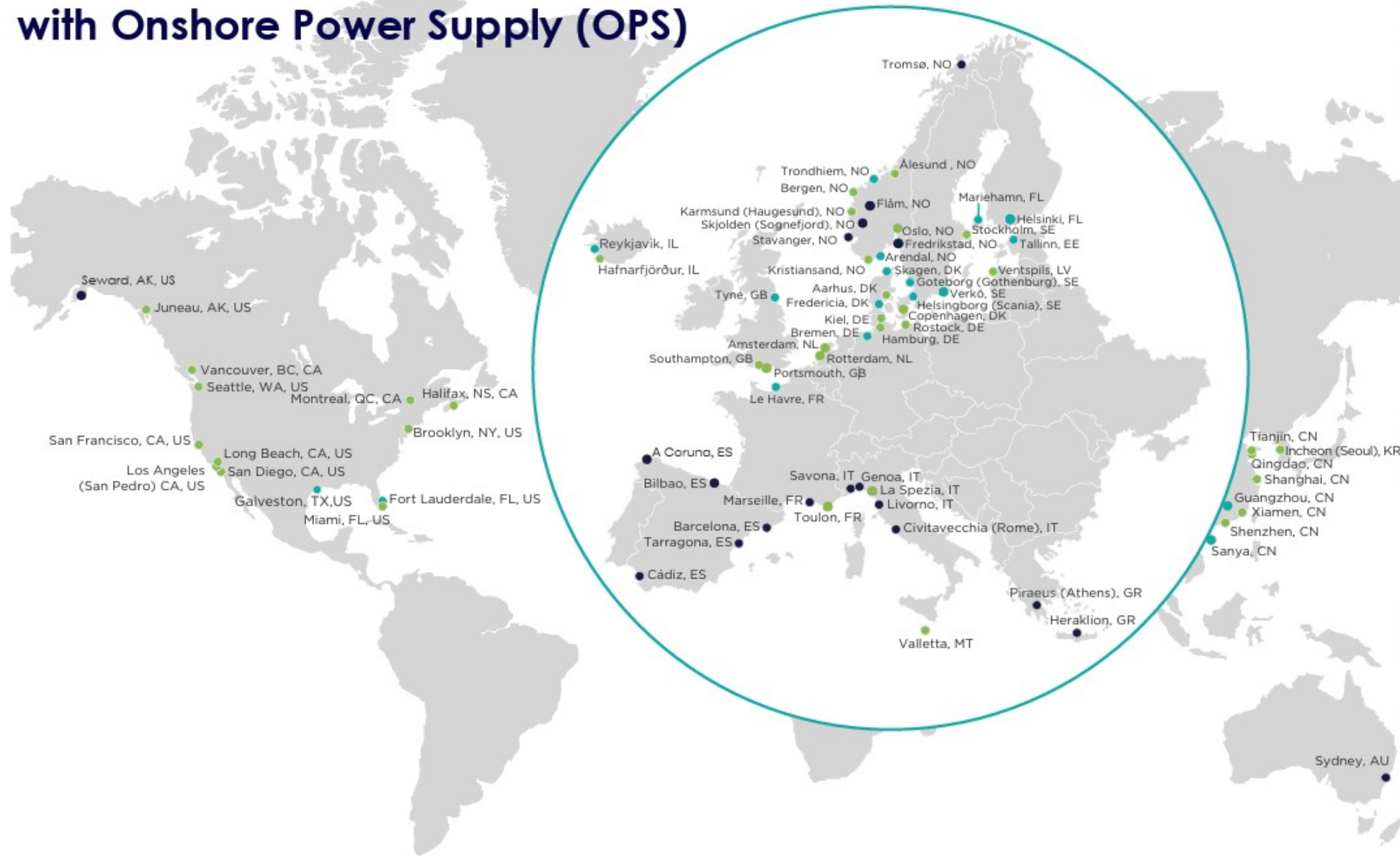
DEBER

Interfaz Buque - Puerto

De acuerdo a datos de la Cámara Naviera Internacional (ICS) cerca de un **3%** de los Puertos del mundo ofrece Onshore Power Supply (OPS). Siendo la mayoría puertos europeos (**82**).



Ports with at least one cruise berth with Onshore Power Supply (OPS)



ACTIVE 38

CANADA Halifax, NS | Montreal, QC | Vancouver, BC
CHINA Qingdao | Shanghai | Shenzhen | Tianjin | Xiamen
DENMARK Aarhus | Copenhagen
FRANCE Toulon
GERMANY Hamburg | Kiel | Rostock
ICELAND Hafnarfjörður
ITALY La Spezia
LATVIA Ventspils
MALTA Valletta
NETHERLANDS Amsterdam | Rotterdam
NORWAY Ålesund | Bergen | Karlsund (Haugesund) | Kristiansand | Oslo
SOUTH KOREA Incheon (Seoul)
SWEDEN Stockholm | Ystad
UK Southampton | Portsmouth
USA Brooklyn, NY | Juneau, AK | Long Beach, CA | Los Angeles (San Pedro), CA | Miami, FL | San Diego, CA | San Francisco, CA | Seattle, WA

FUNDED 20

AUSTRALIA Sydney
BELGIUM Antwerp-Bruges
FRANCE Marseille
GREECE Piraeus (Athens) | Heraklion
ITALY Genoa | Livorno | Civitavecchia (Rome) | Savona
NORWAY Flåm | Fredrikstad | Skjolden | Stavanger | Tromsø
SPAIN A Coruña | Barcelona | Bilbao | Cádiz | Tarragona
USA Seward, AK

PLANNED 30

CANADA Charlottetown, PE
CHINA Guangzhou | Sanya
DENMARK Fredericia | Skagen
ESTONIA Tallinn
FINLAND Helsinki | Mariehamn
FRANCE Bordeaux | Le Havre | Nice
GERMANY Bremen
ICELAND Reykjavik
ITALY Naples
NORWAY Arendal | Trondheim
PORTUGAL Ponta Delgada (Azores) | Figueira da Foz | Leixões (Porto) | Lisbon | Funchal (Madeira)
SPAIN Cartagena | Valencia
SWEDEN Göteborg (Gothenburg) | Helsingborg (Scania) | Verkö
UK Tyne
USA Fort Lauderdale, FL | Port Canaveral, FL | Galveston, TX

Plugging in at ports with onshore power supply (OPS) allows ship engines to be switched off, reducing emissions by up to 98%, depending on the mix of energy sources, according to studies conducted by a number of the world's ports and the U.S. Environmental Protection Agency.

Onshore power supply (OPS) is also referred to as shoreside electricity (SSE), shore connection, shore-to-ship power (SSP), alternative maritime power (AMP), high-voltage shore connection (HVSC), or cold ironing.

Agenda

1. Escenario Internacional.

2. Interfaz Buque - Puerto.



3. Desafíos Normativos.

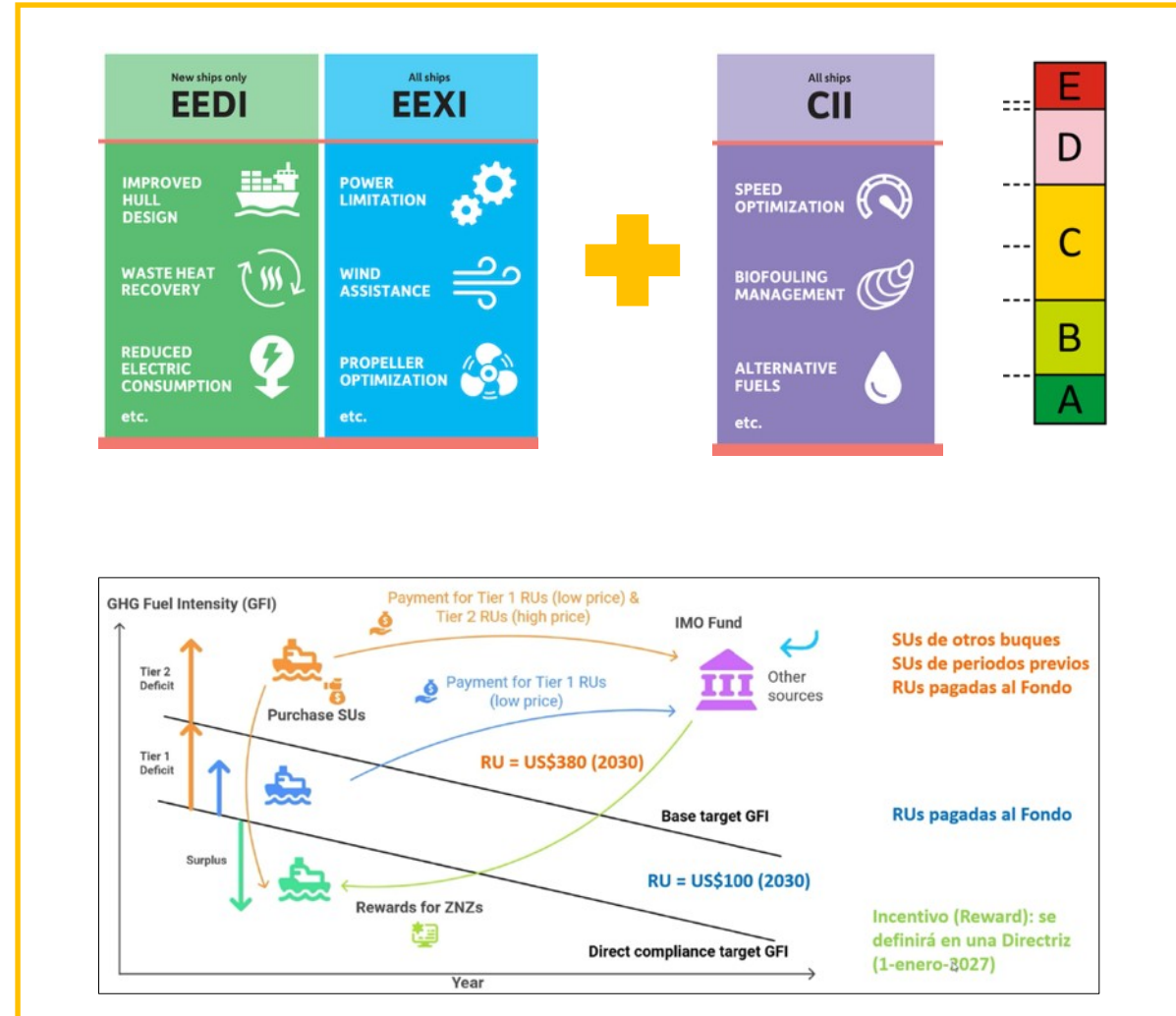
4. Palabras Finales.



Desafíos Normativos



Estrategia Revisada



PATRIOTISMO

HONOR

LEALTAD

VALENTÍA

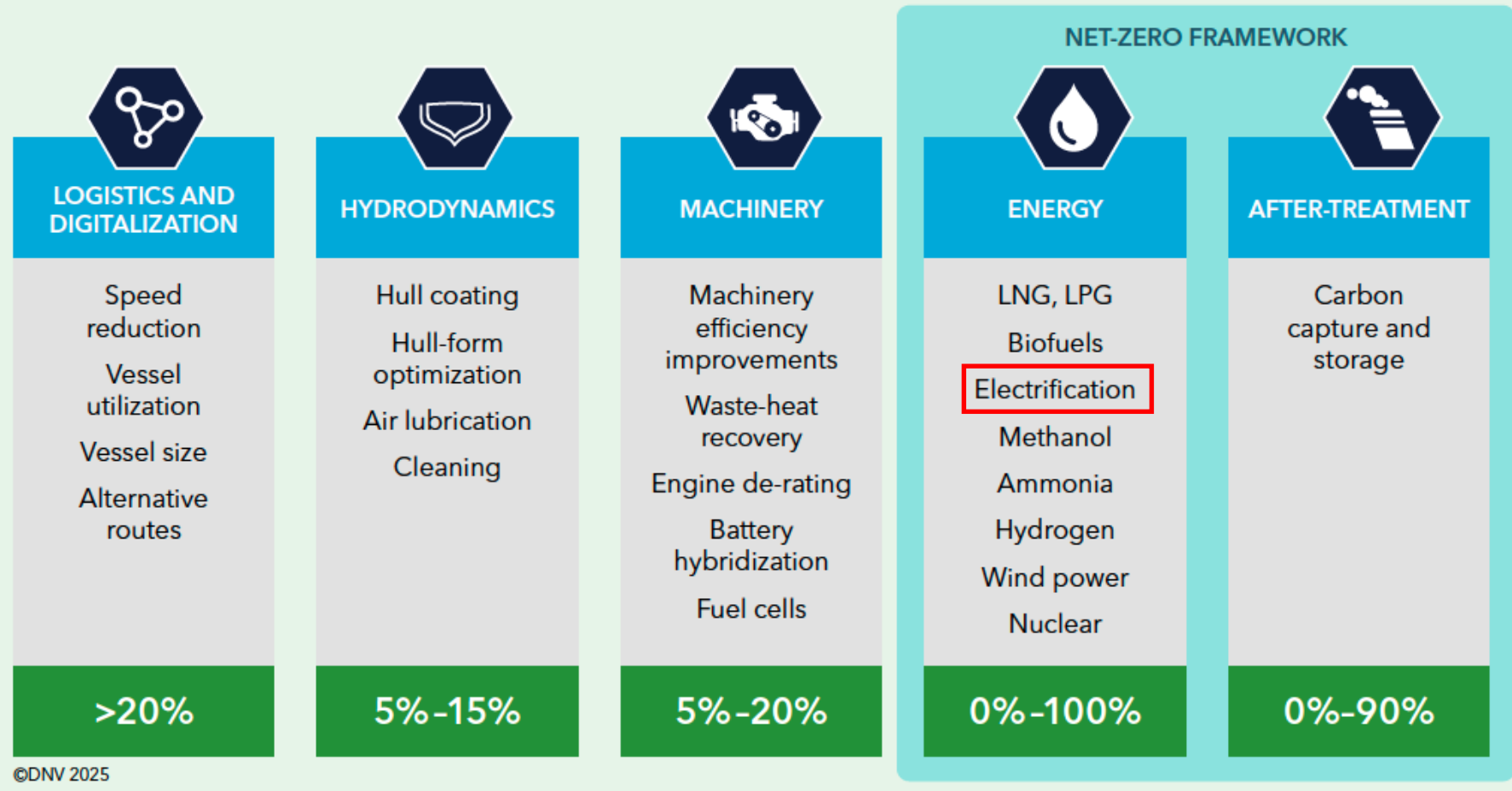
INTEGRIDAD

DEBER

Desafíos Normativos

FIGURE 4-1

Decarbonization solutions that can contribute to reducing a ship's energy consumption and emissions from energy use, and their GHG-reduction potentials



Desafíos Normativos

Green Technologies - Electric Tug

DESIGN & CONSTRUCTION

- Construction: Sanmar Shipyards (Turkey).
- Design: Robert Allan Ltd.
- Model: ElectRA 2500-SX

SHIP PARTICULARS

- Length: 25,40 m
- Beam: 12,86 m
- Draft: 5,60 m
- Gross Tonnage: 361
- Propulsion: 2x Schottel SRP 460E (4200 kW)
- Bollard Pull: 70 ton

STORAGE CAPACITY

- Battery Storage: 3,616 kWh
- Charging System: Shore Power (Main)
- Charging time: 2,5 hours
- Autonomy: 4 hours



Desafíos Normativos

LT LATERCERA
75 años haciendo periodismo

NACIONAL

Primer crucero híbrido-eléctrico creado en Chile navegó en el río Calle Calle

La embarcación, cuyo desarrollo involucró a más de 500 personas, tiene un estilo boutique similar a un yate.

Por Sofía Álvarez

19 ABRIL 2026

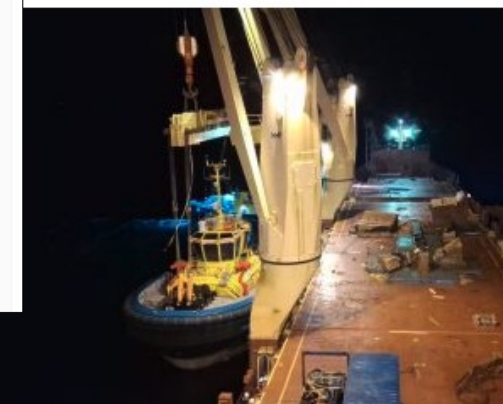


Primer crucero híbrido-eléctrico creado en Chile navegó en el río Calle Calle

buque BBC Olympus, que pertenece a la flota de BBC Chartering, para ser desembarcada directamente al agua en la instalación puertomontina.

ADUANAS PUERTO SUSTENTABLE LOGÍSTICA

noamérica que opera



EN ALEMANIA, DINAMARCA Y SUECIA:

Innovación y prácticas verdes transforman las operaciones de terminales marítimos

Proyectos en ciudades como Hamburgo y Copenhague-Malmö muestran cómo la cooperación entre puertos y comunidades impulsa la sostenibilidad, lo que puede ser un ejemplo para Sudamérica.

RODARDO GARCÍA

Los puertos juegan un papel crucial en la transición hacia una economía más sostenible. Este desafío se enfrenta no solo desde la reducción de la huella de carbono, sino que también integrando la sustentabilidad social. Lorena Bearzotti, académica de la Escuela de Construcción y Transporte de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, lidera un proyecto FOVI de Fomento a la Vinculación Internacional, financiado por ANID, que se centra en la sustentabilidad en puertos. Bearzotti y su equipo han visitado puertos como el terminal Europia, de Hamburgo, y el puerto internacional Copenhague-Malmö, compartido por Dinamarca y Suecia, para estudiar cómo abordan estos desafíos.

"En Hamburgo y Copenhague-Malmö los enfoques varían, pero ambos comparten la meta de reducir el impacto ambiental mientras mejoran la relación con sus comunidades", señala la especialista.

Estos puertos están promoviendo la electromovilidad, la transformación digital y el cambio de la matriz energética para controlar ruidos y mejorar la eficiencia. Sin embargo, aún enfrentan el desafío de los barcos que siguen usando combustibles altamente contaminantes.

La congestión también es un desafío significativo. En Copenhague-Malmö, específicamente en la terminal sueca, un vehículo para entrar al puerto puede demorar hasta 40 minutos en horas pico.

Para abordar estos desafíos, están impulsando el transporte multimodal, utilizando camiones, trenes y barcazas para reducir el impacto. El puerto de Rotterdam y otros europeos están buscando soluciones a la congestión a través de zonas de actividades logísticas (ZAL) y nuevas infraestructuras. La tecnología juega un papel vital en esta transición, con alternativas emergentes como el e-hidrógeno y el e-empujado para mover barcos, trenes y remolcadores.

Cuenta que el puerto de Copenhague-Malmö tiene un enfoque integral para la sustentabilidad, con una persona dedicada a gestionar estos aspectos y trabajar con todas las áreas del puerto. Un proyecto asociado es la reimplantación de flora y fauna nativa en nuevas áreas del puerto, un esfuerzo para compensar el territorio tomado de la naturaleza. Otro ejemplo es el puerto de Long Beach, que, en colaboración con la ciudad y la universidad local, ha creado un vínculo con especialistas en operaciones logísticas y marítimo-portuarias en un banco complicado. "Esta iniciativa no solo vincula más la ciudad al puerto, sino que también brinda oportunidades educativas y laborales a jóvenes de áreas desfavorecidas", señala Bearzotti.



El manejo de los terminales marítimos debe considerar tanto los aspectos medioambientales como sociales, garantizando que los puertos no solo sean eficientes y limpios, sino que también sean responsables y beneficiosos para sus comunidades. En la foto, carga de contenedores en el puerto de Copenhague-Malmö.

El caso de Valparaíso

Un aspecto clave de la sustentabilidad es la integración social. La especialista Lorena Bearzotti destaca que Valparaíso está trabajando fuerte en el área: "La ciudad es un actor fundamental del puerto y debe ser escuchada". Destaca la existencia de programas como Valparaíso Dialoga, un proceso de diálogo impulsado por Puerto Valparaíso para identificar consensos en torno a la vocación portuaria de la ciudad, la ampliación del puerto y el desarrollo de su borde costero, y Folovap, una instancia de encuentro, participación y colaboración entre los diversos actores de la cadena logística-portuaria vinculada al terminal marítimo. Afirma que mediante programas de ayuda social y actividades como vistas a puertos abiertos a los vecinos ayudan a que la comunidad de la ciudad viva y sienta el puerto como propio y ayude a mejorar la integración entre el puerto y la comunidad.

Patricia Morales, gerente general de la Fundación Meri de la Intropía Cortés Solari, subraya también la importancia de una visión integral en la industria portuaria. "Los puertos y la industria portuaria tienen varios desafíos que van más allá de la logística y la rapidez, incluyen la sostenibilidad y el diálogo con las ciudades", comenta. Es así como enfatiza que las instalaciones portuarias también deben alinearse con los retos de la comunidad internacional, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, lo que involucra desafíos como cambio climático, biodiversidad y reducción de plásticos.

Para nosotros, el tráfico marítimo y la sustentabilidad en materia oceánica son fundamentales", afirma la economista. Filantropía Cortés Solari trabaja estrechamente con el Centro Científico de Monaco en iniciativas como el Blue Ocean Roundtable, reuniendo expertos para discutir las problemáticas y soluciones en el tráfico marítimo y la triple crisis ambiental, económica y tecnológica. Según la gerente general de la Fundación Meri, la normativa en materia de servicios de evaluación de impacto ambiental es básica para la sustentabilidad portuaria en Chile. "El país tiene desafíos muy serios porque tiene su zona costera sumamente sacrificada y eso es algo que hay que cambiar".

Morales afirma: "Es esencial invertir en nuevas tecnologías y atraer a inversionistas extranjeros, acorde a los estándares de una buena regulación para aprobar inversiones. La tecnología está disponible y es posible lograr un futuro más sustentable para los puertos".

PATRIOTISMO

HONOR

LEALTAD

VALENTÍA

INTEGRIDAD

DEBER

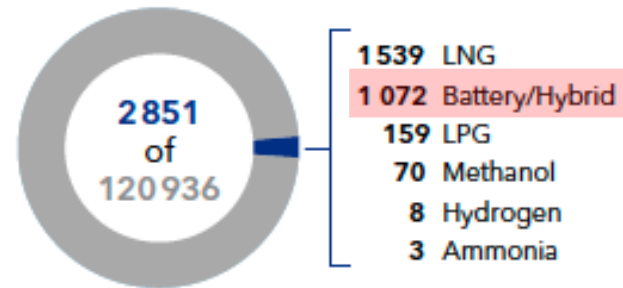
Desafíos para la Industria

Construcción Naval

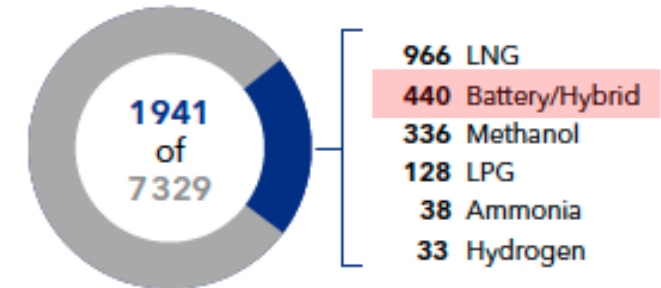
FIGURE 4-2

Alternative fuel technology uptake in the world fleet in the number of ships (upper) and gross tonnage (lower)

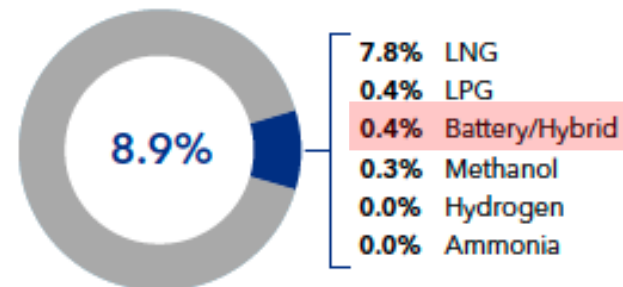
NUMBER OF SHIPS IN OPERATION



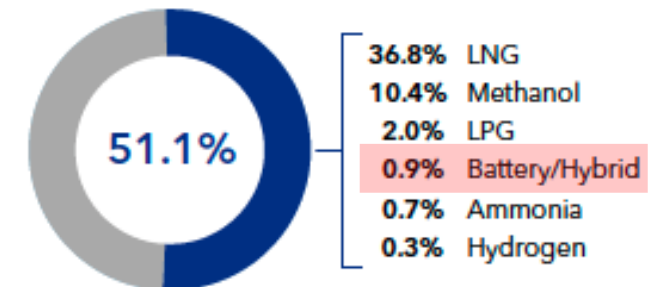
NUMBER OF SHIPS ON ORDER



GROSS TONNAGE IN OPERATION



GROSS TONNAGE ON ORDER



©DNV 2025

Sources: S&P Global, Alternative Fuels Insight (AFI) - afi.dnv.com, as of August 2025

Desafíos Normativos

Table II.1

Overview of leading global shipbuilding countries

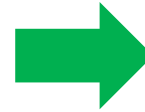
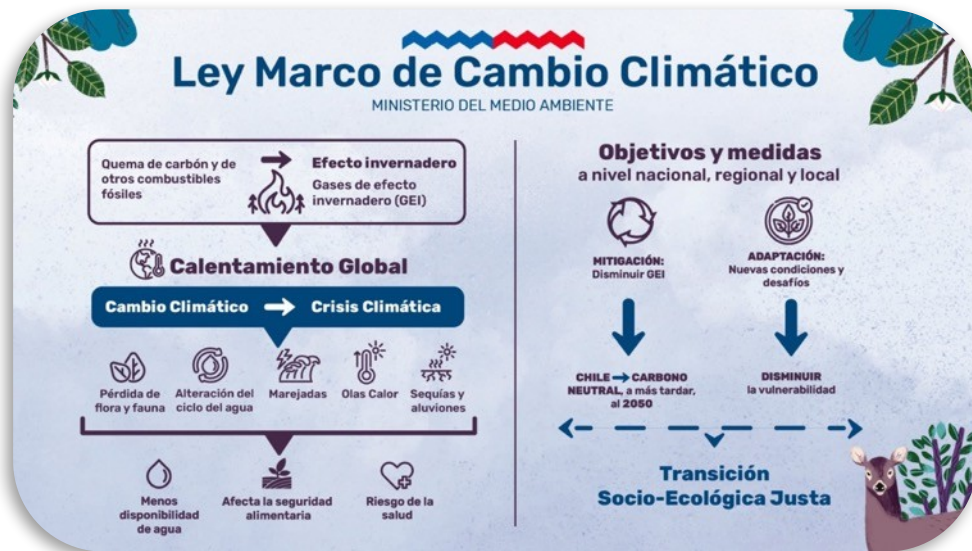
Global shipbuilding output in 2024 (percentage of gross tonnage)		Some key features
China	54.57	The largest global shipbuilder by gross tonnage in 2024, leading in all commercial cargo carrying segments except for gas carriers where the Republic of Korea holds the majority share.
Republic of Korea	28.02	Second largest global shipbuilder by gross tonnage. Builds high-value, green and smart ships within the gas, container and tanker segments. A leader in the gas carrier segment.
Japan	12.56	A global leader in shipbuilding for many years and lost market share over time. It focuses on smart and green ships mainly in the bulk carrier segment with a presence in tanker and container segments.
Viet Nam	1.01	Builds bulk carriers, container ships and oil tankers.
Philippines	0.93	Builds mid-sized commercial vessels.
Italy	0.64	Specializes in building cruise ships, superyachts and high-end passenger vessels.
Germany	0.26	Leading in advanced ship engineering, particularly in luxury cruise liners, naval vessels and high-tech commercial ships.
Türkiye	0.12	Builds a mix of military and commercial ships, including specialized vessels.
India	0.06	Its shipbuilding industry is growing supported by government initiatives.
United States of America	0.04	A relatively smaller player in commercial shipbuilding but a global leader in naval and defense shipbuilding.
Norway	0.04	Leading in sustainable maritime practices and initiatives.

Source: UNCTAD calculations based on data from Clarksons Research. See also table II.6; data published at <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.ShipBuilding>; BRS Group, 2025 and the specialized maritime press.

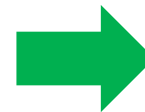
- ✓ Demanda de construcción de buques con tecnologías zero emisión.
- ✓ Capacidad de efectuar Retrofit.
- ✓ Posibilidad de integrar motores existentes, combustibles limpios y nuevas tecnologías.



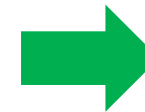
Desafíos Normativos



Hoja de Ruta
Transición
Energética Marítima



Estrategia de
Electromovilidad
Marítima



Política Nacional
de Construcción
Naval Continua

Desafíos Normativos

Hoja de Ruta

TALLER PARTICIPATIVO

“Hoja de Ruta para la Transición Energética Marítima en Chile”

 Sala Patagonia del edificio del BID, Avenida Pedro de Valdivia 0193, 10º piso, Providencia, Santiago

 Viernes 14 de Noviembre de 2025

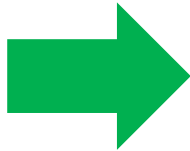
 08:30 am –12:30 pm

Invitación a participar en la construcción colaborativa de la hoja de ruta nacional

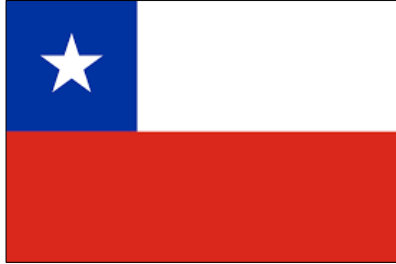


Estrategia de
Electromovilidad
Náutica

Desafíos Normativos



Desafíos Normativos



Agenda

1. Escenario Internacional.
2. Interfaz Buque - Puerto.
3. Desafíos Normativos.
- ✓ 4. Palabras Finales.



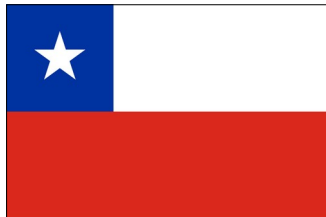
Palabras Finales



- ✓ El escenario internacional nos lleva hacia la descarbonización de la industria marítima y la electrificación es una de las claves para conseguirlo.
- ✓ La electrificación no puede concebirse sin incluir al buque y al Puerto, no pueden funcionar de forma independiente.
- ✓ La Electrificación Portuaria será el soporte para cumplir las metas de descarbonización definidas por Chile y por el mundo.

Muchas Gracias





Electrificación Portuaria, Soporte de la Descarbonización Marítima

Jorge de la Fuente Manríquez
Capitán de Fragata LT
DIRECTEMAR
Armada de Chile
jdelafuente@dgtm.cl

19 de agosto de 2026

