



Descarbonización de la Industria Marítima en Chile



JORGE DE LA FUENTE MANRÍQUEZ

Capitán de Corbeta LT

jdelafuente@directemar.cl

+56 9 95435388

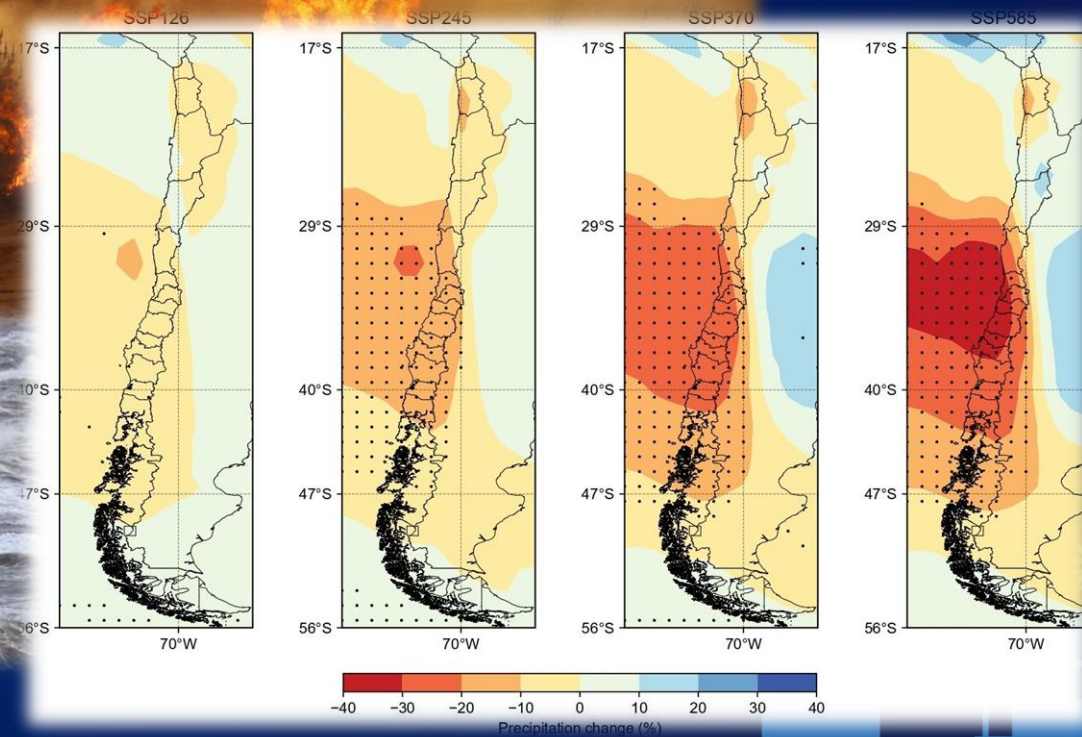
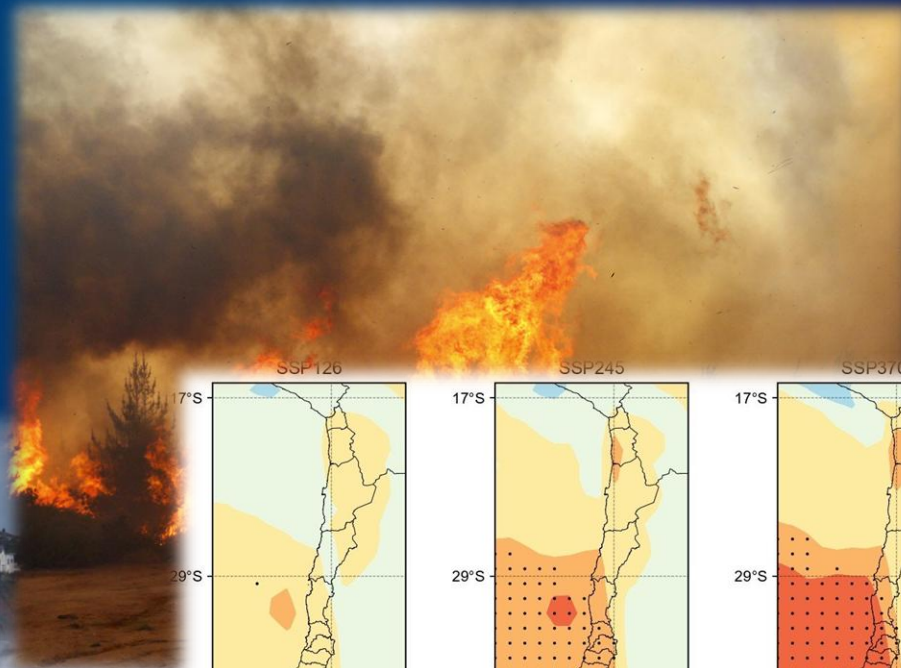
18 de marzo de 2025



TEMARIO

1. Impacto del transporte marítimo en el cambio climático.
2. Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.
3. Experiencia nacional en la descarbonización del transporte marítimo.
4. Palabras finales.







Impacto del transporte marítimo en el cambio climático

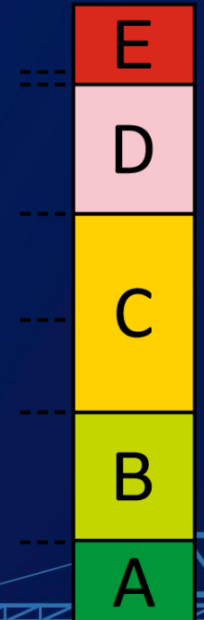
Year	Global anthropogenic CO ₂ emissions	Total shipping CO ₂	Total shipping as a percentage of global	Voyage-based International shipping CO ₂	Voyage-based international shipping as a percentage of global	Vessel-based International shipping CO ₂	Vessel-based international shipping as a percentage of global
2012	34,793	962	2.76%	701	2.01%	848	2.44%
2013	34,959	957	2.74%	684	1.96%	837	2.39%
2014	35,225	964	2.74%	681	1.93%	846	2.37%
2015	35,239	991	2.81%	700	1.99%	859	2.44%
2016	35,380	1,026	2.90%	727	2.05%	894	2.53%
2017	35,810	1,064	2.97%	746	2.08%	929	2.59%
2018	36,573	1,056	2.89%	740	2.02%	919	2.51%

Fuente:imo.org

Impacto del transporte marítimo en el cambio climático

TIPOS	
Carga General	144
Pesqueros	89
RAM	71
Wellboat	68
Porta Contenedores	5
Graneleros	4
Buques Tanque	16
Ferries	47
Pasajeros	22
RO-RO	3
Científicos	1
Supply Vessel	2
Total	472

Ref.: BEM DIRECTEMAR 2023



Impacto del transporte marítimo en el cambio climático

TIPOS	
Carga General	144
Pesqueros	89
RAM	71
Wellboat	68
Porta Contenedores	5
Graneleros	4
Buques Tanque	16
Ferries	47
Pasajeros	22
RO-RO	3
Científicos	1
Supply Vessel	2
Total	472

Ref.: BEM DIRECTEMAR 2023



Tipo: Ferry
L: 77 m.
AB: 1424
Potencia _{Total}: 1317 kW
Consumo _{anual}: 1800 ton.
Distancia _{recorrida}: 50000 MN



CII = 81,05
CII _{Req} = 68,09

D



Tipo: Wellboat
L: 69,53 m.
AB: 1952
Potencia _{Total}: 5183 kW
Consumo _{anual}: 2760 ton.
Distancia _{recorrida}: 50000 MN



CII = 71,07
CII _{Req} = 28,77

E



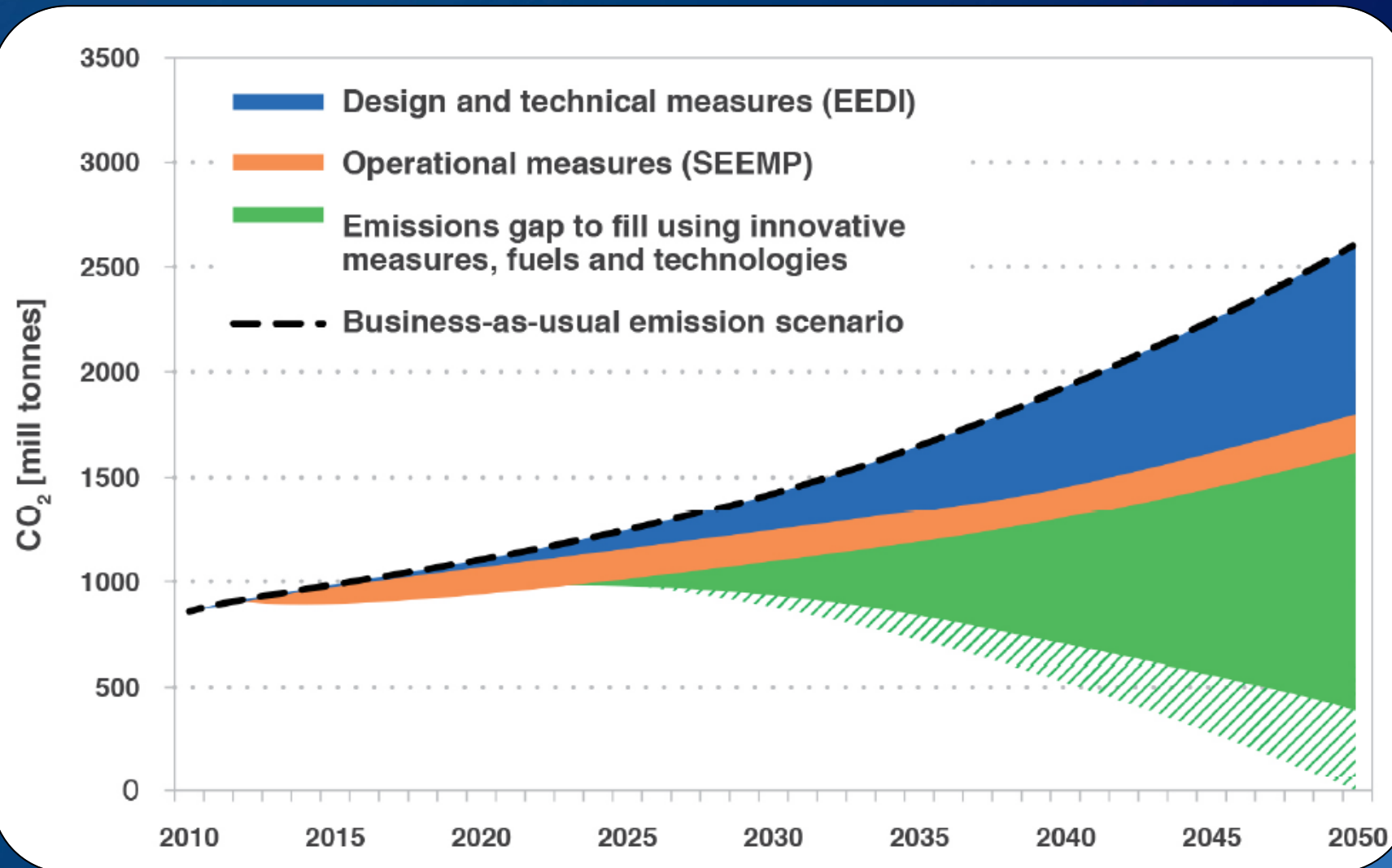
Tipo: Porta Contenedores
L: 224 m.
AB: 39106
Potencia _{Total}: 27180 kW
Consumo _{anual}: 10981,04 ton.
Distancia _{recorrida}: 90776,3 MN



CII = 19,43
CII _{Req} = 10,7

E

Impacto del transporte marítimo en el cambio climático



Fuente:imo.org

PATRIOTISMO

Honor - Lealtad - Valentía - Integridad - Deber



TEMARIO

1. Impacto del transporte marítimo en el cambio climático.
2. Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.
3. Experiencia nacional en la descarbonización del transporte marítimo.
4. Palabras finales.



Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero



Naciones Unidas



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ESTRATEGIA DE 2023 DE LA OMI SOBRE LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI PROCEDENTES DE LOS BUQUES

EL COMITÉ DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO,

RECORDANDO el artículo 38 e) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones del Comité de Protección del Medio Marino (el Comité) de examinar todas las demás cuestiones que competen a la Organización y tomará al respecto medidas que contribuyan a la prevención y contención de la contaminación del mar ocasionada por los buques,

RECONOCIENDO que la Organización ha trabajado continuamente desde la adopción de la resolución 8 de la Conferencia sobre las emisiones de dióxido de carbono de los buques en septiembre de 1997 para abordar las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) procedentes de los buques, en particular mediante la adopción de medidas de eficiencia energética técnicas y operacionales de carácter obligatorio a nivel mundial para los buques regidos por el Anexo VI del Convenio MARPOL,

RECONOCIENDO TAMBIÉN las decisiones de la Asamblea, en sus trigésimo y trigésimo segundo periodo de sesiones de diciembre de 2017 y diciembre de 2021, que aprobaron el principio estratégico de la Organización: "Responder al cambio climático",

RECORDANDO que, el Comité, en su 72º periodo de sesiones (MEPC 72) celebrado en abril de 2018, adoptó la resolución MEPC.304(72): "Estrategia inicial de la OMI sobre la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques" (la "Estrategia inicial de la OMI"),

TOMANDO NOTA de que en la Estrategia inicial de la OMI sobre los GEI se prevé la adopción de una Estrategia de la OMI sobre los GEI en 2023,

RECORDANDO la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas,

7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE



13 ACCIÓN POR EL CLIMA



Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero



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

Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero



Medidas de
corto plazo
2023



Estrategia **combinada**

Medidas Técnicas

New ships only EEDI	All ships EEXI
IMPROVED HULL DESIGN 	POWER LIMITATION
WASTE HEAT RECOVERY 	WIND ASSISTANCE
REDUCED ELECTRIC CONSUMPTION 	PROPELLER OPTIMIZATION
etc.	etc.



Medida Operacional

All ships CII
SPEED OPTIMIZATION
BIOFOULING MANAGEMENT
ALTERNATIVE FUELS
etc.



Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero



Medidas de
mediano plazo
antes 2030

Medidas de Mercado
MBM

Medidas de
Mediano Plazo

Elemento
Técnico

Estándar de combustibles con reducción gradual de la intensidad de GEI. (**GFI**)

Elemento
Económico

Mecanismo de flexibilidad para el **GFI**.

Impuesto. (**Flat Levy**)

Mecanismo de flexibilidad Reforzado.

Implementación: **2028**

Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero



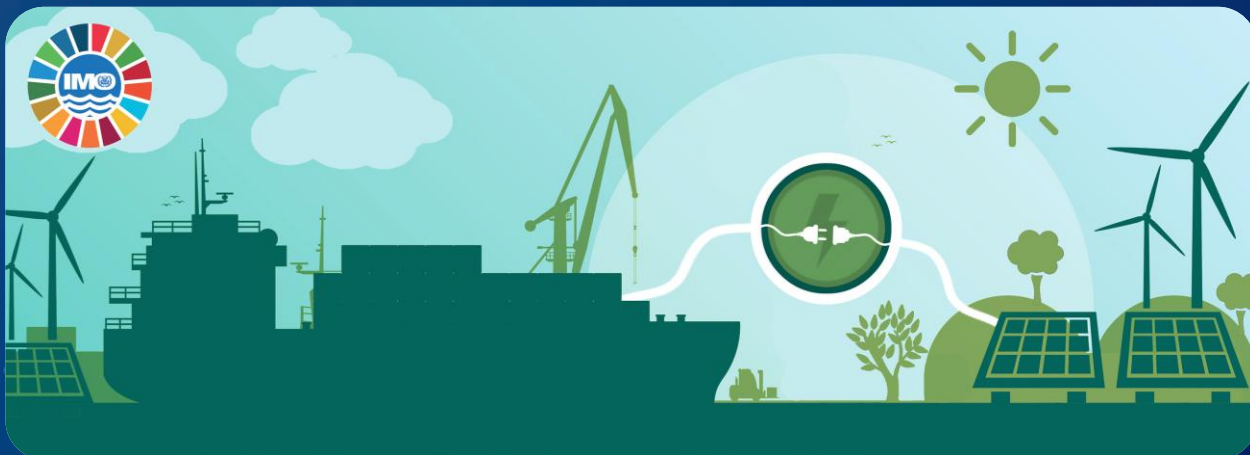
Medidas de
largo plazo
2030



Combustibles cero emisión



Incertidumbre



Fuente:imo.org

Alternativas:

- Metano
- Biocombustibles
- Amoniaco
- **Hidrógeno**
- Otros

Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Desafíos

- ➔ Tipos de combustibles
- ➔ Disponibilidad
- ➔ Medidas técnicas de construcción de buques
- ➔ Costos
- ➔ Transporte
- ➔ Otros...

¿2030?

Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Puertos y Terminales



ISO
14001:2015



Fuente: portofantwerpbruges.com



Fuente: porttechnology.org/

EN ALEMANIA, DINAMARCA Y SUECIA:

Innovación y prácticas verdes transforman las operaciones de terminales marítimas

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.

RICHARD 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 sostenibilidad 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 sostenibilidad en puertos. Bearzotti y su equipo han visitado puertos como la 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 seguir usando combustibles altamente contaminantes.

La congestión también es un desafío significativo, reconoce. En Copenhague-Malmö, específicamente en la terminal sueca, un vehículo para entrar al puerto puede demorar hasta 40 minutos en hora punta. Para abordar esto, 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 lo-



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 responsables y beneficiosos para sus comunidades. En la foto, carga de contenedores en el puerto de Copenhague-Malmö.

gísticas (ZAL) y nuevas infraestructuras. La tecnología juega un papel vital en esta transición, con alternativas emergentes como el e-hidrógeno y el e-metanol para mover barcos, trenes y remolcadores.

Un aspecto clave de la sostenibilidad 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 Diálogo, 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.

Un proyecto asociado es la reimplantación de flora y fauna nativa en nuevas áreas del puerto, un esfuerzo para compensar el impacto ambiental de la naturalización. Otro ejemplo es el puerto de Long Beach, que, en colaboración con la ciudad y la universidad local, ha creado un liceo con especializaciones en operaciones logísticas y marítimo-portuarias en un barrio 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.

Patricia Morales, gerente general de la Fundación Mei de Filantropía 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 sostenibi-

dad 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 sostenibilidad en materia oceánica son fundamentales", afirma la economista. Filantropía Cortés Solari trabaja estrechamente con el Centro Científico de Mónaco 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 Mei, la normativa en materia de servicios de evaluación de impacto ambiental es básica para la sostenibilidad portuaria en Chile. "El país tiene desafíos muy diversos 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, acompañados de una buena regulación para generar inversiones. La tecnología está disponible y es posible lograr un futuro más sustentable para los puertos".

TEMARIO

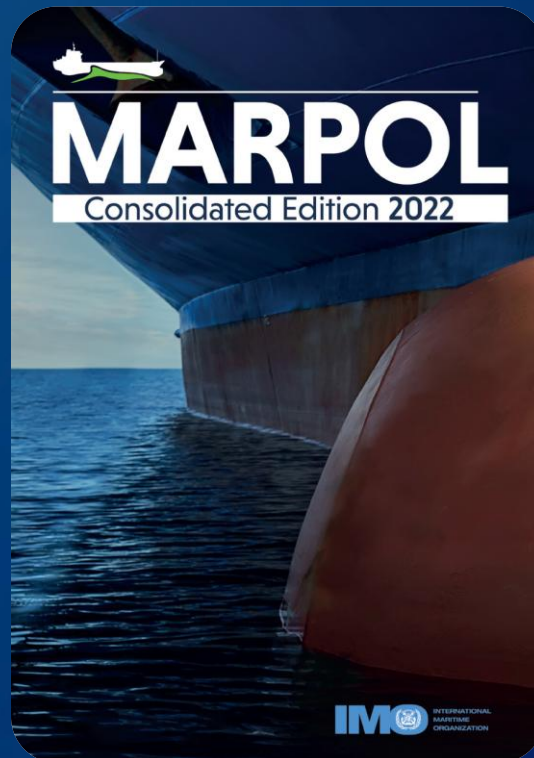
1. Impacto del transporte marítimo en el cambio climático.
2. Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.
3. Experiencia nacional en la descarbonización del transporte marítimo.
4. Palabras finales.



Experiencia nacional en la descarbonización del transporte marítimo



Experiencia nacional en la descarbonización del transporte marítimo



- ✓ Anexo VI
- ✓ EEXI / EEDI
- ✓ CII
- ✓ SEEMP

Tráfico
Marítimo
Internacional



Experiencia nacional en la descarbonización del transporte marítimo

Ley Marco de Cambio Climático

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Quema de carbón y de otros combustibles fósiles



Efecto invernadero
Gases de efecto invernadero (GEI)



Calentamiento Global

Cambio Climático

Crisis Climática



Pérdida de flora y fauna



Alteración del ciclo del agua



Marejadas



Olas Calor



Sequías y aluviones



Menos disponibilidad de agua



Afecta la seguridad alimentaria



Riesgo de la salud

Objetivos y medidas
a nivel nacional, regional y local



MITIGACIÓN:
Disminuir GEI



ADAPTACIÓN:
Nuevas condiciones y desafíos

CHILE → CARBONO NEUTRAL, a más tardar, al 2050

DISMINUIR
la vulnerabilidad

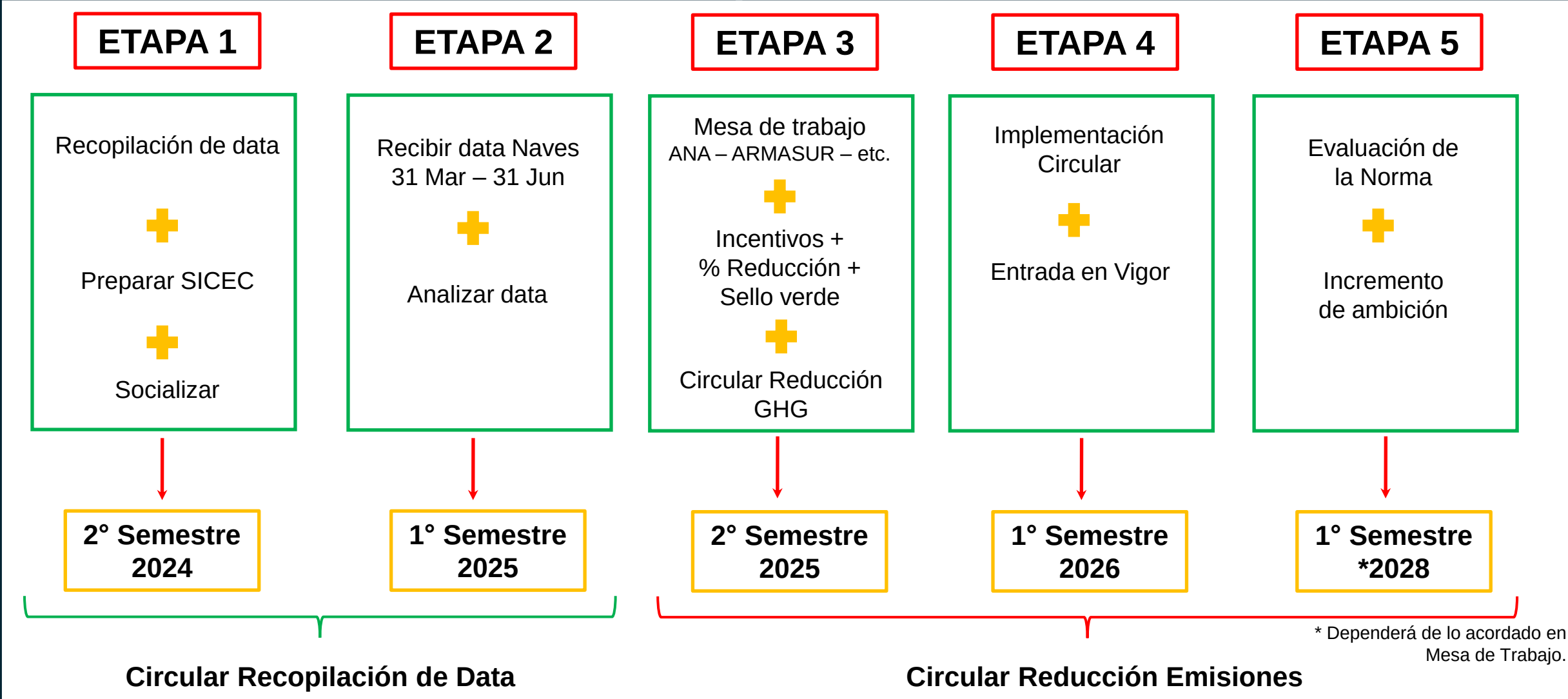
Transición Socio-Ecológica Justa



Fomento de la Marina Mercante Nacional



Experiencia nacional en la descarbonización del transporte marítimo



TEMARIO

1. Impacto del transporte marítimo en el cambio climático.
2. Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.
3. Experiencia nacional en la descarbonización del transporte marítimo.
4. Palabras finales.





Palabras Finales

- ✓ Enfrentar el cambio climático desde el transporte marítimo presenta un enorme desafío, considerando sus impactos e incertidumbres económicas, sociales y ambientales.
- ✓ En el concierto internacional, la discusión se centra en las medidas de mercado.
- ✓ Generar políticas de descarbonización en conjunto con los sectores públicos y privados.
- ✓ La cooperación técnica es fundamental para alcanzar los objetivos de la estrategia OMI.



Muchas gracias





Término de la exposición





Descarbonización de la Industria Marítima en Chile



JORGE DE LA FUENTE MANRÍQUEZ

Capitán de Corbeta LT

jdelafuente@directemar.cl

+56 9 95435388

18 de marzo de 2025

