

# Coronavirus, cambio climático y transporte marítimo inteligente: Tres escenarios marítimos 2020-2050

DR. MARTIN STOPFORD

PRESIDENTE NO EJECUTIVO DE CLARKSONS RESEARCH

*En marzo de 2009, la Tribuna Profesional de ANAVE publicó una traducción al español del trabajo del Dr. Martin Stopford titulado 'En la estela de la gran explosión de los mercados de fletes en 2003-2008', en el que, en plena crisis financiera, analizaba el presente y futuro a medio plazo del sector marítimo.*

*Once años más tarde, en los umbrales de una nueva crisis económica mundial, en este caso debida a la pandemia del COVID-19, es para ANAVE un honor que el Dr. Stopford nos haya autorizado a resumir y traducir el trabajo que publicó el 20 de abril de este año en Seatrade Maritime (parte de Informa Markets).*

*El autor parte de la presente crisis, cuya duración y profundidad aún desconocemos y, teniendo en cuenta los dos grandes retos a que deberá enfrentarse el transporte marítimo en las próximas décadas –descarbonización y digitalización–, traza tres posibles proyecciones o escenarios hasta 2050 (fecha del objetivo acordado en la OMI sobre reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>).*

*Como dice el Dr. Stopford en su artículo, «estos son unos escenarios para ilustrar cómo podrían evolucionar las cosas, no una predicción, ¡que casi con seguridad sería errónea!»*

## 1. PUNTO DE PARTIDA DE LOS ESCENARIOS

El sector naviero comenzó el año 2020 con unas previsiones contradictorias; por un lado, se esperaba que la tasa de crecimiento de la flota (un 4% en 2019) se redujera a la mitad en 2020, pero al mismo tiempo, había preocupación por la nueva normativa sobre emisiones, el cambio climático y la revolución digital. Y, a comienzos de marzo, se unió a todo esto la pandemia del coronavirus llevándonos inevitablemente a una recesión mundial y haciendo que surgieran las dudas de ¿hasta cuándo va a durar? y ¿cómo de profunda? va a ser esta crisis.

El confinamiento generalizado ya ha hecho que la economía mundial entre en un estado de precariedad y que el comer-

cio disminuya. La capacidad de las nuevas construcciones se ha visto reducida y los encargos han caído en un 75%.

## 2. ANÁLISIS DE LA SEVERIDAD DE LAS RECESIONES DEL SECTOR NAVIERO ENTRE 1885 Y 2020

Para hacer una previsión del grado en que nos afectará esta pandemia, es útil echar la vista atrás y analizar las anteriores recesiones para ver si se puede encontrar

algún modelo que ayude a estimar las consecuencias de esta pandemia.

Un buen indicador de la severidad de una recesión del transporte marítimo es su impacto sobre los precios de los buques. Una recesión es severa si acarrea una fuerte caída de los precios durante varios años, mientras que si estos solo caen de forma moderada y durante un corto periodo de tiempo, entre 12 y 18 meses, la recesión es leve.

**DNV-GL**

La **Tabla 1** analiza las recesiones que ha habido en el periodo 1885-2020. Estas recesiones se han caracterizado en función de las variaciones de precio de las nuevas construcciones de buques de carga seca *handysize*. Se detecta que hay una recesión en un determinado año cuando la diferencia porcentual del precio en \$/tpm entre ese año y la media móvil de los 7 años anteriores es negativa.

Para calcular la severidad de una recesión se suman los porcentajes de años consecutivos en los que los valores de \$/tpm estuvieron por debajo de la media móvil de 7 años. Cuanto más larga y más profunda sea la caída por debajo de la media, más severa es la recesión.

De acuerdo con este criterio, la peor recesión tuvo lugar entre 1930 y 1936. Vino precedida por un *boom* de las nuevas construcciones, después el comercio se derrumbó y los fletes le siguieron. Muchos astilleros cerraron y los precios de los buques y los fletes en tráficos *tramp* descendieron fuertemente. El índice de severidad llegó a -316%. Esa recesión fue tan extrema entre otras cosas porque casi no hubo intervención fiscal, sin embargo, esto no volverá a ocurrir; hoy día sí que habrá intervención fiscal.

En segundo lugar, figura la depresión de 1920-1926. También fue precedida por un *boom* de nuevas construcciones a causa de las pérdidas de la flota en la guerra del Atlántico. El desencadenante de esta recesión fue la depresión económica de 1920-21. Duró 6 años y su índice de severidad fue de -107%.

El tercer lugar lo ocupa la recesión de 5 años de duración que tuvo lugar entre 1983 y 1987, con un índice de -71%. Esta

vez el problema se debió a la caída de la demanda a raíz de la segunda crisis del petróleo en 1979, que generó una reducción del comercio marítimo de un 17%.

La recesión entre 1997 y 2004 fue la cuarta más severa. Tras la crisis asiática de 1997, se produjo la llamada *crisis.com*, lo que produjo una recesión de 8 años que, sin embargo, no fue muy profunda, ya que tuvo un índice de severidad de -62%.

En quinto lugar figura la recesión de 1976-79. Durante los años anteriores hubo un *boom* de entregas, que agravó las consecuencias del derrumbe del comercio ma-

rítimo desencadenado por la recesión económica que siguió a la primera crisis del petróleo en 1973. El índice de severidad de esta recesión fue de un -53%.

La de 2009-2017 ocupa el sexto lugar. En esta ocasión fue la combinación de un *boom* previo de nuevas construcciones seguido de una caída de la demanda debida a la crisis financiera de 2008. Gracias a los apoyos fiscales y a la iniciativa de infraestructura *Belt and Road* de China en 2010, esta recesión fue larga (9 años) pero su índice de severidad fue de sólo un -49%.

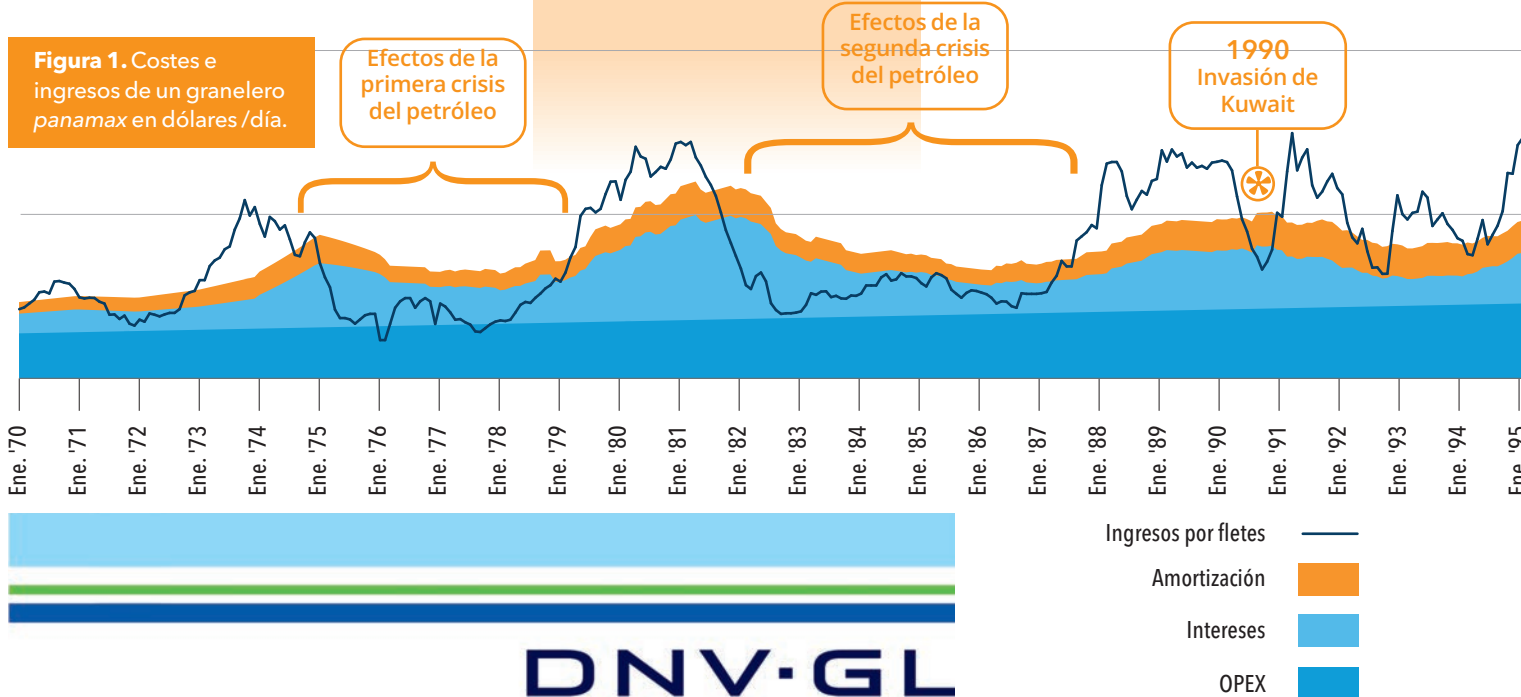
El resto de las recesiones fueron más suaves, con índices de severidad alrededor del -25%.

Como conclusión, de las grandes recesiones de los últimos 135 años se puede destacar que las peores (*categoría 1*) siguen un mismo patrón: un *boom* de nuevas construcciones seguido de una fuerte caída del comercio. Las menos severas (*categoría 2*) no vinieron precedidas por un *boom* de nuevas construcciones, pero en ellas la demanda se vio afectada por problemas económicos recurrentes. También se observa que hay una dependencia de la gestión económica del lado de la demanda. Tomar o no medidas fiscales también afecta a la severidad de las recesiones, la peor fue en los años 30, donde no se tomó casi ninguna medida y, por el contrario, en la de 2009-2017, al intervenir con medidas fiscales, se consiguió que fuera menos profunda.

En la actualidad, resulta positivo que esta recesión, ocasionada por el COVID-19, parta de un largo periodo de contracción de los encargos, por lo que nos encontramos ante un caso de *categoría 2*. El cambio climático juega un papel positivo,

EN LA FIG. 1

- Los gráficos de área muestran los costes diarios de un granelero *Panamax* como suma de amortización, costes financieros y OPEX.
- La línea sólida muestra los ingresos diarios de un granelero del mismo tipo. En los primeros años refleja el flete en *time/charter* por 1 año y en los últimos años los ingresos *spot* en equivalente *time/charter*.
- La comparación de los ingresos con los costes demuestra la profundidad de las crisis del mercado de fletes, muchas de las cuales se originan a consecuencia de algún tipo de crisis de la economía general.



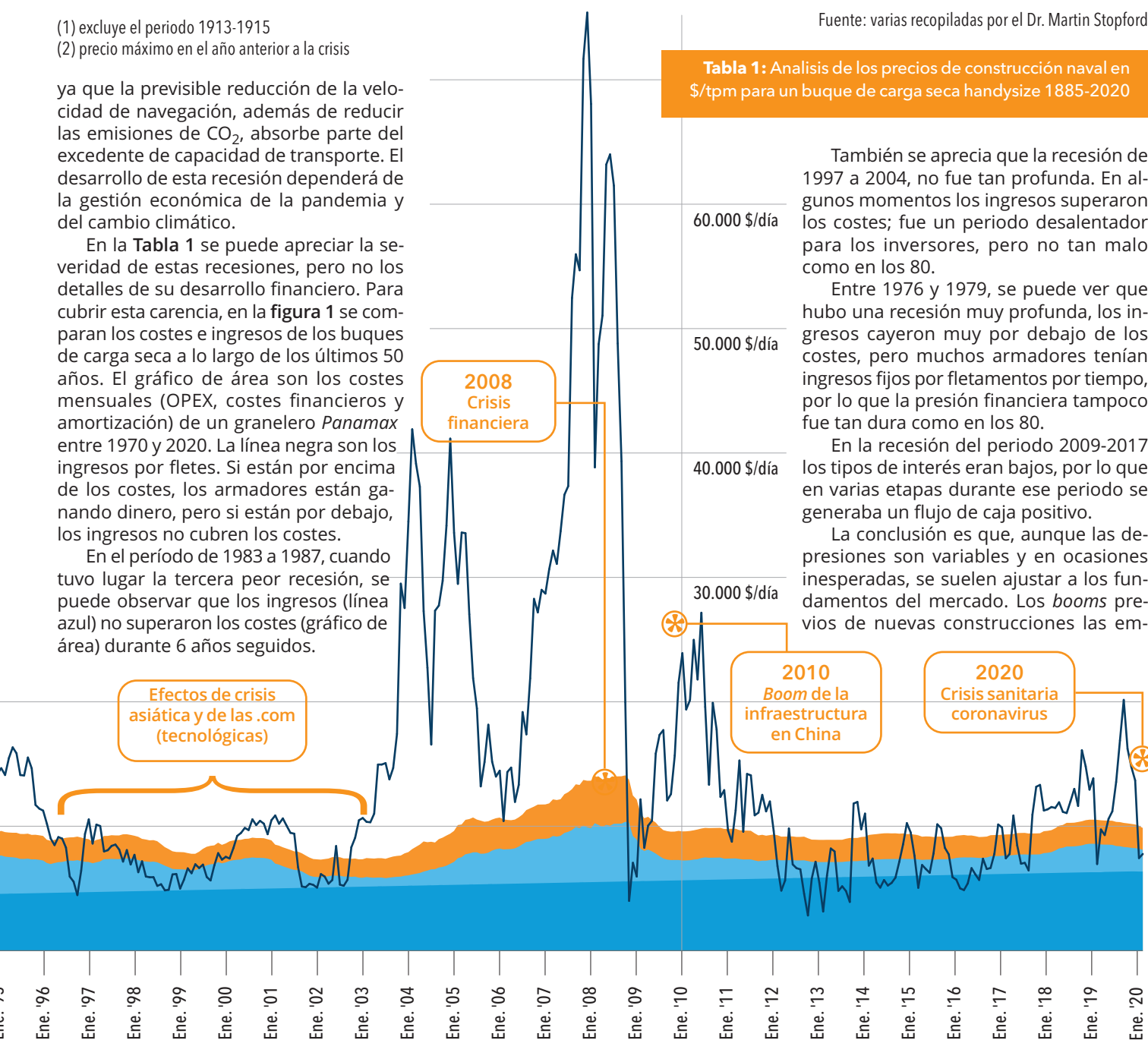
Pos.(1)	Duración		Duración del ciclo			Precio \$/tpm		Severidad de la crisis	Descripción
	Periodo	Inicio	Final	Años	Máximo(2)	Mínimo			
1	1930-1936	1930	1936	7	35,6	2,1	-316%	Boom de encargos seguido por la crisis de los años 30	
2	1920-1926	1920	1926	7	87,8	35,2	-107%	Boom de encargos tras la I GM y recesión de 1920-21	
3	1983-1987	1983	1987	5	560,4	297,5	-71%	2ª crisis del petróleo y recesión del comercio	
4	1997-2004	1997	2004	8	512,1	387,7	-62%	Crisis asiática seguida por la crisis de las .com	
5	1976-1979	1976	1979	4	450	332,7	-53%	Boom de encargos 1ª crisis del petróleo y del comercio mundial	
6	2009-2017	2009	2017	9	958	550	-49%	Boom de encargos crisis financiera y apoyos fiscales	
7	13 otros	Na	Na	3,0	Na	Na	-25%	Media de los otros 13 ciclos	

(1) excluye el periodo 1913-1915  
(2) precio máximo en el año anterior a la crisis

ya que la previsible reducción de la velocidad de navegación, además de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, absorbe parte del excedente de capacidad de transporte. El desarrollo de esta recesión dependerá de la gestión económica de la pandemia y del cambio climático.

En la **Tabla 1** se puede apreciar la severidad de estas recesiones, pero no los detalles de su desarrollo financiero. Para cubrir esta carencia, en la **figura 1** se comparan los costes e ingresos de los buques de carga seca a lo largo de los últimos 50 años. El gráfico de área son los costes mensuales (OPEX, costes financieros y amortización) de un granelero *Panamax* entre 1970 y 2020. La línea negra son los ingresos por fletes. Si están por encima de los costes, los armadores están ganando dinero, pero si están por debajo, los ingresos no cubren los costes.

En el periodo de 1983 a 1987, cuando tuvo lugar la tercera peor recesión, se puede observar que los ingresos (línea azul) no superaron los costes (gráfico de área) durante 6 años seguidos.



Fuente: varias recopiladas por el Dr. Martin Stopford

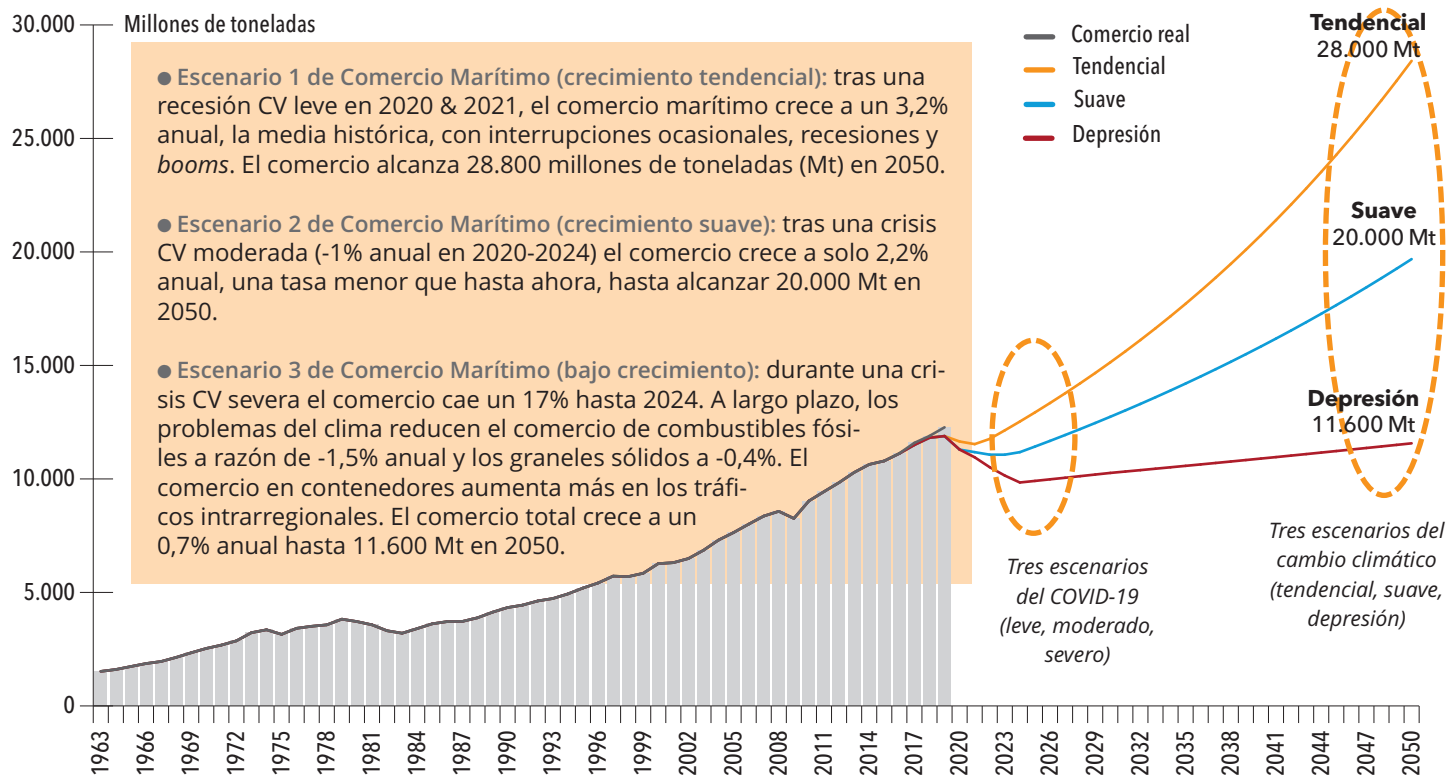
**Tabla 1:** Analisis de los precios de construcción naval en \$/tpm para un buque de carga seca handysize 1885-2020

También se aprecia que la recesión de 1997 a 2004, no fue tan profunda. En algunos momentos los ingresos superaron los costes; fue un periodo desalentador para los inversores, pero no tan malo como en los 80.

Entre 1976 y 1979, se puede ver que hubo una recesión muy profunda, los ingresos cayeron muy por debajo de los costes, pero muchos armadores tenían ingresos fijos por fletamentos por tiempo, por lo que la presión financiera tampoco fue tan dura como en los 80.

En la recesión del periodo 2009-2017 los tipos de interés eran bajos, por lo que en varias etapas durante ese periodo se generaba un flujo de caja positivo.

La conclusión es que, aunque las depresiones son variables y en ocasiones inesperadas, se suelen ajustar a los fundamentos del mercado. Los booms previos de nuevas construcciones las em-



**Figura 2.** Tres escenarios de comercio marítimo, tres de coronavirus y tres de cambio climático. Desarrollo 2020-2050

peoran, mientras que una buena gestión económica y apoyos fiscales suponen una ayuda. Actualmente, la capacidad de nuevas construcciones es limitada; la propia naturaleza de la crisis y la forma en que se gestione marcarán la diferencia.

En el período de 1983 a 1987, cuando tuvo lugar la tercera peor recesión, se puede observar que los ingresos (línea negra) no superaron los costes (gráfico de área) durante 6 años seguidos.

También se aprecia que la recesión de 1997 a 2004, no fue tan profunda. En algunos momentos los ingresos superaron los costes; fue un período desalentador para los inversores, pero no tan malo como en los 80.

Entre 1976 y 1979, se puede ver que hubo una recesión muy profunda, los ingresos cayeron muy por debajo de los costes, pero muchos armadores tenían ingresos fijos por fletamentos por tiempo, por lo que la presión financiera tampoco fue tan dura como en los 80.

En la recesión del período 2009-2017 los tipos de interés eran bajos, por lo que

en varias etapas durante ese período se generaba un flujo de caja positivo.

La conclusión es que, aunque las depresiones son variables y en ocasiones inesperadas, se suelen ajustar a los fundamentos del mercado. Los booms previos de nuevas construcciones las empeoran, mientras que una buena gestión económica y apoyos fiscales suponen una ayuda. Actualmente, la capacidad de nuevas construcciones es limitada; la propia naturaleza de la crisis y la forma en que se gestione marcarán la diferencia.

### 3. FACTORES QUE INFLUIRÁN EN LA PRÓXIMA RECESIÓN

El impacto de la pandemia sobre el transporte marítimo y la construcción naval no dependerá únicamente del virus, también serán importantes los cambios tecnológicos a los que se enfrenta el sector. Hay cinco factores, tres económicos y dos tecnológicos:

#### Factores económicos

1. Impacto de la crisis del coronavirus y momento en que ocurre en el ciclo de demanda de buques.
2. Impacto de las normas relativas al cambio climático sobre la demanda de buques.

3. Encargos de nuevas construcciones, precios y gestión de la capacidad.

#### Factores tecnológicos

4. Introducción gradual de sistemas de propulsión sin emisiones de CO<sub>2</sub>.
5. Introducción gradual de tecnología digital en buques, empresas y logística.

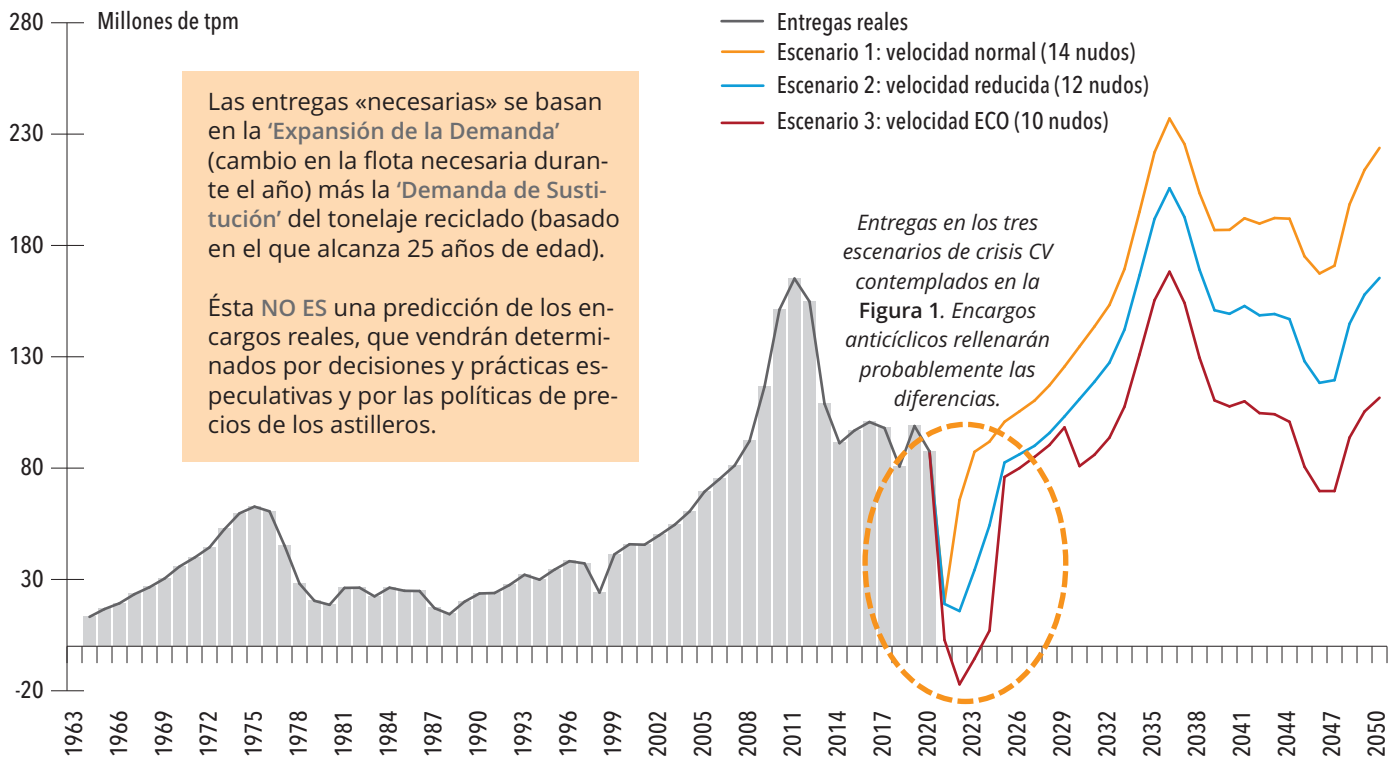
La revolución técnica de la que tanto se habla será especialmente exigente porque en los 50 últimos años la construcción naval no ha cambiado mucho, pero en los próximos años los astilleros y sus proveedores deberán ofrecer proyectos que incluyan nuevas tecnologías con bajas emisiones de carbono. No será fácil, porque este sector es muy conservador y nadie quiere hacer de conejillo de indias de nuevas tecnologías. Antes de la pandemia, el sector ya se estaba enfrentando al mayor cambio desde la revolución que supuso la introducción de los combustibles fósiles hace unos 200 años. Pero en un sector como éste es importante seguir trabajando con objetivos a largo plazo.

### 4. ESCENARIOS DE LA PANDEMIA Y REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

Se han desarrollado tres grupos de escenarios diferentes que cubren la demanda de comercio marítimo, la de nuevas construcciones y el desarrollo tecnológico de los buques.

#### I. Escenarios sobre la demanda de comercio marítimo

Respecto del comercio marítimo se estudian tres escenarios (leve, moderado y se-



**Figura 3.** Tres escenarios de construcción naval: entregas reales hasta 2019 y «necesarias» 2020-2050

vero) en los que el coronavirus, como factor a corto plazo, y el cambio climático, como factor a largo plazo, influyen de diferente forma en cada uno de los escenarios, concluyendo en tres previsiones posibles. Los tres escenarios que se desarrollan a continuación, y que se ilustran en la **Figura 2**, comienzan con la pandemia mundial del coronavirus.

#### Escenario 1: Leve

Describe una situación en la que la recesión producida por el coronavirus es leve y limitada a 2020 y 2021. Supone un comportamiento de la pandemia similar al que ha seguido en China, suponiendo que para finales de este mismo año las economías estarán funcionando otra vez. China habrá vuelto al trabajo en verano de 2020. En Europa y EE.UU. las infecciones alcanzan un pico a finales de abril y las restricciones se irán relajando progresivamente en mayo y junio.

Los problemas en las cadenas de suministro a nivel mundial hacen que los volúmenes de comercio en 2020 y 2021 sean bajos, pero se recuperan energicamente en 2022 con un 2% de crecimiento. En 2050 el comercio marítimo alcanzaría 28.800 millones de toneladas.

#### Escenario 2: Moderado

En este caso, la contención del virus en Europa y EE.UU. es eficiente, pero es com-

plicado librarse de él definitivamente. El comercio vuelve a funcionar a finales de este año, pero no al nivel normal y se mantiene el declive económico a nivel global. Para 2024 despegamos por fin y de 2025 en adelante crece a razón de un 2,2% anual.

Este escenario conlleva a largo plazo un mayor coste del transporte con bajas emisiones de carbono, reducción de los combustibles fósiles y cierta disminución de la industria pesada. Para 2050, el comercio marítimo alcanzará unos 20.000 millones de toneladas.

#### Escenario 3: Severo

En el peor escenario, las medidas de confinamiento no funcionan tan rápidamente en Europa y EE.UU. A finales de verano de 2020, el confinamiento supondría un gran problema, los gobiernos se enfrentarían a problemas de financiación. Continúan los problemas provocados por el virus y se agravan con problemas económicos. El turismo y los negocios se recuperan muy lentamente y el comercio mundial de petróleo se derrumba. Para 2024 el comercio marítimo habría caído un 15%.

Los problemas macroeconómicos no se han analizado pero un confinamiento prolongado conlleva un aumento de ayu-

das fiscales de un 15 a un 30%, además de no conseguir la necesaria recuperación.

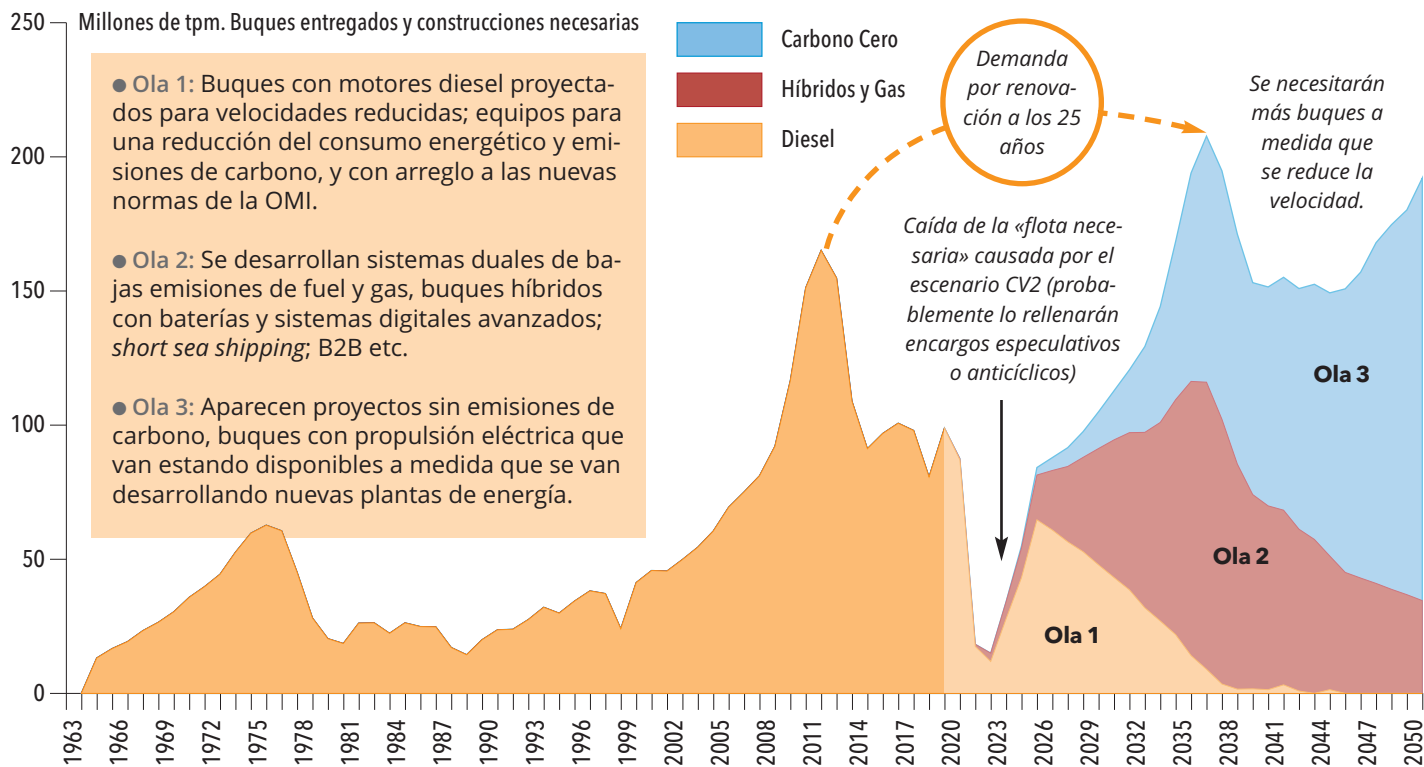
Para el sector naviero, sería una crisis parecida a las de los años 80 pero no tan grave como la de los años 30. A largo plazo, el comportamiento del transporte cambia, en combinación con las presiones por el cambio climático, reduciéndose el crecimiento del comercio de combustibles fósiles y de graneles. El comercio total crece a una tasa de solo un 0,7% anual, alcanzando en 2050 unos 11.900 millones de toneladas (cifra similar a la de 2019).

#### II. Escenarios sobre la demanda de nuevas construcciones

En la **Figura 3**, las barras grises representan las entregas reales que se hicieron en el periodo 1964-2019, mientras que las previsiones se basan en las nuevas construcciones teóricamente «necesarias» por la expansión de la demanda (aumento del comercio) y la demanda de sustitución (por el desguace de buques). Pero estas cifras no pretenden ser previsiones de futuras entregas, que vendrán definidas por los encargos, sobre los que influirán factores especulativos.

Una variable muy importante que influirá sobre la demanda de nuevas cons-





**Figura 4:** Escenario tecnológico 2 para alcanzar el objetivo de emisiones de CO<sub>2</sub> de la OMI en 2050.

Tipo de propulsión	Nº buques	Millones tpm	Media tpm	% buques
Diesel 2-tiempos	25.109	1.783	71.009	78%
Diesel 4-tiempos	5.385	55	10.289	17%
Diesel-Eléctrica	1.198	33	27.812	4%
Turbina de vapor	306	26	84.005	1%
Sin propulsión	170	23	132.374	1%
Híbrida Mecánica/Eléctrica	105	8	72.962	0%
Combinada	13	1	99.505	0%
Turbinas de gas	14	0	14.217	0%
Baterías y Diesel	18	0	3.932	0%
Nuclear	7	0	7.547	0%
Máquina de vapor recíproca	2	0	2.686	0%
<b>Gran Total</b>	<b>32.341</b>	<b>1.929</b>	<b>59.656</b>	<b>100%</b>

Fuente: Flota mundial de más de 5.000 GT

trucciones es la velocidad a la que operan los buques. Se analizan tres escenarios de velocidad. En todos ellos se supone que el tamaño medio de los buques aumenta un 40% entre 2020 y 2050.

**Escenario de construcción naval 1: Escenario 1 de comercio, velocidad normal (14 nudos) y renovación de la flota**

Éste sería el escenario más manejable para los astilleros. Tras una suave recesión por el coronavirus, la necesidad de nuevas construcciones que incorporen los últimos avances tecnológicos crecería rápidamente. Se supone una velocidad de proyecto de 14 nudos.

Tras una contracción de las nuevas construcciones «necesarias» durante 2021, los encargos de nuevas construcciones van aumentando, debido a que se supone un aumento de la demanda de transporte del 3,2% anual, hasta un pico de encargos de unos 250 millones de tpm a principios de la década de 2030. Esta demanda cubriría la sustitución de los buques construidos en el boom de 2009-2013. Este escenario también dependería en gran

medida del desarrollo de buques con propulsión sin emisiones de CO<sub>2</sub> para cumplir los objetivos de la OMI para 2050.

**Escenario de construcción naval 2: Escenario 2 de comercio, baja velocidad (12 nudos) y renovación de la flota**

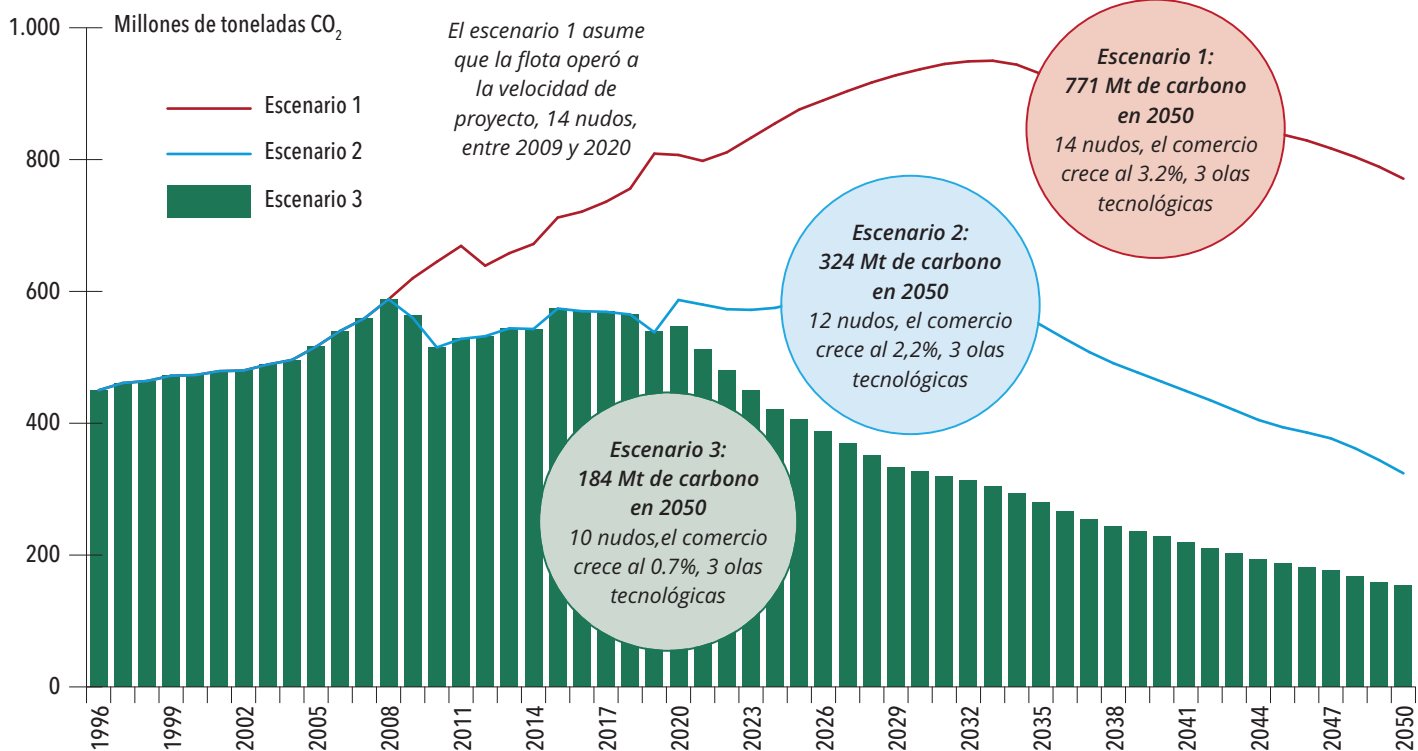
En este escenario se supone una velocidad media de 12 nudos. Como consecuencia, la capacidad de transporte de la flota se reduciría en un 14% respecto al escenario 1 y disminuiría un 38% el consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub>. Este escenario comenzaría con un impacto del coronavirus moderado, algo

más fuerte que en el caso anterior, haciendo que durante 2021 y 2022 haya un fuerte descenso de los encargos de nuevas construcciones.

A principios de la década de 2030, las nuevas construcciones «necesarias» alcanzarían un máximo de unos 200 Mtpm, debido a la necesidad de sustitución de los buques construidos entre 2010 y 2015. La curva se vería modificada por los desguaces durante el coronavirus o la obsolescencia tecnológica.

**Escenario de construcción naval 2: Escenario 3 de comercio, velocidad ecológica (10 nudos) y renovación de la flota**

En este caso se supone una «velocidad ecológica» de 10 nudos, lo que reduciría la capacidad de transporte en un 17% y el consumo de combustible y emisiones de CO<sub>2</sub> en un 40% adicionales respecto del escenario 2. Durante los primeros años puede ocurrir que una velocidad



ecológica haga que la capacidad de transporte sea menor que la demanda, sin embargo, los efectos del coronavirus aliviarán esa presión.

En este caso, durante los primeros años la recesión será más grave que en los otros escenarios. Se prevé que la demanda de nuevas construcciones no se recupere hasta 2025, alcanzando un máximo de 160 Mtpm. Esta demanda cubriría los desguaces de los buques construidos en el *boom* de las entregas que se produjeron entre 2009 y 2013. Jugarán un papel importante en el desarrollo de este escenario durante los primeros años los posibles encargos anticíclicos por armadores y gobiernos.

En general, los tres escenarios entrañan riesgos para el sector de la construcción naval durante la pandemia del coronavirus. También conllevan la sustitución de buques durante la próxima década para compensar la baja velocidad de navegación y los retos sobre emisiones.

#### ESCENARIOS SOBRE EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LOS BUQUES

En la **Figura 4** se muestran alternativas para hacer frente en las próximas 3 décadas a los retos tecnológicos, comenzando por el escenario 2 de comercio (moderado) y el escenario 2 de construcción naval (baja velocidad). El problema clave para decidir las inversiones en las próximas décadas va a ser el sistema de propulsión. A fecha de hoy, el 99% de la flota mundial de carga de más de 5.000 GT utiliza combustibles fósiles (ver **Tabla 2**) y, de éstos, el 78% son motores diésel de 2

tiempos y el 14% de 4 tiempos. Los objetivos de la OMI para 2050 consisten en una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de 900 Mt a 450 Mt.

Para 2050, en el escenario 2 se necesitarán 2.700 millones de tpm de buques nuevos. El problema para los inversores es que, actualmente, no hay disponibles comercialmente sistemas propulsivos sin emisiones de carbono. La solución más viable en las próximas décadas para la propulsión sin emisiones de carbono será la utilización de pilas de combustible de hidrógeno o amoníaco, pero no se espera que estén disponibles al menos hasta finales de la década de 2020. Además, será difícil obtener hidrógeno y amoníaco 'verdes' (es decir, producidos sin emitir carbono) para generar energía eléctrica y serán muy costosos porque serán muy demandados para usos en tierra. Por eso, cumplir el reto del CO<sub>2</sub> requiere una aproximación a este objetivo por fases, en lo que he dado en llamar tres 'Olas' tecnológicas que se ilustran en la **Figura 4**.

#### Primera ola tecnológica

Esta ola comienza con el vacío de encargos de nuevas construcciones entre 2020 y 2024 que antes se ha analizado. Para cubrir este vacío con «encargos anticíclicos» será necesaria inevitablemente la construcción de buques con propulsión diésel, que es muy eficiente y que por el momento no tiene alternativas sin emisiones, por lo que habrá que seguir invirtiendo en tecnología para mejorar su rendimiento. Esto conlleva una transformación sustancial de los equipos a bordo que incluye la introducción de tecnologías digitales 4.0. Otro reto será convencer a los inversores de que van a tener tiempo suficiente para amortizar estos buques con propulsión diésel.

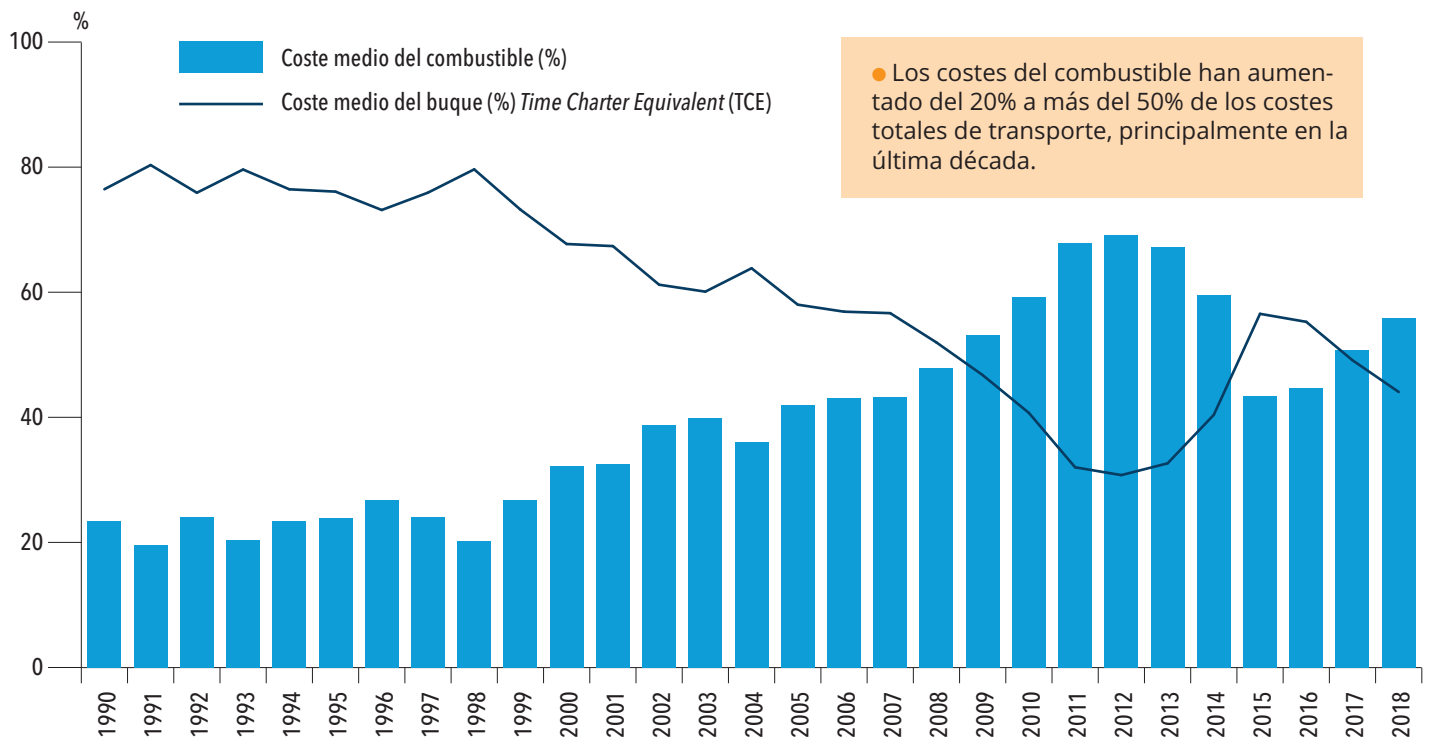
**Figura 5:** Emisiones de CO<sub>2</sub> para los escenarios 1 a 3, basadas en los escenarios de comercio, construcción naval y tecnológica.

Si se pueden solucionar estas dificultades, esta fase no será un tiempo perdido, ya que permitirá crear el marco para iniciar la segunda ola tecnológica en la que habrá sistemas de propulsión híbridos y a gas y, más adelante, la tercera ola tecnológica, donde probablemente la propulsión sea eléctrica mediante pilas de combustible y baterías.

Si se pueden solucionar estas dificultades, esta fase no será un tiempo perdido, ya que permitirá crear el marco para iniciar la segunda ola tecnológica en la que habrá sistemas de propulsión híbridos y a gas y, más adelante, la tercera ola tecnológica, donde probablemente la propulsión sea eléctrica mediante pilas de combustible y baterías.

#### Segunda ola tecnológica

Implica la propulsión híbrida y con gas. Comenzará de forma incipiente desde



**Figura 6:** Reparto porcentual de costes entre el TCE y el coste del combustible.

principios de la década de 2020, desarrollándose más desde mediados de esta década y continuando hasta finales del periodo analizado (2050). El desarrollo de esta ola se verá muy afectado por los precios. Estas tecnologías van a exigir grandes desarrollos y pruebas para conseguir diseños que, a pesar de ser muy complejos, sean a la vez baratos, fiables y suficientemente robustos para explotarlos comercialmente y que tengan éxito tanto en los tráficos *tramp* como en las líneas regulares.

Inicialmente, serán tecnologías más caras que las convencionales y permitirán reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> entorno a un 20-30%. Debería haber mecanismos que faciliten que los fletes de estos buques sean más altos para compensar los mayores costes.

### Tercera ola tecnológica

En esta ola, las tecnologías sin emisiones de carbono que hoy aún están en el aire ya se estarán empleando y habrá que afrontar su implantación por fases. A mediados de la década de 2020, ya se esta-

rán comercializando pilas de combustible basadas en hidrógeno o amoníaco y en baterías. Habrá que centrarse en desarrollar una red mundial de repostaje, lo que llevará tiempo y problemas técnicos y de seguridad. Todos estos avances implican que los inversores deberán tomar decisiones complicadas, lo que será la gran preocupación de la década de 2020.

Lo positivo de esta tercera ola tecnológica es que las emisiones de CO<sub>2</sub> caerán hasta 328 Mt en 2050, muy por debajo del objetivo de la OMI de 450 Mt. En 2050, toda la flota de buques con propulsión diésel convencional se habrá ido retirando gradualmente pero aún habrá parte de la flota operando con propulsión híbrida o a gas.

### HUELLA DE CARBONO EN LOS TRES ESCENARIOS

Cada uno de los tres escenarios analizados generaría una huella de carbono de la flota mercante muy diferente, que se muestran en la **Figura 6**. Todos los escenarios dependen en parte de los desarrollos tecnológicos analizados en el apartado anterior y, en gran medida, de la velocidad de navegación y del mayor o menor crecimiento del comercio

1. El escenario 1, en el que se supone un

crecimiento del comercio del 3,2% y una velocidad de navegación de 14 nudos, produciría 771 Mt de emisiones de CO<sub>2</sub> en 2050, muy por encima del objetivo de la OMI (450 Mt)

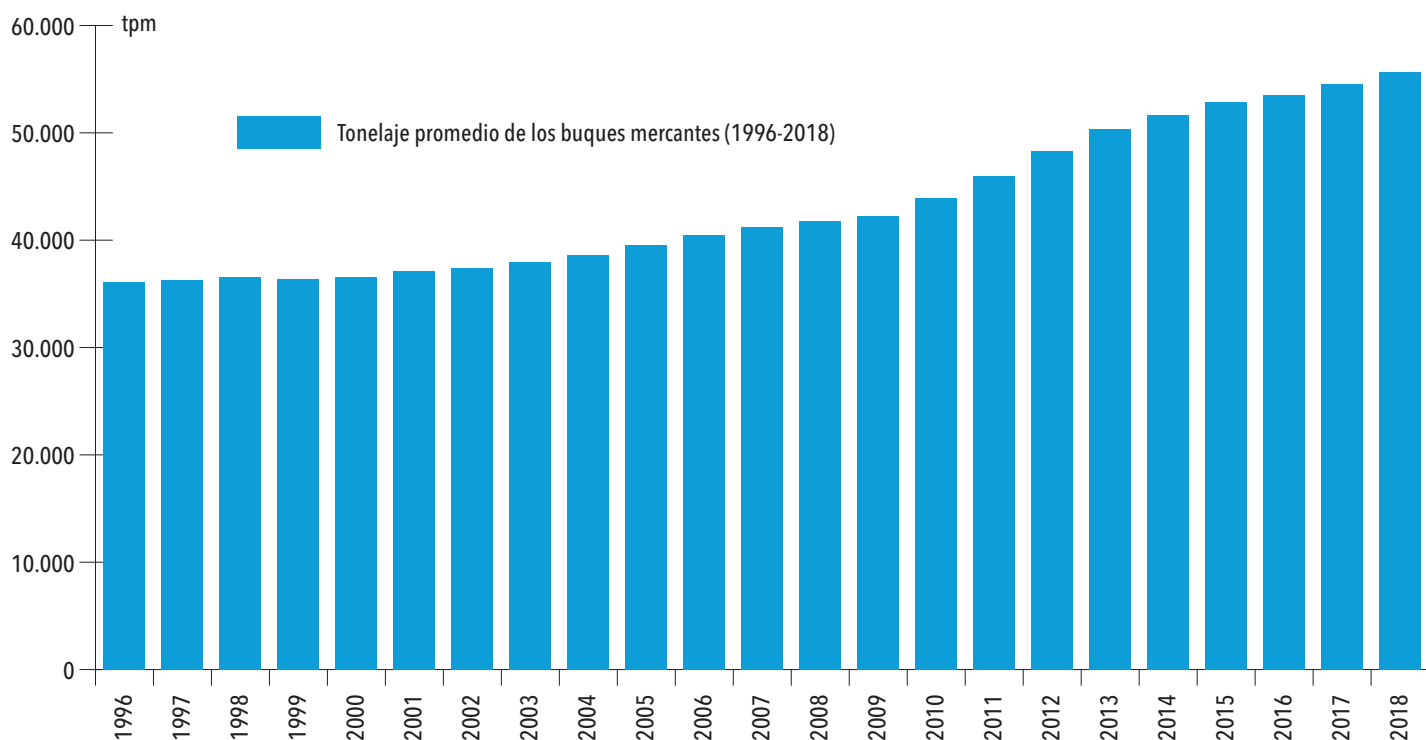
2. En el escenario 2, con un crecimiento del 2,2% anual y velocidad de 12 nudos, se producirían 324 Mt en 2050.
3. El escenario 3, con una velocidad de 10 nudos y un crecimiento anual de sólo 0,7%, daría lugar a unas emisiones de CO<sub>2</sub> de 184 Mt en 2050. En estos dos últimos casos, bien por debajo del objetivo de la OMI.

### La visión digital

Las revoluciones ocurren cuando hay una forma mejor de hacer las cosas. En los últimos 20 años, las comunicaciones y la tecnología digital han avanzado hasta un punto en el que pueden utilizarse para mejorar la forma en que se organiza y gestiona el transporte marítimo. Esto ya está sucediendo en tierra. Algunos de los cambios que pueden ocurrir se enumeran a continuación:

1. Servicios de transporte de carga sin interrupciones entre todas las partes del mundo, integrados con proveedores y receptores.
2. Servicios rápidos, fiables y flexibles con menos accidentes.
3. Ahorro de costes del 30% en términos reales a medida que el control de calidad funciona, menores emisiones y una mayor atención a proporcionar lo que los clientes realmente quieren
4. Las empresas grandes tienen una ventaja de costes y proporcionan niveles





**Figura 7:** Incremento del tamaño medio en tpm de la flota mercante.

de servicio de transporte orientados al cliente. Quizás pequeñas empresas también.

- Equipos profesionales dirigen grandes flotas como «*fábricas de transporte*» que proporcionan un transporte rápido, flexible y barato.
- Control de calidad: el uso de robótica y de software de aprendizaje profundo (deep learning) permiten establecer los sistemas de control de calidad en toda la cadena de transporte.
- Buques no tripulados en tráficos adecuados y semitripulados en otros muchos.

**Apéndice: Economías de escala, velocidad y precios del combustible**

La velocidad y el tamaño siguen siendo cruciales: a menor velocidad se reducen las emisiones de carbono, pero se necesita una flota de mayor capacidad.

La **Figura 6** muestra que desde 2008 los combustibles cuestan más que el barco, por lo que la navegación a velocidad reducida también es una buena medida desde el punto de vista de la economía.

Los costes del combustible influyen en todos los aspectos del proyecto y de la economía de operación de los nuevos buques y han aumentado del 20% a más del 50% de los costes totales de transporte, principalmente en la última década. Un cambio de esta escala requiere un replanteamiento fundamental de la

forma en que se proyectan y construyen los buques mercantes.

La **Figura 7** muestra que el tamaño medio de los buques se duplicó desde 1996. Pero los datos sobre economías de escala en la **Tabla 3** muestran que los beneficios de construir buques más grandes disminuyen con el tamaño, a medida que el porte medio de los buques se acerca a 60.000 tpm, por lo que se obtienen mejores resultados aumentando el tamaño de los buques que actualmente son más pequeños. Eso será relevante en el desarrollo del comercio intrarregional (*short sea shipping*) en el futuro.

**Tabla 3:** Las ventajas de las economías de escala se reducen a partir de 60.000 tpm.

Precios de graneleros nuevos en octubre de 2019				
tpm	Precio (M\$)	Precio (\$/tpm)	Índice \$/tpm	Ahorro/tpm
38.000	23,8	626,3	100%	
62.000	25,8	416,1	66%	-34%
81.000	27,8	343,2	55%	-12
180.000	50,5	280,6	45%	-10%

Fuente: Clarksons SIW

ANAVE, como editora del Boletín Informativo, no comparte necesariamente las opiniones y conclusiones vertidas en los artículos de esta sección, que corresponden exclusivamente a sus firmantes. Se autoriza la reproducción total o parcial de estos artículos, siempre que se cite a ANAVE como fuente y el nombre del autor.