

# El papel de la captura de carbono a bordo de los buques en la descarbonización del sector marítimo

ARTÍCULO ELABORADO POR ANAVE A PARTIR DE DIVERSAS FUENTES

*Para conseguir una rápida reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del transporte marítimo será necesaria una amplia cartera de medidas de mitigación. La captura de carbono a bordo es considerada como una de las tecnologías que contribuirá a este objetivo, junto con medidas de eficiencia energética y el uso de combustibles alternativos.*

*Los sistemas de Captura y Almacenamiento de Carbono vienen usándose desde hace muchos años en tierra, por aquellos sectores industriales con gran dificultad para reducir sus emisiones y podría ser una solución viable para aplicar en el transporte marítimo.*

*Este artículo repasa el estado quo de esta tecnología, sus perspectivas de futuro y su viabilidad para su instalación a bordo de buques y la descarbonización del sector marítimo.*

## INTRODUCCIÓN

Según el último informe de la OMI sobre consumo de combustible de la flota mercante mundial (buques de 5.000 GT o más), en 2021 el 94,0% fueron productos del petróleo y un 5,9% adicional gas natural licuado. Es decir, el 99,9% fueron combustibles de origen fósil.

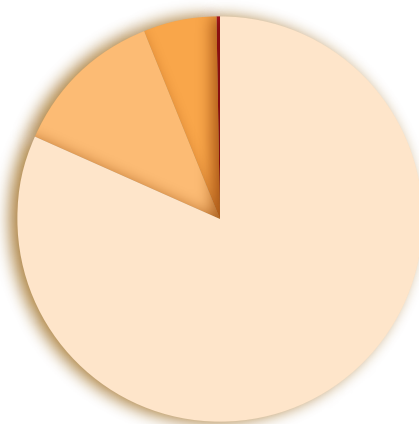
El transporte marítimo está reconocido como uno de los sectores más difíciles de descarbonizar. La UE identifica al transporte marítimo como una actividad económica en transición, es decir, para la que no existe una alternativa ni tecnológica ni económicamente viable de bajas emisiones de carbono y que contribuye de forma sustancial a la mitigación del cambio climático.

En el proceso hacia la eliminación total de la huella de carbono del sector marítimo, será necesario aprovechar las mejores opciones disponibles en cada momento, que permitan una transición sostenible, desde el punto de vista económico, social y medioambiental.

Estas opciones se podrían clasificar en tres grupos no excluyentes:

- Proyectos para la mejora de la eficiencia energética de los buques, que son los más factibles a corto plazo porque suelen tener unos costes más reducidos y resultar financieramente viables.

## CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE LA FLOTA MERCANTE MUNDIAL\* (2021)



Fuel Oil / VLSFO    GNL  
Diesel / gasoil    Otros (GPL, metanol)

\*Buques de 5.000 GT o más // Fuente:OMI

- El uso de combustibles o energías con cero emisiones de carbono, que no existen todavía a escala comercial para el sector marítimo.
- Utilizar tecnologías de reducción de emisiones a bordo de los buques, como los sistemas de captura de carbono.

Los sistemas de captura de carbono formaron parte de los debates del Comité de Protección del Medio Marino de la OMI celebrado el pasado mes de diciembre (MEPC 79) y se seguirán estudiando en el MEPC 80 en julio de este año.

## CAPTURA DE CARBONO

La captura de carbono y su almacenamiento y utilización (*Carbon Capture Utilization and Storage, CCUS*) hace referencia al conjunto de tecnologías utilizadas para extraer el dióxido de carbono de los procesos de combustión en instalaciones de generación de energía, industriales o, como en el caso del transporte marítimo, en

(PASA A PÁGINA 22)

SISTEMAS DE CAPTURA DE CARBONO EN EL MERCADO

VALUE MARITIME

A comienzos de marzo de 2023 la sociedad de clasificación ABS ha concedido la aprobación en principio (AIP) al Sistema de Captura de Carbono a bordo de la empresa neerlandesa de equipos marinos **Value Maritime**.

El módulo para la captura de carbono se integra en el sistema *Filtree* de limpieza de gases de exhaustación, que filtra el azufre y el 99% de las partículas y permite capturar hasta un 40% de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los buques en la actualidad, pero podría llegar hasta el 90% en un futuro.

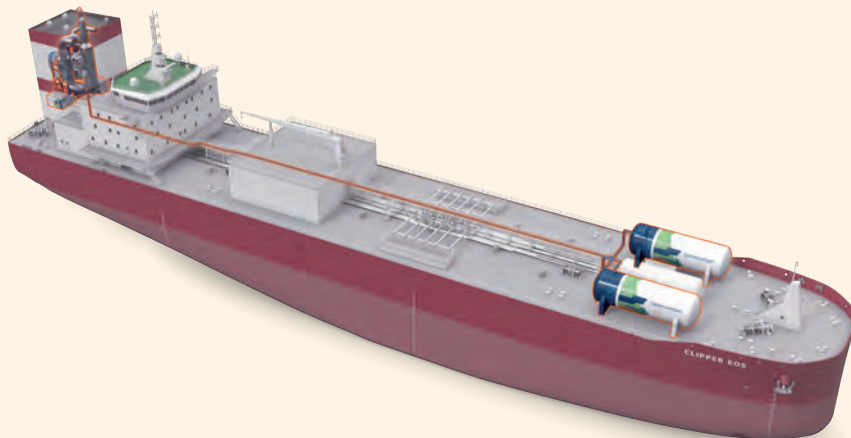
El carbono capturado cargará una batería de CO<sub>2</sub> que puede ser descargada en puerto para su reutilización en tierra y posterior retorno al buque.

El sistema ha sido instalado a comienzos de febrero en el quimiquero de 49.886 tpm construido en 2020 *Pacific Cobalt* propiedad de Eastern Pacific Shipping. También en tres buques portacontenedores de 9.500 tpm y 750 TEU operados por JR Ship Management y será instalado en los próximos meses en otros siete portacontenedores de esta empresa. Y



en dos buques portacontenedores de 9.300 tpm operados por BG Freight Line que ha cerrado el contrato para su instalación en otros cuatro buques de nueva construcción que serán entregados entre septiembre de 2023 y febrero de 2024.

WÄRTSILÄ



**Wärtsilä Exhaust Treatment** también está desarrollando su sistema y ya comercializa un depurador de gases de exhaustación que podrá ser actualizado con el sistema de captura de carbono que están desarrollando.

En 2023 el sistema se instalará en un buque tanque para el transporte de etileno propiedad de la naviera noruega Solvang.

Esta unidad piloto pretende alcanzar una tasa de captura de carbono del 70% y se prevé que el sistema esté en comercialmente disponible en 2025.

(VIENE DE PÁGINA 21)

motores de gran potencia. También se puede capturar directamente de la atmósfera.

Dicha tecnología no es nueva y se lleva utilizando en instalaciones terrestres en el sector del petróleo y el gas desde hace décadas. Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), en la actualidad existen 35 instalaciones comerciales en todo el mundo que utilizan la captura de carbono en sus procesos industriales, aunque en los últimos años el interés ha crecido de forma exponencial. Para 2030, la AIE prevé un total de 200 instalaciones en todo

el mundo, con capacidad para capturar 220 Mt de CO<sub>2</sub> anuales<sup>(1)</sup>.

El mayor desafío del sector marítimo respecto a esta tecnología es conseguir adaptarla para su uso a bordo de los buques.

Las características del buque, tamaño, peso, limitaciones de potencia, tráfico y consideraciones de espacio, son algunos de los criterios clave que dictarán el tipo de sistema de captura de carbono. Además, con las tecnologías actuales no es posible capturar todo el CO<sub>2</sub>, y cuanto mayor sea la tasa de captura, mayor será el coste y la energía necesarios.

MÉTODOS DE CAPTURA DE CARBONO

Existen diferentes sistemas para llevar a cabo la captura de carbono, cada uno con unas características y necesidades específicas y con un grado distinto de madurez tecnológica. Atendiendo al momento en el que se lleva a cabo dicha captura se pueden dividir en métodos precombustión y postcombustión.

Un ejemplo de sistemas basados en métodos precombustión es el llamado reformado con vapor de hidrocarburos, especialmente metano. En él se procesa el combustible primario (por ejemplo, el GNL) en un reactor con vapor y aire u oxígeno para producir una mezcla compuesta principalmente por monóxido de carbono e hidrógeno, a partir del cual, a través de una serie de reacciones químicas, se obtienen hidrógeno y CO<sub>2</sub>. El hidrógeno puede luego utilizarse como combustible, ya sea para combustión en

(PASA A PÁGINA 23)



(VIENE DE PÁGINA 22)

un motor de gas preparado para ello o para producir energía eléctrica a través de una pila de combustible.

Los sistemas de este tipo han sido probados y demostrada su eficiencia en instalaciones industriales terrestres, pero no parece que vayan a ser la mejor opción para su uso a bordo. En primer lugar, debido a la gran cantidad de energía adicional que requieren estos procesos. En segundo lugar, tendrían que integrarse totalmente en los sistemas de suministro de combustible del buque, lo que implicaría grandes modificaciones y una importante inversión y dejaría a los buques fuera de servicio durante el tiempo que estuvieran en el dique seco.

La opción más atractiva para integrar a bordo podrían ser los sistemas basados en métodos de captura postcombustión. Estos capturan el CO<sub>2</sub> de los gases de exhaustación y requieren de modificaciones menores del sistema de propulsión por lo que la adaptación de los buques sería menos costosa. De entre todos ellos destacan la captura criogénica de carbono, que necesita una gran cantidad de energía adicional, y la captura por absorción química.

#### ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL CENTRO MÆRSK MC-KINNEY MØLLER PARA EL TRANSPORTE MARÍTIMO CON CERO EMISIONES DE CARBONO<sup>(2)</sup>

Este estudio publicado el pasado mes de septiembre de 2022, analiza la viabilidad de los sistemas de captura de carbono a bordo de distintos tipos de buque.

Entre sus principales conclusiones figura que la captura de carbono por absorción química es técnicamente viable y prevé que esté disponible comercialmente para 2030.

En su estado actual de desarrollo estos sistemas precisan de una gran cantidad de energía para transformar el gas capturado a estado líquido (-50°C) o sólido (-78°C), con el consecuente aumento del consumo de combustible, en torno a un 45% en promedio. Y también espacio necesario para almacenar el carbono capturado. Una tonelada de CO<sub>2</sub> licuado ocupa aproximadamente un metro cúbico. En estado sólido, podrían almacenarse 1,56 t en el mismo m<sup>3</sup>.

El mejor caso de negocio estudiado es el de un petrolero VLCC de nueva cons-

### EVOLUCIÓN PRECIOS DERECHOS DE EMISIÓN DE LA UE (2015-2023)



trucción en el que el coste de reducción de las emisiones oscila entre 220 y 290 dólares por tonelada de CO<sub>2</sub> con una reducción efectiva de entre un 74% y un 78%.

#### MARCO NORMATIVO

Como ocurre a la hora de aplicar cualquier nueva tecnología, además de los desafíos técnicos, surgen los normativos. El almacenamiento de CO<sub>2</sub> a bordo, su transporte y la descarga en puerto precisan del desarrollo de un marco normativo internacional unificado que actualmente está en fase

incipiente. Deberán establecerse unas directrices claras para la certificación de estos sistemas, de los procesos que se producen a bordo para la captura de CO<sub>2</sub> y de la calidad del carbono capturado.

También será necesario integrar los sistemas de captura de carbono a bordo en las normas de la OMI sobre eficiencia energética: el índice de eficiencia energética de los buques existentes (EEXI) y el índice de intensidad de carbono (CII) y en cualquiera relativa a la reducción de emisiones de GEI que se pueda desarrollar en un futuro.

### CONCLUSIÓN

- A finales de esta década estarán disponibles comercialmente sistemas de captura de carbono para su uso a bordo de los buques.
- Entre sus principales inconvenientes figura la fuerte demanda de energía, el espacio necesario para almacenar el CO<sub>2</sub> y la fuerte inversión inicial.
- Su uso es más prometedor en las nuevas construcciones, ya que las adaptaciones necesarias en buques existentes precisan de grandes modificaciones.
- A corto plazo, los buques petroleros parecen los más apropiados para la instalación de un sistema viable de captura de carbono.

(1) IEA (2022), *Carbon Capture, Utilisation and Storage*, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/carbon-capture-utilisation-and-storage-2>

(2) <https://cms.zerocarbonshipping.com/media/uploads/publications/The-role-of-onboard-carbon-capture-in-maritime-decarbonization.pdf>