



Máster en Negocio y Derecho Marítimo

Análisis del IMO 2020. Perspectiva del Armador

Autora: Déniz Afonso, Sheresade

Tutor: Pardo de Santayana, Alfredo

Madrid

15 de octubre de 2018- diciembre de 2019

INTRODUCCIÓN

Hace varios años ya que la comunidad internacional está preocupada por la contaminación al medioambiente y los efectos que se producen en el ecosistema.

El sector marítimo en este caso (y a pesar de ser uno de los medios de transporte menos contaminantes del mundo) no ha querido ser menos y ha decidido luchar contra la contaminación atmosférica.

Así, la IMO¹ ha creado una regulación la cual dispone que a partir de enero de 2020 los barcos deberán emitir un 0.5 % de azufre (sustancia que contribuye altamente a la contaminación medioambiental y sobretodo a la contaminación atmosférica) a la frente al actual 3.5%.

Para cumplir esta norma existen diversas opciones, cambiar la propulsión del buque a Gas Natural Licuado, instalación de Scrubbers, cambiar el consumo de combustible a VLSFO o MGO, suponiendo de esta manera un cambio notorio en el negocio del bunker.

Además del cambio que pueda suponer esto para las Oil Majors en el mercado de los combustibles marinos, también está la otra parte afecta que son, los armadores.

Estos, deberán decidir conforme a sus intereses que opción de las existentes hasta día de hoy deberán elegir para empezar a cumplir con una norma que se presenta “a la vuelta de la esquina”, y que, me permito adelantar, se acontece una elección bastante compleja.

Tal es compleja resulta esta elección que los armadores que aún y todavía ante la inminente entrada de esta norma no tienen inclinación de ningún tipo por la elección de las alternativas antes mencionadas.

¹ Internacional Maritime Organization

A todo lo anterior la dificultad de acción en la que se encuentran las Oil Majors ya no por el cambio de parte del negocio si no, además, por una falta de demanda explícita o mas o menos exacta para poder encaminar su producción.

En el presente trabajo explicaré de la forma más amena-práctica posible adjuntando y explicando estudios e informes que se han realizado a lo largo de estos años, para ver de manera estimada como se presenta la entrada en vigor del temido IMO 2020.

CAPÍTULO 1. NORMATIVA IMO 2020

1. IMO 2020

La Organización Marítima Internacional lleva ya muchos años trabajando en el intento de reducir los efectos perjudiciales del transporte marítimo en el medio ambiente.

Así, en el año 1997 se añade el Anexo VI “Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques” al Convenio Marpol con el fin de abordar la contaminación atmosférica que ocasiona el transporte marítimo, siendo así el objetivo principal controlar las emisiones de químicos perjudiciales para el medio ambiente y para la salud de las poblaciones cercanas a donde se emiten, tales como SO_x y NO_x (Óxido de Azufre y Óxido de Nitrógeno respectivamente).

La consecuencia principal de estas reglas es la introducción de un límite a nivel mundial para el contenido en azufre de las emisiones que producen los buques.

De esta manera nace el IMO 2020 una nueva reglamentación ambiental que promete ser el gran paso hacia la transparencia de las emisiones del sector marítimo mundial, y, con ello, la consecuencia principal, la reducción inmediata de emisiones de gases de efecto invernadero a la mitad para el año 2050.

Esta nueva norma supone que los combustibles utilizados por los buques con alto contenido en azufre, es decir los HSFO, (sin contar con las zonas ECA que explicaré más adelante), no deberán superar el 0,50%(masa/masa) de contenido sulfuro, esto, supone una reducción significativa teniendo en cuenta límite global actual 3,50% masa/masa. No conforme con ello, el nombrando anteriormente Anexo VI del MARPOL prevé también una futura reducción progresiva mundial de las emisiones de óxido de azufre (SO_x),óxido de

nitrógeno(NOx) y materia particulada (PM), y por otro lado también la creación de más zonas de control de las emisiones (ECA) con el fin de disminuir aún más las emisiones de estos gases contaminantes en las zonas marítimas denominadas.

Dentro de este límite se incluye el utilizado tanto en los motores principales como en los auxiliares y calderas, sin embargo, existen excepciones como son aquellas necesarias para salvaguardar la seguridad de la vida humana o del buque o también cuando un buque y/o su equipo esté dañado. Una tercera excepción sería en aquellos casos para realizar ensayos de desarrollo de tecnologías de reducción de las emisiones de los buques y programas de proyecto de motores (para ello se requiere permiso especial por el Estado de bandera)².

2. Las emisiones del transporte marítimo actualmente

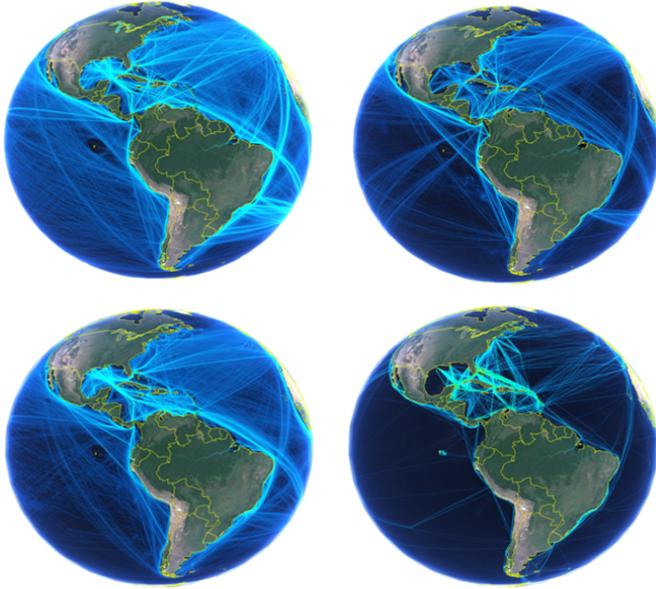
La Organización Marítima Internacional (en adelante OMI) si no tomaran una serie de medidas al respecto la contaminación atmosférica podría incrementar entre un 50% y un 250% para el año 2050, he ahí la motivación principal de esta norma.

En relación a lo anterior, un estudio relevante es el realizado por Johansson, Jalkanen & Kukkonen (2017), en el cual se evaluó el STEAM3 un Modelo de Evaluación de Emisiones del Tráfico Marítimo.

Según los autores de este estudio el transporte marítimo es capaz de producir bajas emisiones específicas por tonelada de carga por kilómetro para todos los buques.

La distribución de emisiones por tipos de buques según dicho estudio:

² www.imo.org, El límite de contenido en azufre de 2020.



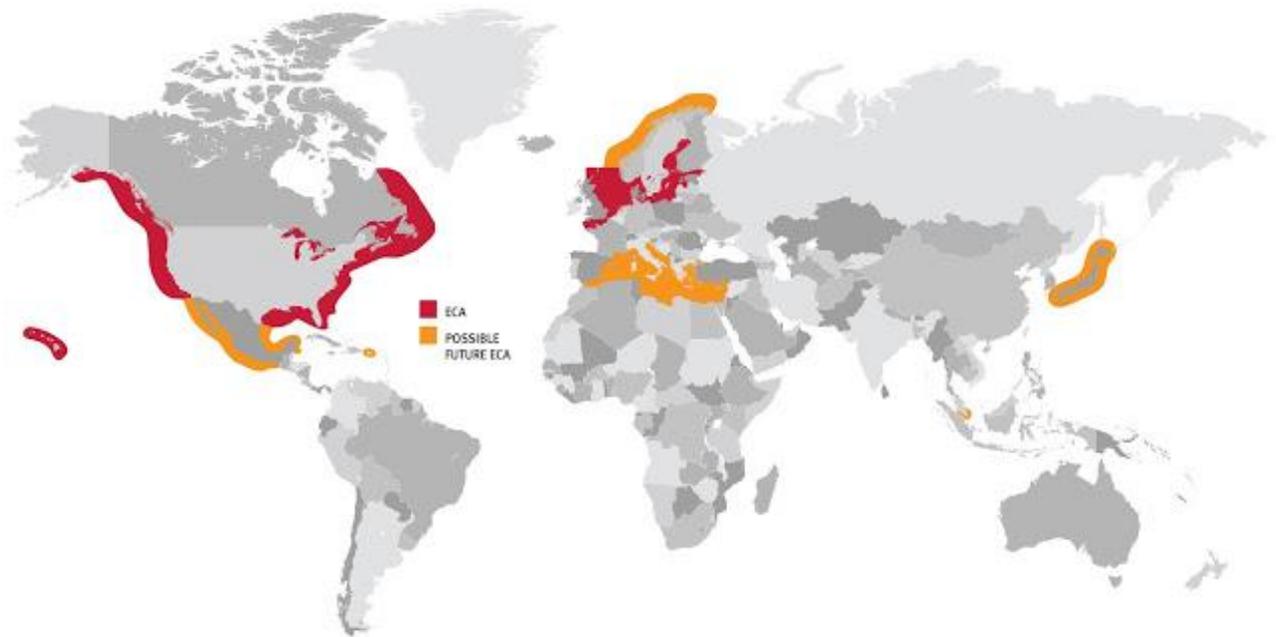
Según esta investigación los buques graneleros y petroleros tienen emisiones más reducidas de 4,7 y 6,1 gramos tm/km en comparación con los buques portacontenedores que mostraban emisiones de 9,7 gramos tm/km influenciado esto por una velocidad menor relativa.

Añadir, que las emisiones pueden variar significativamente para la gama de buques, por ejemplo, de las velocidades de diseño, antigüedad, del tonelaje etc.³

2.1 Zonas de Control de Emisiones (ECA)

Las denominadas Zonas ECA (Emission Control Areas) que son áreas donde existe un control sobre los gases emitidos por los buques que se encuentran en esas determinadas zonas, lo que por ende supone que los buques que consuman fuel oil deberán cambiar el combustible usado en la máquina principal o auxiliares por otros que posean un bajo contenido en azufre.

³ Johansson, L., Jalkanen, J.-P., Kukkonen, J., Global assessment of shipping emissions in 2015 on a high spatial and temporal resolution, 2017.



Zonas ECA existentes en la actualidad en el mundo

Las ECA establecidas son las siguientes:

1. Zona del mar Báltico – definida en el Anexo I del Convenio MARPOL (solamente para los SO_x);
2. Zona del Mar del Norte –definida en el Anexo V del Convenio MARPOL (solamente para los SO_x);
3. Zona de Norteamérica (que entró en vigor el 1 de agosto de 2012) – definida en el apéndice VII del Anexo VI del Convenio MARPOL (SO_x, NO_x y PM);
y
4. Zona del mar Caribe de los Estados Unidos (que entró en vigor el 1 de enero de 2014) – definida en el Apéndice VII del Anexo VI del Convenio MARPOL (SO_x, NO_x y PM).



Timeline global de zonas ECA

El Anexo VI permite a cualquier estado miembro proponer la designación de una zona de su territorio como una nueva zona ECA. La propuesta debe incluir qué tipo de emisiones se quieren controlar (NO_x, SO_x, PM) o las tres. También se requiere un informe con documentación adicional sobre las zonas de riesgo, la contribución de las emisiones de los buques a la contaminación en la zona, la naturaleza de tráfico marítimo y los costes detallados que produciría dicha propuesta.

Estará justificada la creación de zonas ECAS en aquellas zonas de alta densidad de tráfico marítimo, por ser precisamente las mayormente expuestas a emisiones procedentes de los buques mercantes.

Estas zonas de alta densidad están claramente marcadas pues las rutas que siguen los buques son prácticamente las mismas a lo largo del año, conectando producción y demanda a lo largo del mundo.

Actualmente existen varias nuevas propuestas para su inclusión como zona ECA como son: México, Noruega, Corea, Japón, Singapur, Panamá y el

Mediterráneo. Esta normativa lejos de haberse detenido, tras la inclusión de la zona ECA de EE. UU, se está debatiendo la inclusión de cada vez más nuevas áreas de emisiones controladas. Igualmente existe también una regulación que controla las emisiones de óxidos de nitrógeno y óxidos de carbono.⁴

3. Cumplimiento del IMO 2020

Tal y como he nombrado anteriormente, para el cumplimiento de esta normativa será necesario cambiar el tipo de combustible para de esta manera bajar las emisiones de azufre a un límite de 0.5%.

Dicho esto, las diferentes opciones o soluciones serían, como primera opción no hacer nada, pues se prevé que un 13% de la flota mundial va a escoger esta opción.

En segundo lugar, se podría optar por los fueles alternativos, como podrían ser, el LNG, el Very Low NOx o MGO , o, en tercer lugar, la utilización de métodos “limpiadores de gas” como son los Scrubbers.

3.1.- No hacer nada al respecto

Que consiste en seguir consumiendo fuel superando el límite establecido.

Las ventajas de esta opción serán, en primer lugar, la seguridad, en el sentido de que no hay que hacer ninguna inversión ni cambio en los motores ni riesgo de incompatibilidad. Por otro lado, tampoco haría falta invertir en tecnología a diferencia de las otras opciones.

Sin embargo, existen una serie de desventajas, la desventaja principal sería el aumento del precio del fuel debido a la poca disponibilidad del mismo,

⁴ De Manuel López, Manuel. *Nueva Regulación de la OMI sobre combustibles marinos: Gasóleos, GNL Bunkering y Scrubbers*, 2018-2019.

todo el ello a consecuencia de que posiblemente las Oil Majors tiendan a dejar de producir este combustible por la baja demanda que se prevé que habrá.

A simple vista se puede apreciar que esta opción sería indudablemente la menos costosa y más cómoda, pero, no obstante, hay que tener en cuenta que se está incumpliendo una norma globalmente impuesta, y que, con vistas a futuro es posible que no salga rentable.

3.2.- Consumo de combustibles alternativos:

3.2.1.- Gas Natural Licuado

El Gas Natural Licuado es considerado como uno de los combustibles fósiles más limpios que existen en el mundo pues no emite SOx y partículas PM, reduce las emisiones de NOx hasta un 85% y CO2 en al menos un 20%. Los actuales motores de gas cubren una amplia gama de potencias.

El incremento del GNL como nuevo mercado surge por sus atractivos previos frente al gasóleo, su uso como combustible es una buena alternativa probada que puede resultar atractiva para nuevas construcciones o incluso reconversiones de buques ya construidos.

Se trata de un mercado que se denota en crecimiento pues incrementa a medida que tecnología y la infraestructura en los puertos para el correcto suministro se va enriqueciendo con el tiempo. Se espera así, que con la entrada del Anexo IV del Marpol se desarrolle y aumente el consumo de GNL.

Hay que tener en cuenta que los buques consumen GNL son buques bastante más complejos en comparación a los que consumen, por ejemplo, fuel, pues el Gas Natural para que se pueda transportar tiene que ser convertida a estado líquido, lo cual para ello hay que someterlo a una temperatura de -160° aproximadamente. Suponiendo esto unos sistemas de herméticos y de refrigeración bastante sofisticados.

El consumo de este tipo de combustible es, sin duda un reto tecnológico, tanto para los buques receptores como para las gabarras de suministro pues todavía queda por desarrollar y mejorar varios puntos como son por ejemplo las emisiones de metano, el *boil-off*⁵ y la ubicación de los tanques de GNL en el buque.

Uno de los problemas principales es la necesidad de buscar espacio adicional en el buque debido a que necesita mayor espacio que los tanques de almacenamiento de fuel.

El sistema criogénico y las restricciones en cuando a la colocación del tanque sin la que estabilidad del buque se vea comprometida es un gran desafío.

3.2.1.1.- Funcionamiento del GNL como bunker.

A) Sistemas de propulsión

A día de hoy existen tres tipos de sistemas para uso de GNL como combustible, que se clasifica de la siguiente manera:

Duales de cuatro tiempos semi-rápidos - Duales de dos tiempos lentos.

Turbinas de vapor.

Turbinas de gas.

Los motores duales pueden funcionar con gas o con combustible tradicional, fueles o diesel. Así, los grandes motores suelen ser de dos tiempos

⁵ Evaporación del Gas Licuado, sus causas pueden ser:

- Fugas de calor en los tanques de almacenamiento.
- Cambios de equilibrio en los tanques.
- El bombeo de producto provoca la inserción de calor en el sistema.
- Diferencias en la elevación entre el tanque de almacenamiento y el barco.
- Durante la descarga de la nave se produce el desplazamiento de los gases.

lentos, su tecnología puede ser de inyección a baja o presión o inyección a alta presión.

Por otro lado, los motores más pequeños suelen ser a cuatro tiempos, rápidos o semi-rápidos, existen dos tipos, en primer lugar, los *pilot ignición* en el cual la ignición⁶ se produce con una pequeña cantidad de fuel y los *Spark Ignited* en los que ignición se realiza con GNL, en este último caso el motor utiliza 100% Gas Natural Licuado.

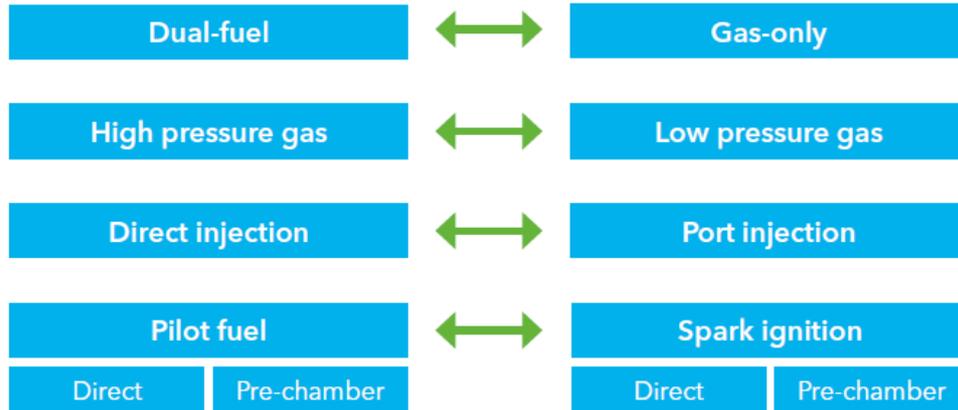


Motor con propulsión a GNL

En esta línea, los motores duales que funcionan con diésel pueden quemar además Gas Natural Licuado. En estos la introducción de aire y gas natural se realiza en la fase de admisión y utilizan una pequeña cantidad de diésel piloto para iniciar la combustión.

Sin embargo, en los Duales de inyección directa, la introducción de aire se realiza en fase de admisión y la inyección simultánea de diésel y gas natural al final de la fase de compresión mediante un doble inyector.

⁶ Acción de desencadenar la combustión de un cuerpo, como el proceso en el que una sustancia permanece en combustión.



Como podemos observar los motores duales que pueden tanto quemar GNL como fuel resultan mas flexibles al permitir al operador elegir el combustible que desee en función de por ejemplo:

- Restricciones medioambientales según la zona geográfica
- Disponibilidad de infraestructura de GNL en los puertos de escala
- Precio de ambos combustibles.

Sin embargo, un gran inconveniente tecnológico de estos motores es el fenómeno llamado *Methane Slip*, es decir, el gas no quemado que sale mezclado con el aire por la exhaustación.

El metan es un gas de efecto invernadero con efecto de entre 20 y 25 veces superiores a la del CO₂. En esta línea todos los fabricantes mas importantes de este tipo de motores están en la investigación continua de cómo poder reducir este gas regulando el tiempo de apertura de la válvula o por otro lado, utilizando combustión para complementar la combustión.

B) Almacenamiento de GNL

Como ya pude nombrar con anterioridad este es uno de los mayores problemas de este sistema de propulsión, ya que el GNL requiere un tipo de almacenamiento lejos de los almacenamientos de combustibles tradicionales. Los tanques de GNL requieren un volumen mucho mayor en comparación con los que

actualmente estamos acostumbrados, lo que se traduce en una reducción el espacio de carga comercial por su relación de compresión y densidad y aumentan el coste de compra comparado con los tanques de combustible de fuel o diésel. Añadido a esto la especial atención que habría que tener en cuanto a la estabilidad del buque.

C) Contenedores de Gas Natural Licuado

En cuanto a esta alternativa resulta la que menor inversión requeriría para el armador ya que simplemente se trata de un contenedor tipo 40' ISO que son transportados y manipulados como cualquier contenedor de esta clase, de esta manera y una vez estibados en el buque se conectarían al sistema de GNL que tuviera el buque.

Este resulta un método con muchas ventajas, el manejo de las mismas, por ejemplo, ya que en este caso el buque no tiene que hacer escala en un muelle específico para carga de GNL. No obstante, es un sistema pensado para buques que requieran poco consumo pues exige una tripulación cualificada para manipular las conexiones y desconexiones de los mismos como de cuidar el correcto estado de almacenamiento.



D) Tanques integrados

Por otro lado, también existen los tanques integrados que utilizan los grandes buques metaneros, que se clasifican acorde sus características: A, B, C y tipo membrana.

Los tanques tipo A y B necesitan una barrera secundaria total o parcial respectivamente para evitar fugas del gas licuado en caso de posible fallo del tanque. Sin embargo, esto no pasa en los tanques tipo C pues el riesgo es menor y no necesitan tal barrera.

Tipo	Descripción	Presión	Ventajas	Inconvenientes
A	Depósito prismático, ajustable a la forma del casco; barrera secundaria completa	< 0.7 bar.g	Eficiencia de espacio	Manejo de Boil-Off. Sistema de manejo de carga complejo Alto coste
B	Depósito prismático, ajustable a la forma del casco; barrera secundaria parcial	<0.7 bar.g.	Eficiencia de espacio	Manejo de Boil-off gas, Sistema de manejo de carga complejo. Alto coste
	Tanque esférico; barrera secundaria parcial	<0.7 bar.g	Fiabilidad probada en buques metaneros	Manejo de Boil off. Sistema de manejo de carga complejo
C	Tanques a presión, cilíndrica con extremos cóncavos	<2 bar.g	Permite incrementos de presión. Sistema de carga sencillo Poco mantenimiento Fácil instalación	Requerimiento de espacio a bordo.

			Coste bajo	
--	--	--	------------	--

Hemos de tener en cuenta que el Gas Natural Licuado enfriado a -160° se convierte en fase líquida lo cual reduce su volumen unas 600 veces. Pero, sin embargo, la densidad energética del GNL es la mitad que la del fuel tradicional, por ello y tal como he comentado con anterioridad el GNL requiere un almacenamiento mucho superior que el combustible tipo fuel o diésel.

Este es por tanto una de las mayores desventajas de el GNL como combustible pues supone una reducción de capacidad de carga en función del tipo de buque, tipo de tanque y de los mismos.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que, aunque el tanque debe estar completamente asilado de alguna manera siempre existirá algún tipo de transmisión de calor hacia el liquido lo cual producirá el efecto *Boil-Off*, un concepto nuevo que no ocurre con los combustibles tradicionales, esto es, la evaporación del gas por el calor.

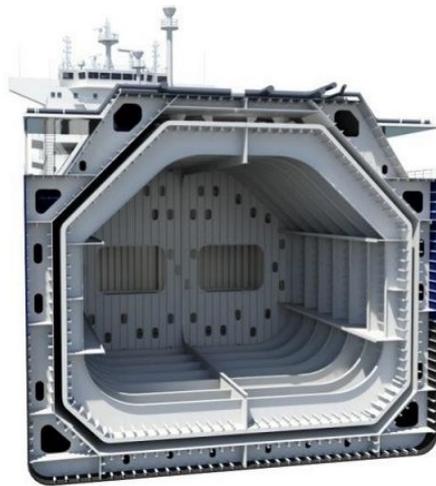
Por ello, en grandes tanques el *Boil-Off* es sacado del tanque para evitar de esta manera que la presión aumente por eso es o bien consumido por el propio motor del buque o si bien puede ser licuado de nuevo y ser devuelto al tanque.

Cuando el GNL es usado como combustible se utiliza el principio de utilización del *Boil-Off* como combustible, pero, sin embargo, esta cantidad no es suficiente pues, lo cual el buque necesitaría además un sistema de regasificación.

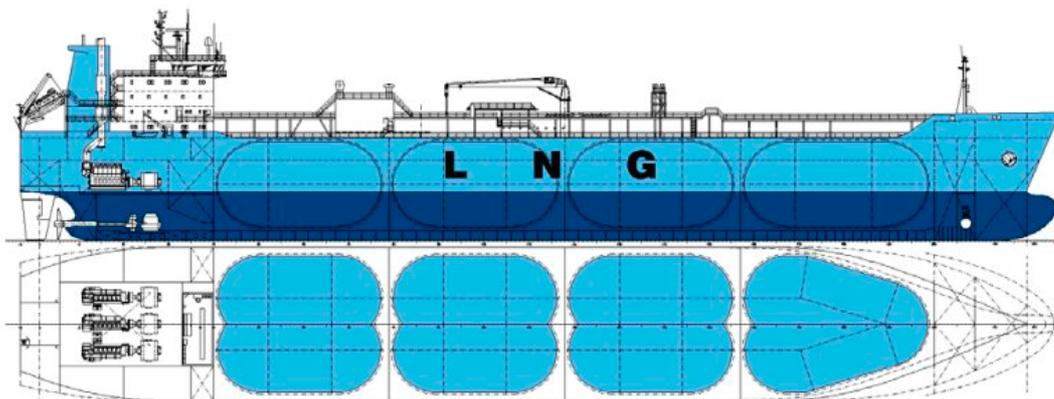
Quiero añadir además que, cuando un buque está atracado, fondeado o en operación de carga, esta cantidad evaporada es tendente a aumentar a la par que los motores no demandan tanto GNL lo que produce un aumento considerable de la presión en el interior de los tanques, que en consecuencia supone que los buques de esta clase con los tanques llenos no pueden estar parado por mucho tiempo todo ello claro está dependerá del tipo y tamaño de los tanques.

Todo ello dependerá también del tipo de buque pues un tanque tipo A y tipo B requerirán el manejo de este gas evaporado, pero por otro lado el tanque tipo C puede mantener este Boil-Off durante unos 25 días antes de llegar a la presión máxima permitida del tanque.

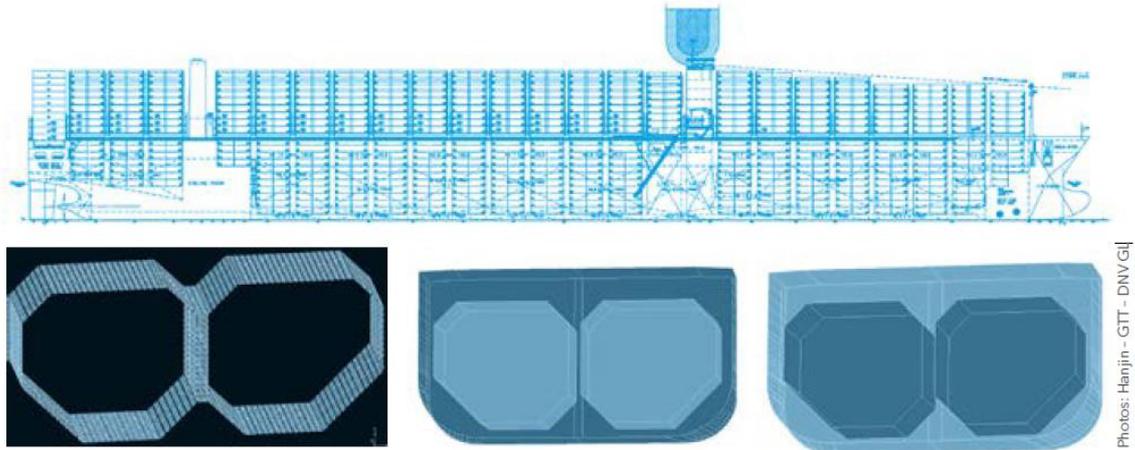
En este sentido los grandes buques mercantes metaneros están equipados con tanques tipo B o membrana, mientras que, sin embargo, los buques más pequeños utilizan tanques tipo C.



Tanque tipo A



Tanque tipo B



Tanque tipo B/Membrana

E) Localización de los tanques a bordo del buque

En relación a la localización de los tanques a bordo del buque, por seguridad en hipotético caso de colisión, deben estar siempre situados más a popa de lo en relación a un tanque de fuel tradicional. Por ello, las Sociedades de Clasificación no permiten la colocación de tanques bajo zonas de acomodación o en zonas de evacuación.

En cuanto a la preferencia de los armadores sobre la colocación será como resulta obvio aquella que menos volumen de carga disminuya y la que menos comprometa la estabilidad del buque.

F) Autonomía de los buques

Este es un aspecto bastante importante pues va a condicionar al armador a la hora de invertir o no en este tipo de tecnología, pues por ejemplo si un buque hace largas rutas y requiere por ello una gran autonomía necesitará de este modo grandes tanques para almacenar GNL lo que significa por lo tanto una pérdida de volumen de carga.

Según un el informe “Costs and benefits of LNG as ship fuel container vessels” estima el coste específico de compra e instalación de los tanques es de

3.000 usd/m³, de manque que, a mayor autonomía, mayor tamaño, mayor coste de inversión y, por ende, un menor retorno de la inversión frente a otras alternativas.

Se estima que un buque que consuma GNL va a requerir un volumen de almacenamiento unas tres veces más que un buque que tome combustible convencional, lo que significa que para un buque de tamaño medio será necesario tener aproximadamente tres veces más de volumen para ubicar el tanque que un buque que consuma combustible tradicional.

G) Medios de suministro

El suministro de GNL es relativamente nuevo, de hecho, es algo bastante novedoso en relación al bunker tradicional de fuel o diésel, por ello es que aún se están implementando todos los procedimientos necesarios tanto como la construcción y manejo de GNL, o por otro lado, barcazas, camiones o tuberías dedicadas a este tipo de suministro.⁷

Existen cuatro opciones para suministrar GNL a un buque, que son las siguientes:

- TPS (Terminal To Ship By Pipeline), es decir, una tubería desde tierra hasta los tanques del buque receptor.
- STS (Ship to Ship), es decir, por barcaza.
- TTS (Truck to Ship) : un camión cisterna que suministra al receptor en pequeñas cantidades (40 m³ aproximadamente)
- TCS (Tanks contaiters): como ya he explicado con anterioridad se trata de contenedores móviles que contiene GNL.

⁷ La *Internrtional Assotation Of Ports And Habours* creó en el año 2015 un procedimiento de suministro que se aplicará al buque receptor.. www.iapworldports.org



En un principio se ha iniciado a través del TTS pues este requiere un coste bastante menor al resto de métodos de suministro y también, permite llegar a casi cualquier puerto cercano a un punto de carga. Pero hemos de tener en cuenta de que este tipo de suministro todo se utiliza en buques mas bien pequeños, que puedan ser atracados en muelle y que requieran poca cantidad de GNL (200 m3).

El STS puede suministrar tanto en muelle como en fondeo, pero, sin embargo, requiere mayor inversión por parte del suministrador ya que supone una gran inversión en relación tanto en la construcción o adaptación de la gabarra, así como en la instalación de tierra para cargar la barcaza. Las cantidades de capacidad de suministro son mayores en relación al TTS.

En cuanto al TPS es utilizado para grandes buques, esto es, porque deben ser compatibles para conectarse a los brazos de carga de la terminal con

grandes capacidades de bombeo. Las instalaciones son permanentes y además, son muy flexibles en cuanto a la cantidad a suministrar.

La siguiente tabla, resume el método de suministro más apropiado en función del tipo de barco, según un informe publicado por la Autoridad Marítima de Dinamarca en 2012.

Las puntuaciones son utilizadas según las siguientes condiciones:

- 1 Mejor solución
- 2 Solución buena, pero no la mejor
- 3 Solución no adecuada

Type of vessel / Type of bunkering	STS	TTS	TPS
RoPax / RoRo Vessels	1	3	2
Tugboats (vessels occupied in port areas)	3	1	1
Coastal Tankers / Bulk Carriers	1	3	3
Container Feeder Vessels	1	2	2
LNG Feeder Vessels	1	3	1
LNG Bunker Vessels	2	2	1
LNG Tankers (140,000 m ³)	2	3	1
Naval / Coast Guard Vessels	2	1	2
Offshore Supply Vessels	2	1	2
Smaller Passenger Vessels	2	1	1
Larger Fishing Vessels	1	2	1
VLCC (Very Large Crude oil Carrier)	1	3	2

8

Siguiendo con el análisis del GNL como alternativa a los combustibles tradicionales, hemos que hacer hincapié en uno de los factores que más afectan al tomar esta alternativa como la opción elegida, y no es otra que la infraestructura de los puertos, pues de poco o nada sirve hacer una gran inversión en un buque

⁸ De Manuel López, Manuel. *Nueva Regulación de la OMI sobre combustibles marinos: Gasóleos, GNL Bunkering y Scrubbers*, 2018-2019.

si no cuenta con puertos suficientes con las infraestructuras necesarias para tomar GNL.

Y es que, este es una de las metas a conseguir por este sector, de manera que se necesitan tanto barcazas como terminales capacitadas para poder realizar este tipo de suministro.

Así, el puerto de Rotterdam y Gotemburgo van a recibir 34 millones de euros del fondo TENT-T⁹ como parte de financiación para la construcción de dos terminales de GNL.

En esta línea, existe otro promotor importante de GNL que es el denominado *LNG Marterplan* que tiene como meta desarrollar el marco regulatorio para lograr convertir el GNL como combustible y como carga en la navegación fluvial construyendo asimismo la infraestructura necesaria para tal fin, en terminales tanto marítimas como aéreas. Tal proyecto involucra puertos como Amberes, Suiza, Estrasburgo, Mannheim y Rotterdam.

En cuanto a España, se ha aprobado el proyecto denominado *Core Lngas Hive*¹⁰, que tiene como objetivo el desarrollo de una cadena logística de GNL que admita el impulso de la utilización del Gas Natural Licuado como combustible marino. En la actualidad España ya dispone de la infraestructura básica, con seis plantas operativas en los puertos, que representan el 40 % de la capacidad de almacenamiento de toda Europa y el 5,35 % del mundo.

Asimismo, los puertos de Bilbao y Barcelona son los únicos equipados para proceder al suministro de GNL de cuatro maneras existentes para ello que ya he podido contar en páginas anteriores: Truck to Ship, Ship to Ship, Container to Ship, Pipeline to Ship.

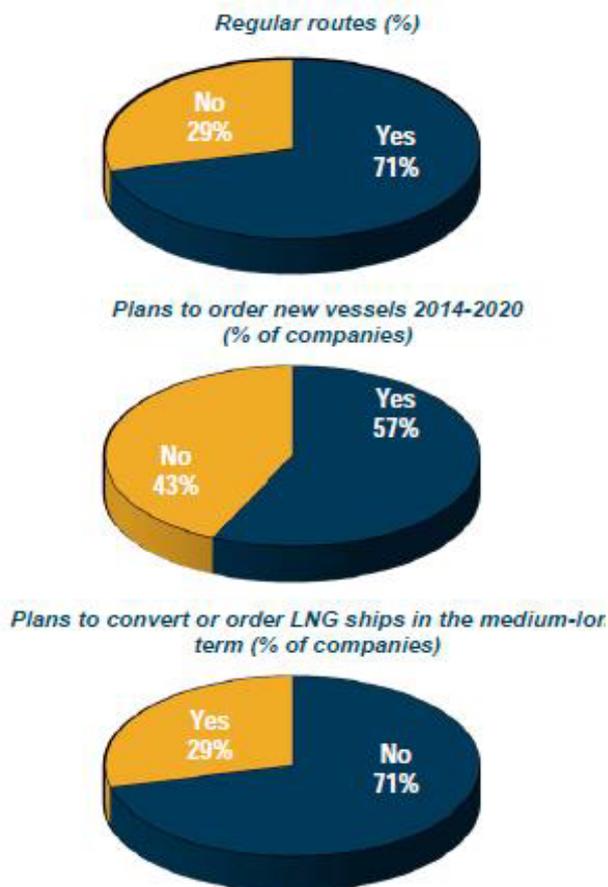
⁹ A raíz de la política de infraestructura de la U.Europea ha creado el programa TEN-T el cual tiene como fin implementar una red Europea de transportes unificada.

¹⁰Proyecto liderado por Puertos del Estado y coordinado por Enagás, cuenta con 42 socios de España y Portugal.

H) Investigación de mercado

Con el fin de ayudar a los Armadores a tomar una decisión en cuanto a la alternativa correcta se han ido realizando numerosas encuestas de mercado para probar cuales están siendo las decisiones a medio-largo plazo de los armadores sobre cómo pretenden cumplir con la normativa que se avecina.

En cuanto a la primera encuesta, está orientada al GNL en los puertos de Valncia, Cartagena, Barcelona y Bahía de Algeciras realizada por Bunkerlogix, y sus conclusiones principales fueron las siguientes:



La famosa consultora Boston Consulting Group estima que para el año 2025 el consumo de GNL como bunker marítimo será aproximadamente de 89 millones de toneladas.

3.2.2.- Fuegos de bajo Azufre.

Las emulsiones de fuel pueden ser producidas por diferentes tipos de base tales como bunker, bio fuel y canola oil entre muchas otras.

En la actualidad varias Oil Majors han creado un fuel bajo en azufre, que es denominado coloquialmente como el fuel 0,5%/(Very Low)pues se trata de un fuel con el contenido de azufre justo para cumplir la normativa. Encontramos una gran ventaja en el consumo de este tipo de fuel pues no habría que hacer ningún tipo de inversión inicial para cumplir el IMO 2020, sin embargo, podemos encontrar desventajas como pueden ser, problemas de compatibilidad o el precio del mismo, que todavía sigue siendo una incógnita.

Otra opción válida es el consumo de Marine Gas Oil (MGO en adelante), que es el diésel marino, como el combustible anterior tiene el gran beneficio como el combustible anterior en cuanto a la inversión inicial, no obstante, tiene una gran desventaja y es el precio tan alto que tiene este tipo de combustible.

3.3.- Scrubbers

Scrubbers como comúnmente se conoce a los depuradores de gases, son, como su propio nombre indica sistemas de depuración de emisiones atmosféricas, utilizando una tecnología que se despoja de la emisión de los gases contaminantes como es el azufre de los barcos.

El scrubber tiene forma de depósito cilíndrica y funciona mediante la captura de este gas y mediante un líquido logra neutralizar los componentes contaminantes.

Este tipo de líquido puede ser un reactivo químico, agua o incluso una mezcla de ambos dependiendo siempre de los contaminantes que se trate. Así, el resultado del contacto del líquido con el gas es la separación de las moléculas

contaminantes, de esta manera obtenemos un gas limpio, sin toxicidad y cuyas emisiones no perjudican a la atmósfera.¹¹

Aplicando este sistema a los buques obtendremos emisiones libres de azufres cumplimiento de esta manera la normativa impuesta por la Organización Marítima Internacional para enero de 2020.

Muchos armadores están optando por esta alternativa, según un informe de la consultora Drewry afirma que existen a día de hoy 266 portacontenedores equipados con scrubbers que supone una capacidad de 2'2 millones de TEU, tratándose de esta manera de grandes embarcaciones representando el 5% de la flota mundial.

De otro modo, un factor que afecta a la rentabilidad de la instalación de scrubbers es la disponibilidad de fuel oil con alto contenido en azufre (HFSO). Y es que esto a día de hoy es una gran incógnita, pues debido a la aparición de un fuel oil con un contenido de 0'5% de azufre que cumple con el límite de las emisiones impuestas por la OMI, ha desembocado en que las Oils Majors debido a la falta inclinación por parte de los armadores todavía no tienen muy claro si van a dedicar su mercado a la producción única y exclusivamente de fuel 0'5 y por ende dejar de producir HFSO, o por otro lado, van a producir ambas, lo que en ambas situaciones supone un aumento del precio del alto azufre pues la producción bajará considerablemente.

Un aspecto primordial de esta alternativa es, la inversión inicial para instalar estas depuradoras en el buque. Y es que, los costos de scrubbers tienen un cierto grado de complejidad, pues el precio variará en relación a la categoría del scrubber que se trate: Scrubbers Open Lop, Hybrid, Closed Loop, variando el precio entre US1\$ y US\$6 millones dependiendo de cuál se decida instalar.

¹¹ [Http://www.bilogistik.com](http://www.bilogistik.com)

Además, hay que añadir los costes de instalación que pueden ser incluso más elevado que el precio del propio dispositivo, lo que en la práctica se traduce en inversiones que varían entre los US\$1 y US\$8 millones por buque.

A todo ello, deberá añadirse los gastos operativos del dispositivo, como referencia, están estimados en aproximadamente US\$ 80.000 /año para buques de 8.500 TEU y un adicional de 1'5% a 2% de consumo de combustible. Tomando este ejemplo el costo total sería de unos US\$ 5 millones y el tiempo de recuperación de inversión es de aproximadamente entre 2 a 3'5 años dependiendo siempre del tipo de scrubber y del combustible usado.

Suponiendo una amortización de 5 años en un scrubber híbrido, aproximadamente 95 toneladas diarias de consumo de combustible a 17-18 nudos, 12 toneladas de combustible por día en puerto, alrededor de 275 días de navegación por año. Estos ahorros son mayores en el caso de los buques de mayor tamaño debido a las economías de escala, y varían en función de las necesidades y diferencial de precios. El punto de equilibrio para un depurador sería de menos de US\$ 45 por tonelada¹².

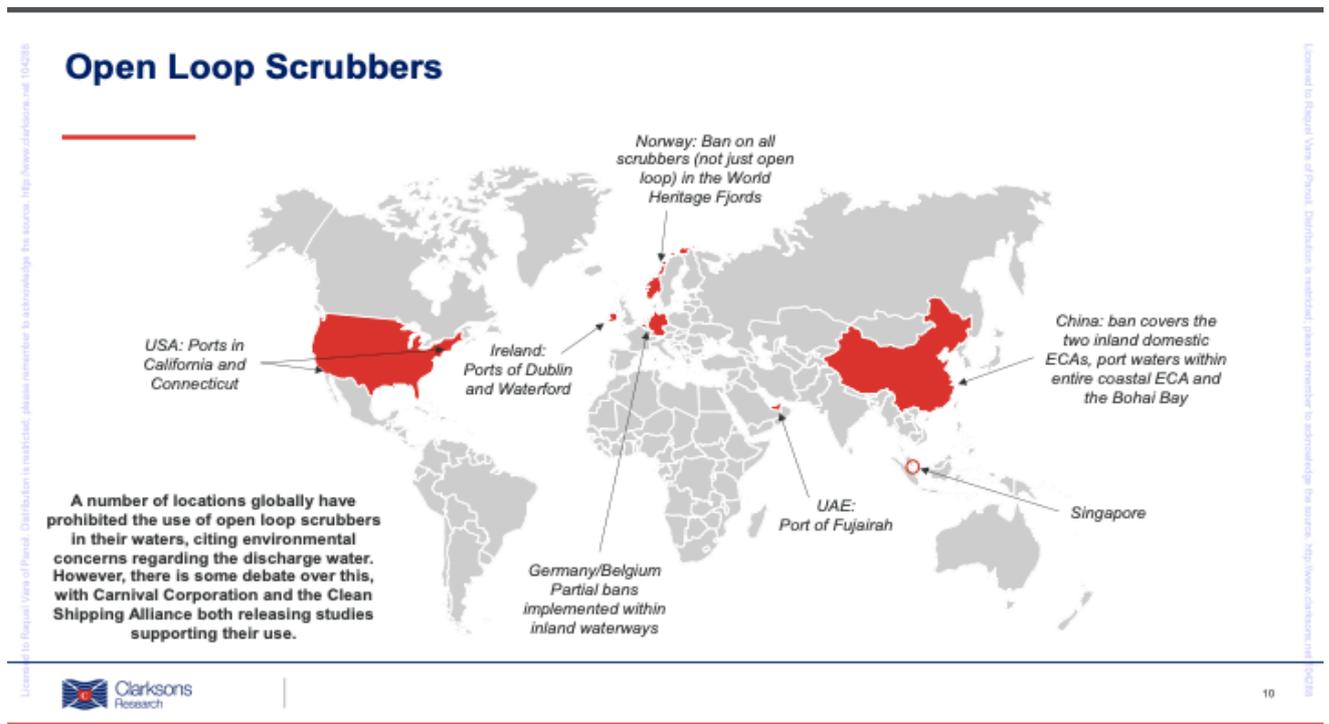
No obstante, la eliminación de residuos generados por este tipo de dispositivos sigue siendo una preocupación relevante, puesto que, este tipo de residuos debe eliminarse en puertos habilitados para ello con unas tasas de desecho de residuos que varía dependiendo del puerto, lo cual supone un aspecto cuanto menos movedido.

El scrubber mas instalado en términos generales es el Open Loop, que libera el agua tóxica de nuevo al mar, que es asimismo el mas barato en cuanto a instalación y operación. Esta agua contiene metales pesados entre otras partículas lo cual son tratadas antes de ser tiradas al mar, pero sin embargo estas tienen que ser tiradas en mar abierto. El problema que trae este dispositivo es si

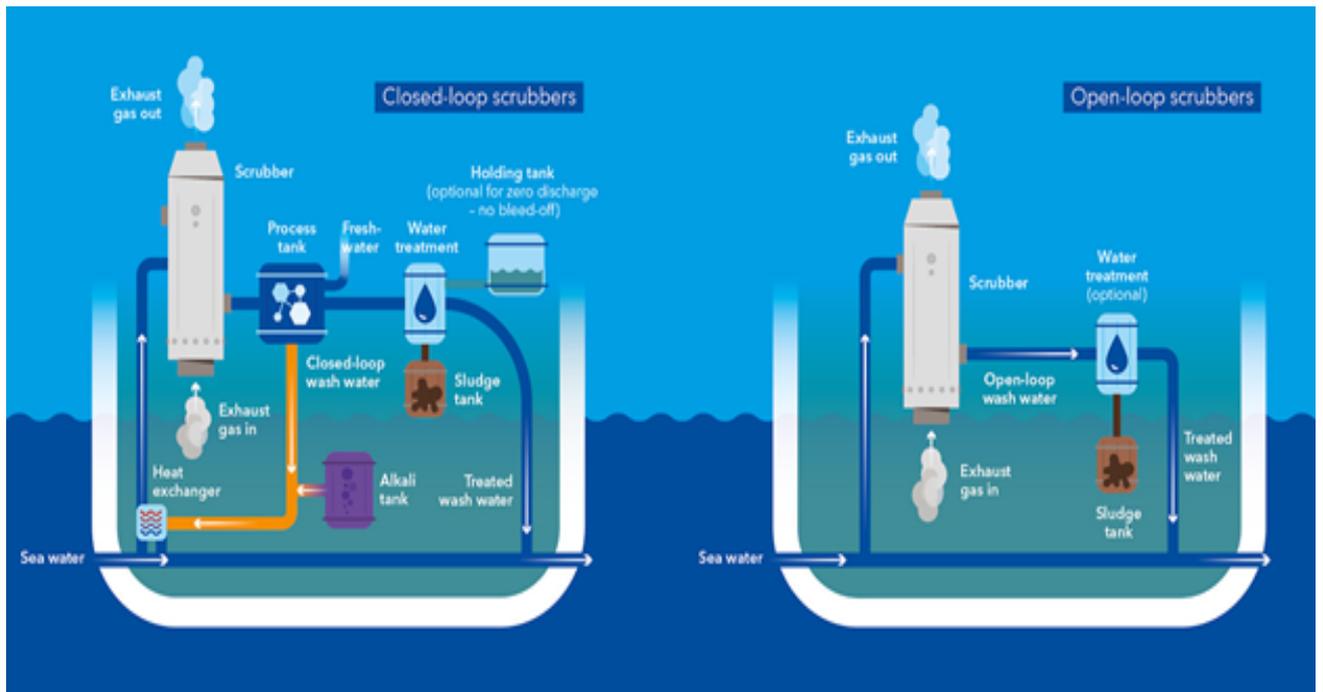
¹² Sánchez J, Ricardo 2019.

efectivamente eliminan esas partículas tóxicas pues una vez empiecen a ser mas utilizados es cuestionable el hecho de pasar la contaminación atmosférica al mar.

De hecho, tal es así, que La Autoridad Marítima y Portuaria de Singapur prohibirá la entrada a los buques que lleven Scrubbers del tipo Open Loop a partir del 2020, estos, deberá entrar en sus aguas con los combustibles aprobados y exigidos por las nuevas reglamentaciones. Y no es solo el único, aquí un gráfico de todos los países/puertos que han prohibido este tipo de scrubber:



En cuanto a los scrubbers closed loop, estos, permiten que los residuos sean recogidos en un depósito que posteriormente deberá vaciarse para el tratamiento correspondiente de las sustancias nocivas que posee el agua, este tipo de scrubber resolvería la problemática del open loop, sin embargo se replantea el problema de que no todos los puertos tienen este sistema de tratamiento de residuos y los puertos que lo tienen unas tasas correspondientes que habría que pagar para poder hacer tal deshecho, lo que podría condicionar al buque en cuanto a su explotación comercial al depender continuamente de este tipo de puertos y estar sujetos al pago de dicha tasa.



	SCRUBBER	LNG	MGO	FUEL OIL 0.5% VERY LOW
Inversión Capex	Alta	Muy alta	Muy baja	Muy baja
Mantenimiento.Opex	Mantenimiento caro Aumenta costes operativos	Un 20% más que la propulsión tradicional	Bajo	Bajo

Precio Combustible	Utiliza HFO con bajo coste unitario	Precio actual de GNL menor que MGO y HFO	Muy alto	Muy alto
Espacio	Requiere de espacio de exhaustación	Requiere mayor volumen de tanques	No afecta	No afecta
Reducción de Emisiones	Apenas reduce NOx. Requiere sistema adicional para cumplir con Tier	Reduce NOx y COx. Carece de emisiones Sox	Requiere tratamiento de NOx.	Cumple a la perfección la norma
Mercado/Infraestructura	Alta disponibilidad de HFO. Oferta de scrubbers todavía limitada	Mercado en crecimiento. Infraestructura portuaria escasa	Mercado consolidado	Nuevo mercado
Disponibilidad Producto	Alta	Alta	Baja	En principio, Baja
Manejo del sistema	Requiere aprendizaje	Complejo Sistema criogénico	No afecta	No afecta
Legislación	Dudas sobre aprobación de la OMI. Dudas sobre	En desarrollo	No afecta	No afecta

	posibilidad de permiso de descarga en puerto			
Tecnología	En desarrollo	En desarrollo Retos: Boil-Off Metano Slip	Muy consolidada	Poco consolidada

NIVEL DE IMPACTO
ALTO
MEDIO
BAJO

De Manuel López, 2015

A simple vista se observa que el uso de destilados es el que menos inconvenientes posee pero sin embargo los pocos efectos negativos pesan bastantes.

Un aspecto importante es el problema de disponibilidad de cada opción, pues la cantidad de fuel 0'5 que van a producir las Oil Majors no es suficiente y está todavía limitada respecto a la compatibilidad, por otro lado, el MGO es además de que su precio es bastante elevado si todos los buques escogieran esta alternativa, no habría disponibilidad suficiente, y, además no cumple con las emisiones de NOx.

En cuanto al uso de scrubbers la inversión inicial es bastante elevada, sin embargo, permite seguir consumiendo el HSFO pero con un precio que actualmente no se sabe con exactitud que rumbo cogerá. A todo ello, sus costes operativos se incrementan pues existe un mayor consumo para mover los nuevos dispositivos y también hay que gestionar las descargas de productos de desecho del proceso químico de lavado de gas, además que no cumple con las emisiones de Nox lo cual requerirá la instalación adicional de un equipo SCR. Hay que añadir que, también necesita de un espacio bastante grande sin que afecte a la estabilidad del buque problema que comparte con la alternativa del GNL como combustible.

En relación a este último también implica una muy elevada inversión inicial que se compensa en cierto modo por el precio del gas.

El problema del tamaño de los tanques, la estabilidad del buque y la capacidad de almacenaje para su explotación comercial siguen siendo retos prioritarios de esta opción. Sin embargo, la capacidad de reducción de emisiones es la mejor de todas las alternativas pues cumple al completo todas las normativas OMI 2020 y en cuanto a la disponibilidad del gas también considerablemente buena.

Dicho esto, las decisiones que tomadas o que tomarán los armadores y operadores dependerán del perfil operacional de los buques.

4.- Control normativo del IMO 2020

4.1 Controles para el cumplimiento normativo

Los buques que consuman fuel deberán obtener a bordo una nota de entrega de combustible la cual establecerá el contenido en azufre del fuel que se le ha suministrado al buque, se podrá también tomar muestras para una mejor verificación.

Los Estados de Abanderamientos deberán velar por cumplimiento de esta norma en sus puertos emitiendo a los buques un certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica¹³, que incluye una sección la cual indica que el fuel que consume dicho buque no excede del valor límite impuesto o, por otro lado, que utiliza algún tipo de combustible equivalente.

Por otro lado, los Estados de los puertos y los Estados ribereños podrán utilizar la supervisión de los Estados rector del Puerto para verificar que los buques cumplan con la regla impuesta, o, por ejemplo, otro caso de control sería, evaluar las columnas de humo a través de la vigilancia aérea.

4.2 Sanciones

En cuanto a las sanciones, serán establecidas por los propios Estados Parte o Estados Rectores de Control de Puertos pues la OMI no tiene capacidad sancionadora hacia los buques.

4.3 Medidas para la implantación de la norma

Al igual que las sanciones las medidas oportunas serán de competencia y responsabilidad de las Administraciones de los Estados de abanderamiento.

5. Análisis sobre la influencia de la norma al sector marítimo

En relación al comercio, la consecuencia principal bajo mi punto de vista tras la implantación del IMO 2020 es la subida del flete.

Los costes en los puertos afectarán de manera significativa a los exportadores lo cual los costes finales de sus productos también se verán afectados en esta subida.

¹³ Certificado IAPP

Las regiones mas afectadas por ello serán sin duda América Latina y Caribe pues son regiones que no cuentan con flotas internacionales y están sujetas a cambios y aumentos de impuestos por la industria del transporte.

Por otro lado, y debido al cambio de refinación, el sector petrolífero también podría verse afectado dado que este compone casi un 30% del comercio marítimo internacional de carga a granel¹⁴.

Cambiando de línea, algunos analistas señalan que cabe la posibilidad de que esta nueva regulación haga impulsar inadvertidamente la consolidación de la industria ya que el alto coste podría debilitar a muchas compañías.

Como impacto se estima que disminuirá la tasa de crecimiento interanual a un 2,7% a nivel global, mas concretamente en la ruta Transpacífico se estima que disminuya un -1,1 %. Por otra parte, para América Latina y el Caribe se estima que baje el movimiento de contenedores en términos de comercio un 1%.

Hay que tener en cuenta además las grandes inversiones a las que se tienen que someter las terminales de los puertos, en especial las dedicadas al suministro de bunker.

Adaptar una terminal para la correcta manipulación y suministro de GNL supone una inversión bastante cuantiosa, lo mismo pasa si la terminal decide cambiar su negocio a fuel 0'5, pues, aunque en principio parezca más sencillo, la limpieza de tanques, tuberías y gabarras para proceder a la venta y suministro de este fuel sin que se contamine por los otros fueles que se suministraban con anterioridad conlleva también un gran coste. La limpieza de un tanque de una terminal de bunker puede costar varios cientos de miles de euros y a esto hay que añadir el *loss of hire* que puede sufrir la empresa al tener sus gabarras ocupadas para la limpieza y adaptar las mismas al nuevo fuel.

¹⁴ UNCTAD 2018

CAPÍTULO 2. DISYUNTIVA DEL ARMADOR

1.Situación actual y retos del Armador

Como y he podido comentar con anterioridad los buques existentes hoy deberán competir con los buques que salgan al mercado dentro de unos años, ya que las emisiones de azufre serán un gran diferenciador a la hora de competir.

Cada armador deberá elegir la mejor estrategia para cumplir con las reglamentaciones que ya hemos estudiado previamente. Para las opciones existentes existen como ya hemos visto ventajas y desventajas y el coste de transición es una de las principales incertidumbres que preocupan a los armadores.

La edad de la flota, la disponibilidad del combustible, los costes de capital, el tiempo de adaptación tanto de las refinerías como de las operadoras para ajustarse a la demanda de mercado y los puntos de abastecimiento.

La escasez de combustible causaría sin duda ineficiencias que se traducirían en un aumento considerable de los fletes que ya los buques se verían en la tesitura de tener que desviarse para repostar con más frecuencia de la ya habitual.

La situación actual de los armadores es bastante compleja pues no existe una inclinación exacta por ninguna de las opciones ya descritas con anterioridad pues la realidad es que cada uno escogerá la opción con la que mas rentabilidad económica obtenga dependiendo siempre de la edad de su flota, su modalidad de explotación, ruta que realice, países de escala etc.

Sin embargo, según un estudio de la SEB (un banco corporativo con sede en Estocolmo) el pasado 27 de marzo, ha indicado que *“menos de 2.000 barcos tendrán un scrubber en 2020”*.

En su *Informe IMO2020*, el analista jefe de productos básicos del banco, Bjarne Schieldrop, discutió sus hallazgos en base a entrevistas con más de 100 clientes del banco de todo el mundo. *"Una cosa que nos quedó muy clara cuando viajamos por el mundo fue que casi ningún armador que conocimos realmente quería o planeaba instalar depuradores en sus barcos"*, escribió. "La lista de 'por qué no' era casi interminable".

Su enfoque se centró en la gran incógnita del diferencial del precio del combustible entre HSFO y los combustibles con 0.50% de azufre en 2020, que se considera el principal impulsor de los depuradores.

En respuesta a las conclusiones del informe, el director de la Asociación de Sistemas de Limpieza de Gases de Escape y el director técnico de Gulf Oil Marine, Don Gregory, dijo a *Marine Propulsion* que hay *"algunos ejemplos excelentes para el argumento del scrubber"*.

Citó el transporte marítimo de corta distancia europeo y el sector de la línea de cruceros, diciendo que ambos sectores tienen alto consumo de combustible. Para el transporte marítimo de corta distancia en Europa, un alto diferencial en el costo del combustible se debe al límite de 0.10% de azufre en el área de control de emisiones de azufre de la región.

"Es más fácil sentarse en sus manos que tomar una decisión que requerirá una inversión en investigación y riesgo, especialmente en el mercado deprimido actual donde hay otras prioridades muy inmediatas en torno a permanecer en el negocio", dijo.¹⁵

¹⁵ Rivieramm.com

2.Costes- Inversiones a los que se enfrentan

En primer lugar, el armador deberá replantearse cuál de las opciones le será más rentable, y para ello deberá hacer un estudio de los costes-inversiones que deberá llevar a cabo.

Para ello deberá tener en cuenta los siguientes factores.

Por un lado, el TIR (Tasa interna de retorno), es decir, el tipo de interés que iguala el valor actual de los flujos de caja netos futuros esperados a la inversión efectuada. Se trata de un porcentaje que mide la viabilidad de un proyecto o empresa, determinando la rentabilidad de los cobros y pagos actualizados generados por una inversión.

Por otro el VAN (Valor Neto Actualizado), se trata de actualizar los cobros y los pagos de una inversión para conocer cuanto se va a ganar o perder con dicha inversión.

Al armador en este caso, no le basta solo con estos dos factores para su decisión, pues habrá que profundizar más y poner mayor atención al análisis de los pagos de capital. Estos, incluyen devolución del principal del préstamo en lugar de la amortización.

De manera que lo más importante en los primeros años tras la inversión será la tesorería y no es cash flow, por lo que debemos estudiar el comportamiento de la tesorería de la inversión durante la duración de la inversión.

La tesorería es la diferencia de los flujos de caja netos y la devolución del principal del préstamo, es decir, estamos analizando la tesorería que les quedaría a los armadores tras descontar los ingresos aportados en la inversión, los costes fijos de operación, el pago de impuestos por beneficios, el coste de intereses y la amortización del buque en este caso.

Una inversión será conveniente si el TIR es al menos igual o mayor al coste de oportunidad, en el presente caso de estudio el armador estaría recibiendo un rendimiento económico igual que el de la mejor inversión a su alcance, es decir, la rentabilidad esperada de la mejor inversión a la que tenga alcance el inversor.

En cuanto al VAN será más conveniente para los inversores si este es nulo.

En esta línea nos encontramos con el *payback*, o lo que es lo mismo, el tiempo que se prevé que transcurrirá entre el momento de inicio de la misma hasta que ésta cubra de forma exacta, a través de la suma de los cobros actualizados, el total de pagos también realizados. Este cálculo irá acumulando los cash flow actualizados año por año hasta que, de esta manera, supere el desembolso inicial. El período de recuperación serán los años en los cuales la tesorería acumulativa sea negativa ¹⁶

3. Ejemplo práctico. Caso Naviera Marilia.

Marilia es un caso ficticio que pondré de ejemplo como caso práctico en un armador realiza unos estudios sobre la viabilidad de posibles inversiones.

“Un armador dueño de un buque denominado Marilia dedicado al transporte de crudo de unas 40.000 toneladas de peso muerto se plantea si invertir en cambiar la propulsión de su buque a GNL para poder cumplir con la normativa del IMO 2020”

Partimos de la base en que en el presente proyecto se debe tener en cuenta el ciclo de vida completo del buque, y que debe incluir aspectos como, las condiciones operativas, todo aquello que pueda altear la rentabilidad de la inversión en los ingresos, la adecuación al futuro mercado, los costes de operación contemplando las nuevas reglamentaciones, el impacto de los costes de energía y el valor residual¹⁷. Por esta parte, es relevante tener en cuenta el buen desarrollo de la explotación que le de el armador al buque.

¹⁶ De Manuel López, Manuel. *Nueva Regulación de la OMI sobre combustibles marinos: Gasóleos, GNL Bunkering y Scrubbers*, 2018-2019.

¹⁷ Molia, Andrés. *El proyecto del buque*.2009

En el presente caso, el naviero se plantea la posibilidad de invertir en una nueva tecnología de propulsión para su buque ya construido, el armador debe realizar una inversión inicial bastante cuantiosa. Esta inversión partimos de la base que el armador tiene en un principio cubiertos los costes iniciales de la inversión en la construcción de dicho buque mediante el cobro del flete marítimo.

En esta línea como ya dije con anterioridad esta inversión va a requerir una cuantiosa inversión en su precio de compra. Por ello se ha de tener en cuenta los costes de capital, constituidos por los intereses del préstamo, costes financieros varios y la correspondiente amortización.

Para el buque que hemos puesto como modelo de ejemplo Greenship ha estimado el siguiente coste de inversión:

CAPEX, el cual incluye, motor, tanques y equipos: 6.880.000 usd

LOSS OF HIRE, porque el armador estima 40 días de operaciones en astillero durante los cuales dejará de percibir el flete.

Cogeremos la suma de ambos como el coste de inversión inicial.

La vida útil del buque se estima de 15 años desde la inversión.

Interés ingresos	1%
Inflación anual	6%
Ingresos anuales (cash flow)	1.866.976
Gastos Anuales	299.200
Coste inversión	7.480.000
Cuantía del crédito	70%
Años del crédito	5
Tipo de interés	6%

Valor residual	1.122.000
Impuesto	5%
Período de Amortización	15

Coste de oportunidad	9,60%
Interés bono 10 años	4%
Rendimiento mercado	8%
Coeficiente de volatilidad	1,25
Coste fondos propios	9%
Coste deuda	6%
Fondos propios	2.244.000
Fotos Ajenos	5.236.000
Impuesto sobre beneficio	5%
WACC	6,69%

Condiciones financieras para inversión financiera GNL

Consumo	32,4 tn/día
Días	171 días
Consumo puerto	8,5 tn/días
Días puerto	188 días
ECA %	0,7%
GNL	501%
CAPEX	7.480.000,00 \$
OPEX	299.200,00 \$/año
Consumo anual	7.138,4 tn/año

Condiciones de navegación

	GLOBAL	INVERSIONES
TIR	7,8%	10,59%
VAN	559.176	270.299
PAYBACK		8

Como se puede observar la rentabilidad de la inversión global (TIR) de 7,8% hace que la inversión sea en principio buena, se observa que el TIR supera el coste medio ponderado de capital del 6,69%. Asimismo, el VAN cumple igualmente la aceptabilidad de la inversión al ser el mismo un valor positivo.

En principio podemos ver como la rentabilidad para el inversor es recomendable pues con un TIR del 10,59 % superior a un coste de oportunidad de un 9,6 %.

Por último, pero no así menos importante, observamos un plazo de *payback* de 8 años, lo que quiere decir que a partir del 9 año el armador habría recuperado su inversión, con 15 años de vida útil desde la inversión que poseía el buque concluimos que la cantidad de años que se va a tardar en recuperar es, de este modo rentable.

Aun y así, en el caso de que el armador no termine de ver del todo factible esta inversión, habría dos opciones que, conforme a las características de este buque saldrían bajo mi punto de vista, rentable, y serian consumir el fuel bajo azufre (very low) 0'5% o, por otro lado, MGO.

Las características principales que diferencian a estos dos tipos de combustibles marinos son, la disponibilidad y el precio, sin quitar los posibles problemas de compatibilidad del Very Low.

Y es que, como observamos el MGO seguirá siendo mucho mas caro que el fuel, como ha sido hasta el momento. De este modo, siempre dependiendo de la

estrategia que pretendan seguir las oil majors, suppliers, refinerías etc, parece que el fuel Very Low Sulphur 0'5% aparece de pronto bastante competitivo como una alternativa factible. En cuanto a la compatibilidad de este combustible con los motores suponemos que se irán mejorando las formulas durante el paso del tiempo.

Así, adjunto los precios promedio global de 20 puertos según Ship and Bunker:



Mgo



Very low

CAPÍTULO 3. IMO 2020 DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LAS OIL MAJORS

1.Introducción al refino del petróleo

Un factor primordial en el sector y que condiciona a la elección por la que optarán los armadores es, el refino de lo combustible marino.

En las refinerías el petróleo se somete a una serie de procesos quisimos que permiten extraer del crudo una gran variedad de componentes.

El objeto final del refino es la transformación del crudo y su depuración para producir diferentes tipos de productos, los que nos concierne en el presente trabajo serán los combustibles marinos.

Los procesos del refino se basan en:

-Procesos físicos de fraccionamiento del petróleo crudo por destilación, llamado *topping*

-Procesos fisicoquímicos de conversión destinados a incrementar el rendimiento de un crudo en ciertos productos.

-El refino propiamente dicho, que comprende operaciones de carácter físico y químico destinadas a producir una gran gama de productos los cuales satisfacen normas y cumplen las especificaciones comerciales exigidas.¹⁸

Los combustibles marinos son al fin y al cabo una mezcla homogénea de hidrocarburos, los combustibles marinos son:

¹⁸ M. *Instalación y Análisis de un Sistema de Limpieza de Gases de Escape para un buque ro-ro.* Septiembre 2014

▪ Marine Fuel Oil

Son los “pesados”, compuestos en esencia por aceites residuales. Se clasifican en función de la viscosidad a 50°C, así de este combustible derivan: IFO 30, IFO 80, IFO 180, IFO380.

Estos, se utilizan como combustibles en motores marinos y se utilizan tanto en los motores principales como en las calderas que se alimentan del vapor de las turbinas de los buques.

Por otro lado, también existe el Light Marine Fuel Oil o también conocido como el Low Marine Fuel Oil, que se distingue porque contiene una cantidad menor de residuos, como ejemplo, de azufre.

De aquí deriva, el nuevo combustible Very Low Marine Fuel Oil pues contiene una cantidad de azufre mucho menor que el Light/Low.

▪ Marine Gas Oil

Perteneciente al grupo de destilados puros, se trata de un combustible relativamente bajo en azufre. Es un buen combustible para motores diésel que operen en condiciones de alta exigencia, por ejemplo, pequeños barcos, pequeñas embarcaciones, pesqueros buques de guerra o plantas auxiliares de generación de energía para buques mercantes.

▪ Marine Diésel Oil

Este es un tipo de carburante o destilado mixto, se distingue del gas oil marine por la viscosidad densidad y contenido en azufre y por otro lado, también por la compatibilidad es mayor. Es destinado a motores principales diésel que operan bajo condiciones de alta exigencia al igual que es gas oil y utilizados en buques de parecidas características que éste.

En cuanto a los precios entre los combustibles pesados (IFO) y los destilados (MDO y MGO) ha sufrido grandes diferencias a lo largo de los años, pero han cogido una tendencia indiscutible y es que los pesados son mucho más baratos que los destilados.¹⁹

2.Tesitura actual de las Oil Majors

Las oil majors, se han encontrado con la tesitura de no saber en qué tipo de combustible centrar su producción, pues al no haber una inclinación o unas orientaciones fiables de las posibles opciones que escogerán los armadores, han ido tanteando el mercado en el sector tanto entre las propias oil majors, suppliers etc. como con las grandes navieras del sector que se consideran fiables a la hora de marcar mercado (Maersck, CMA, MSC entre otras)

Hasta el momento, hemos podido observar que, la producción de fuel de alto azufre bajará, la de Marine Gas Oil se mantendrá y crecerá la nueva vertiente del denominado *Very Low Sulphur Fuel Oil*.

Otro factor importante al que hasta el momento se han tenido que ver sometidos es el precio, pues si las cantidades y especialización en un tipo de combustible cambia en el sector en el general, cambia con ello el precio.

La problemática se ha basado en la creación de este nuevo combustible, que se ha tenido que, probar cuánto cuesta su producción, qué cantidades producir, qué precio estimado de venta ponerle a un combustible totalmente nuevo en el sector del bunker cuando, encima no existe una demanda exacta y explícita por parte de los armadores.

Todo ello añadido a la dificultad que conlleva en si misma la introducción de un nuevo combustible al negocio.

¹⁹ Mirar precios de MGO y Very Low adjuntados en la página 44.

Pues, por ejemplo, si como se estima, la producción de fuel alto en azufre bajará y el fuel 0'5 incrementará y el MGO seguirá siendo demandado en cantidades parecidas, significa que, tanto en los tanques de almacenamiento de los puertos como las gabarras, tuberías etc, deberán ser limpiados de manera correcta poner el nuevo producto sin que este se contamine.

Lo que a primera vista puede parecer sencillo, resulta una cuestión de transformación del negocio un tanto compleja pues, teniendo en cuenta que la limpieza de un tanque de almacenamiento de combustible de una terminal de bunker puede costar muchos miles de euros (siempre dependiendo del tamaño de este), añadido a la correspondiente limpieza de todas las gabarras, sus tanques, conductos y mangueras de suministro y el correspondiente *loss off hire* que ello supone, pues hemos de tener en cuenta que para realizar este saneamiento conlleva días que los tanques no pueden ser utilizados y las gabarras no están en funcionamiento, resulta cuanto menos complicado y con unas operaciones de cambio bastante enrevesadas.

Todo este proceso en medio de un nuevo mercado que no se presenta nada claro en principio, aunque, sin embargo, con grandes visiones de futuro a medio-largo plazo, pues no hay que olvidar que no deja de ser el bunker un mercado extremadamente volátil.

CAPÍTULO 4. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR MARÍTIMO ANTE LA INMINENTE ENTRADA EN VIGOR DEL 2020

A escasos meses de la entrada en vigor de esta nueva norma, muchas cuestiones siguen sin esclarecerse. Las dudas preocupan sector ya que es una norma que podrá afectar a diversas partes de la cadena de suministros relacionadas con el sector marítimo.

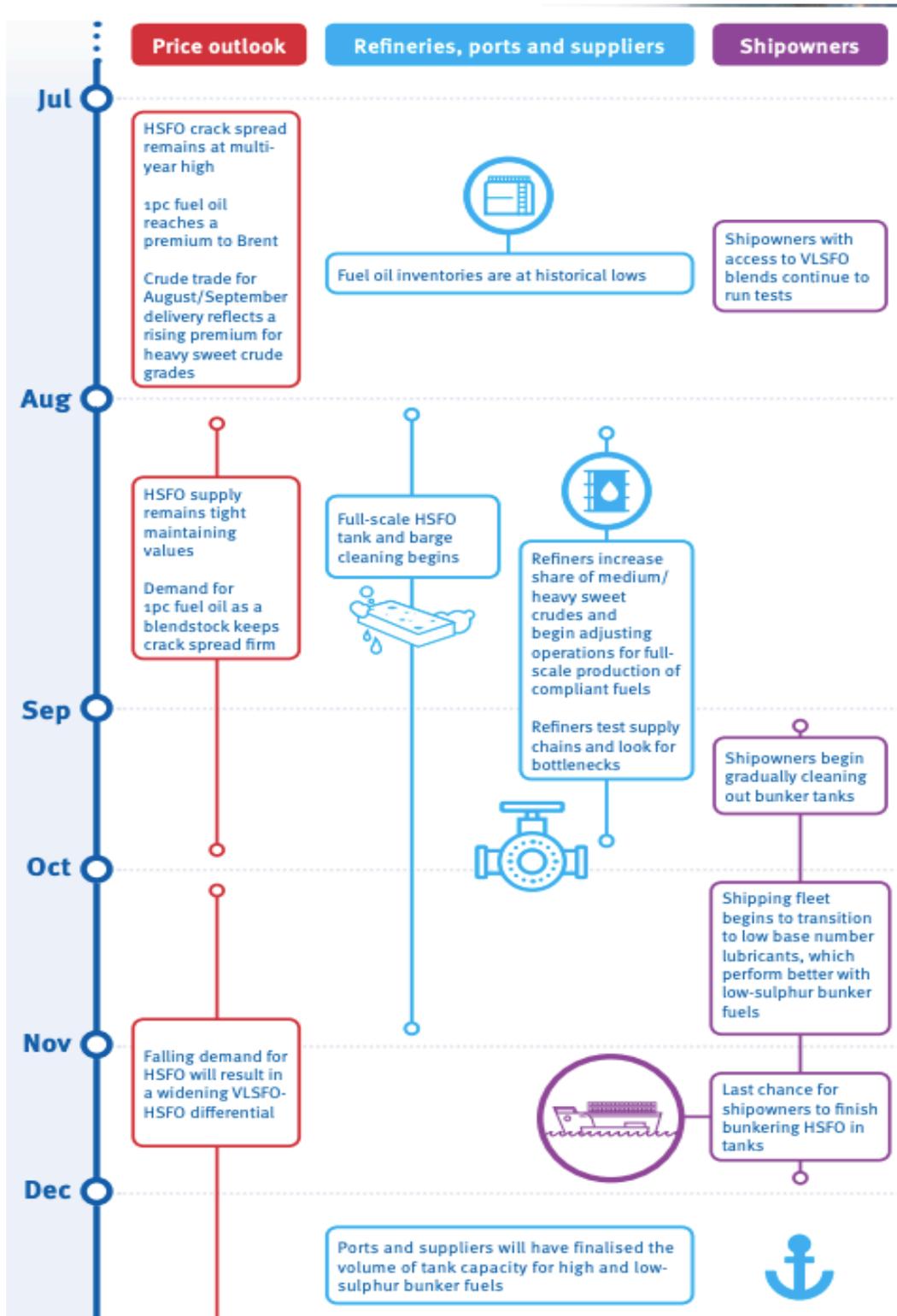
Existe una opinión general en cuanto a que se deberán tomar medidas para la reducción de emisiones a los niveles exigidos mundialmente. Los buques existentes hoy día tendrán que competir con los buques que salgan al mercado dentro de algunos años, teniendo en cuenta que las emisiones de azufre podrán convertirse en un diferenciador crucial a la hora de competir. A esto se le suma además los costes de adaptación y medidas necesarias, como también la elección de que cambio elegir, es decir, reducción de azufre emitido por combustión o la instalación de scrubbers.

En otra línea, otros impactos también son esperados en el presente periodo de adaptación pre-imo 2020, como es, por ejemplo, el aumento del precio del combustible, la efectiva disponibilidad de combustible compatible con las nuevas reglamentaciones y, sobre todo, con los propios buques, el impacto que supondrá al comercio y los riesgos de concentración que eventualmente podrían derivarse del proceso.

Queda la inquietud de cómo se comportarán y que acciones tomarán las Oil majors en sus refinerías para suministrar bunker, y es que, al no haber una inclinación clara por parte de los armadores en su elección, las Oil majors tampoco tienen muy claro cual de sus opciones apostar en el mercado.

En esta línea Argus Consulting Services, ha elaborado una *transition timeline* del IMO 2020 en relación al Very Low Sulphur Oil, precios, refinerías y armadores:

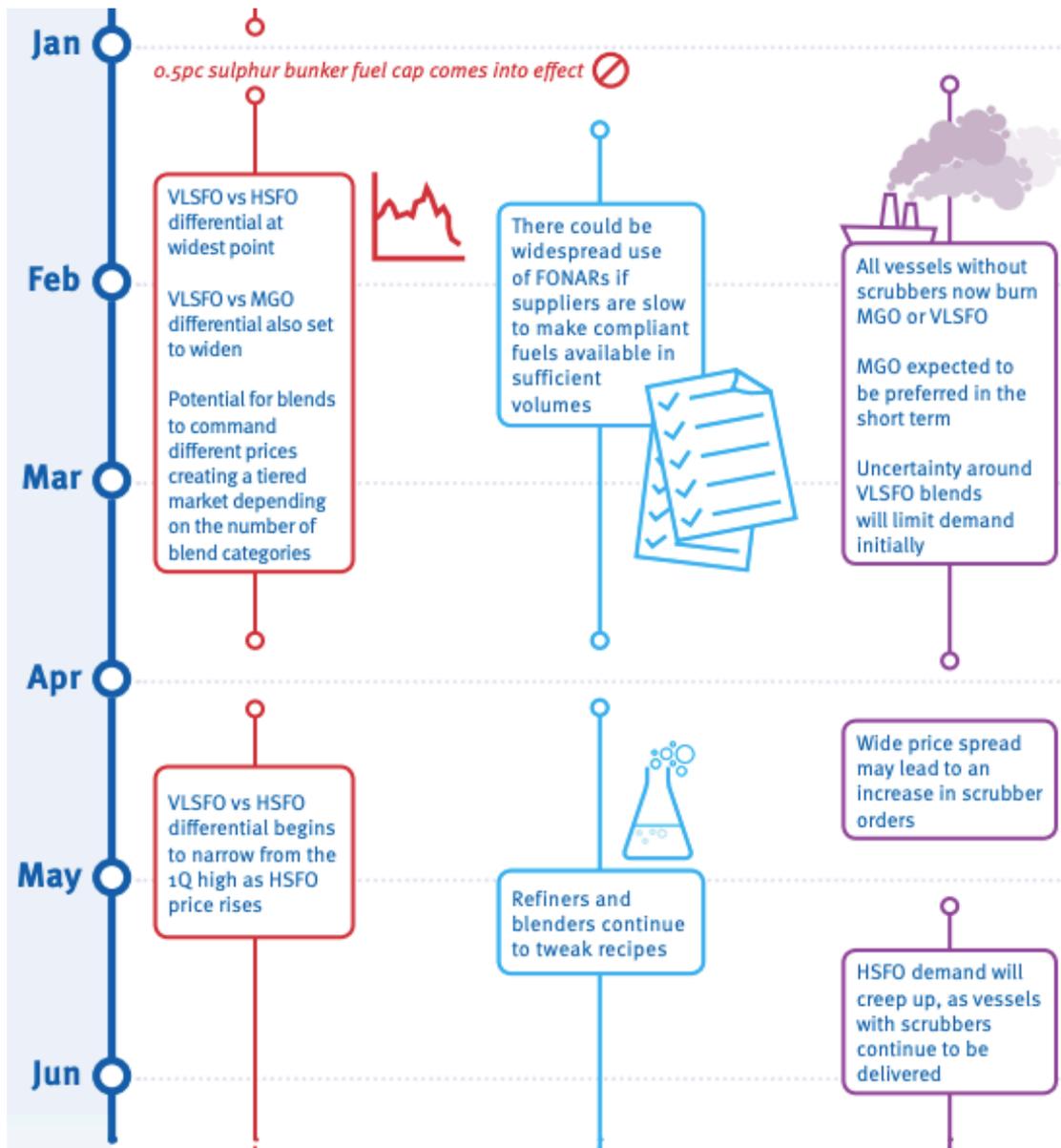
Pre-imo 2020



Que tal y como he comentado hasta el momento se basa en la caída de la demanda del fuel de alto azufre, la preparación de los puertos y suministradores en cuanto a limpieza de tanques y adaptación a nuevos medios de suministros y, por otro lado, en relación a los armadores ya deben tomar la decisión de cual de

las opciones existentes elegir. En cuanto a los precios de los combustibles la caída de la demanda del alto azufre supone una ampliación de diferencia entre el alto y el very low 0'5%.

Durante imo-2020



En cuanto al precio, el diferencial entre el alto azufre y el very low será más alto. Se potenciarán mejor las mezclas/calidad del very low pues los precios empezarán a afectar en función de la categoría de estas mezclas.

Por último, se prevé, que el diferencial tienda a igualarse debido a la subida de precio del HFSO pues empezará a escasear.

Desde el punto de vista de las los Suppliers, podría empezar a generalizarse el uso de los FONARs²⁰ si los proveedores se demoran en poner a disposición combustibles conformes a los volúmenes demandados. Además, las refinerías deberán ir mejorando las recetas/mezclas de este nuevo combustible para ser mas competentes.

Por parte de los buques, los que no posean scrubbers quemarán MGO o VLSFO, aunque se espera que el MGO se consuma en corto plazo por su alto precio. Por otra parte, se estima que debido a la incertidumbre en torno a las mezclas de VLSFO limitará la demanda en un principio.

Hay que añadir que todo lo anteriormente explicado no dejan de ser expectativas de mercado y que todo podría cambiar durante el próximo año.

Puertos en los que (en principio) habrá disponibilidad de Very Low



²⁰ La regla 18 del anexo VI del Convenio MARPOL establece los factores que un Estado Parte miembro debe tener en cuenta en situaciones en las que se determina que un barco no cumple los límites de azufre. Los factores para considerar incluyen los pasos tomados por el barco para mitigar el riesgo de incumplimiento. Específicamente, un barco puede proporcionar registros de sus intentos de lograr el cumplimiento de los límites, y evidencia de sus mejores esfuerzos para obtener combustible conforme. Si, a pesar de los mejores esfuerzos, un barco no puede obtener combustible conforme, se debe notificar al Estado del pabellón del barco y a la autoridad competente del puerto de destino. Esta notificación se conoce comúnmente como Informe de falta de disponibilidad de combustible (FONAR).

Hay que añadir que todo lo anteriormente explicado no dejan de ser expectativas de mercado y que todo podría cambiar durante el próximo año pues no hemos de olvidar la volatilidad de este negocio.

4.1 Estimaciones actuales de las navieras

“Las grandes compañías navieras, como por ejemplo CMA-CGM, ha estimado que el cumplimiento de IMO2020 implicará un costo promedio adicional de US\$ 160 por TEU, según las condiciones actuales.Hapag Lloyd, basándose en el supuesto de que el diferencial entre el HSFO y el LSFO será de US\$ 250 por TEU para 2020. Hapag-Lloyd también estima que los costos adicionales serán de alrededor de US\$ 1 mil millones en los primeros años. A.P. Moller - Maersk, en tanto, ha informado que gastó US\$ 3,37 mil millones en combustible el año pasado y que espera que se agreguen otros US\$ 2 mil millones por la entrada en vigor de las medidas y con relación al flete, a partir del 1 de enero de 2020, el aumento tendrá una deducción fija de 50 USD/tonelada de combustible LSFO.

Finalmente, MSC estimó a finales de 2018 que el costo de implementar las medidas podría tener un efecto de subida de los fletes de entre US\$ 120 y US\$ 360 por contenedor Maersk, en tanto, ha informado que gastó US\$ 3,37 mil millones en combustible el año pasado y que espera que se agreguen otros US\$ 2 mil millones por la entrada en vigor de las medidas”²¹

²¹ Ricardo J. Sánchez & Eliana P. Barleta, CEPAL, Naciones Unidas, 1 de octubre de 2019. Boletín Marítimo y Logístico 69.

CAPÍTULO 5: PREVISIÓN IMO 2020 A LARGO PLAZO.2030

La caída en el límite global de azufre de la OMI es solo el comienzo, y se espera que impulse a la mayoría de los armadores a usar nuevas mezclas de combustible de azufre al 0.5% cuando entre en vigencia.

La mayoría tiene un plan para superar el problema inmediato de reducir sus emisiones de azufre el próximo año, pero pocos se han comprometido plenamente con el objetivo a largo plazo de la OMI de reducir a la mitad la producción de gases de efecto invernadero.

5.1 Crecimiento de GNL

Una tendencia emergente que ha visto reducir aún más las emisiones de envío es el mayor uso de GNL como combustible. El GNL ya es el segmento de más rápido crecimiento de la industria de combustibles marinos. La sociedad de clasificación DNV GL estima que un total de 159 buques alimentados con GNL están actualmente en funcionamiento, con otros 145 en orden. S&P Global Platts Analytics pronostica que el GNL podría ocupar hasta el 7% de la demanda mundial de combustible para 2030, frente al 3% de este año. El mercado mundial de bunkers totaliza alrededor de 300 millones de tm / año de demanda.

El uso de GNL generaría ahorros significativos en emisiones de carbono, así como azufre y nitrógeno, y en conjunto con otras medidas de eficiencia de combustible podrían ser suficientes para alcanzar el objetivo 2030 de la OMI. Pero es probable que alcanzar el objetivo de 2050 con GNL resulte imposible, y los armadores que contemplen comprar un nuevo buque alimentado con GNL con una vida útil de 25 años deben pensar en la viabilidad de su inversión durante ese período de tiempo.

Los defensores del búnker de GNL se han esforzado en describir su tecnología preferida como un "combustible de transición" para ayudar con la descarbonización a corto plazo mientras se desarrolla la tecnología para soluciones a más largo plazo.

"Estos barcos cuestan más de mil millones de dólares cada uno; no lo estaríamos haciendo si el caso comercial no tuviera sentido", dijo el mes pasado Tom Strang, vicepresidente senior de asuntos marítimos en la línea de cruceros Carnival Corp.

Carnival tiene un barco con GNL en uso y otros 10 en orden.

"Creemos firmemente que, como combustible de transición a largo plazo, el GNL nos lleva a un futuro sostenible", agregó Strang. "Nos da la oportunidad de considerar la introducción de combustibles bio y sintéticos en el futuro".

5.2 Aparición de los biocombustibles

Maersk de Dinamarca, la compañía naviera más grande del mundo está analizando los biocombustibles en sus esfuerzos por reducir su huella de carbono. Maersk se ha fijado un objetivo más ambicioso que el de la OMI, con el objetivo de poner en servicio los buques neutrales en carbono "comercialmente viables" para 2030 y las emisiones netas de dióxido de carbono cero para 2050.

A fines del mes pasado, anunció una prueba con H&M Group de un envío impulsado por un biocombustible que, según dijo, representa un ahorro total de emisiones en su ciclo de producción y consumo del 85% en comparación con el fuelóleo con alto contenido de azufre.

Pero la compañía no ha dicho cuánto cuesta o si considera que los biocombustibles son una solución a largo plazo.

Algunos han promocionado el amoníaco anhidro, una alternativa de alto octanaje, casi directa para el combustible bunker, como un posible combustible neutral en carbono.

Pero la producción de amoníaco es muy intensiva en energía, lo que la hace mucho más costosa que otros combustibles, y llevará tiempo desarrollar fuentes de generación de energía neutra en carbono para producirla en primer lugar, así como para elevar los niveles de producción para la industria del combustible. y desarrollar infraestructura de entrega.

El fabricante de motores MAN Energy Solutions ha dicho que es poco probable que el amoníaco sea viable en la próxima década.

El hidrógeno entra en una categoría similar al amoníaco: posiblemente una solución en las próximas décadas una vez que se puedan superar los problemas tecnológicos y se desarrolle la infraestructura necesaria, pero es poco probable que se use ampliamente en el corto plazo. Y las baterías y la tecnología de rotor eólico pueden ser útiles en los diseños de embarcaciones híbridas para el transporte marítimo de corta distancia, pero no van a hacer avances significativos en los grandes buques portacontenedores y graneleros secos que constituyen la mayoría de la demanda mundial de búnkeres.

Mientras tanto, la fecha límite de 2030 de la OMI se acerca de manera constante, y las medidas de eficiencia de combustible, como el vapor lento, no serán suficientes por sí solas para cumplir su objetivo. Los armadores pueden encontrarse volviendo a soluciones provisionales como el GNL si las soluciones neutras en carbono como el amoníaco siguen pareciendo tecnológicamente inviables por ahora.

"En este momento, se podría decir que el GNL es la solución más madura", dijo el mes pasado George Plevrakis, gerente del sector de combustible de gas de la Oficina Estadounidense de Envíos. "No resuelve el enigma de 2050, pero es una mejora y está técnicamente listo".

CONCLUSIONES

Las conclusiones en cuanto a las consecuencias del IMO 2020 para el armador son contundentes, y se basan en una sola palabra, incertidumbre.

A lo largo de este trabajo he expuesto todo tipo de informes y diversos estudios que intentan estimar que pasará con el futuro de los combustibles marinos, es tal el desconocimiento por el futuro inmediato que estos incluso se llegan a contradecir, pero sin embargo todos ellos suelen tener ciertas afirmaciones comunes que son, las que he determinado como “altamente probables” y que son las que paso a explicar a continuación.

En primer lugar, como ya he podido analizar en el presente trabajo no existe una fórmula mágica que acabe con esta incertidumbre y le de a cada armador la solución idónea para la explotación comercial de su/s buque/s. Pues como ya hemos visto todas y cada una de las opciones tienen grandes ventajas, pero también, desventajas con bastante peso.

A modo de resumen ventajas y desventajas:

En primer lugar, en relación a los Scrubbers resulta una solución con un alto coste de inversión inicial y con una tecnología poco consolidada en motores de buques, sin embargo, es un método que permite seguir consumiendo el fuel de alto azufre habitual. De otro lado, está la problemática de la prohibición en diversos puertos de los *Scrubbers Open Loop*.

Bajo mi punto de vista, me parece la opción menos rentable a largo plazo pues, resulta una inversión demasiado alta y a pesar de que permite seguir consumiendo alto azufre, lo que va a suceder con este combustible a muy largo plazo es todavía una incógnita (es cuanto a su precio y disponibilidad), contando además con los costes de desecho de residuos que conlleva este tipo de equipos. Aún así, resulta una opción bastante más rentable para buques de grandes dimensiones y navegación

Sin embargo, y como he repetido ya en varias ocasiones siempre dependerá de las condiciones de cada caso en concreto (edad de la flota, explotación comercial etc.)

El GNL se presenta en un principio como una opción bastante fuerte. A pesar de ello, y al igual que los Scrubbers es una opción que todavía no está del todo consolidada tecnológicamente hablando pues todavía se está comenzando a desarrollar.

Otro posible inconveniente es la operativa de suministro que es bastante compleja, pues conlleva una serie de medidas de seguridad ciertamente altas, como, por ejemplo, el factor de que no puede haber nadie a bordo del buque cuando el suministro se está realizando, y esto, dependiendo del tipo de buque puede ser un gran obstáculo. Además, es más conveniente para buques pequeños y de nueva construcción con acceso a puertos que tengan la infraestructura necesaria.

Y por último los combustibles de bajo azufre el VLSO y el MGO.

El fuel very low 0'5% puede llegar a ser, bajo mi punto de vista, una de las opciones definitivas, pero a largo plazo, dado que hoy por hoy todavía presenta bastante incógnitas de disponibilidad y compatibilidad con los buques.

En cuanto al MGO, el inconveniente principal de este combustible es sin duda, el precio, el consumo de este no es rentable a largo plazo. Sin embargo, es un combustible que no se estima que deje de consumirse pues es un producto que utilizan con bastante frecuencia los buques en sus motores auxiliares.

Concluyo lo que ya pude adelantar en la introducción, no se trata de una opción fácil, hay que tener en cuenta que los gastos de combustibles se presentan como uno de los mayores gastos de explotación del buque y que, por ende, la alternativa escogida tiene que ser bastante rentable para la óptima explotación del buque.

Finalmente, todo dependerá de cada armador y las características de su buque además de la consolidación y desarrollo de las tecnologías de las distintas alternativas con el paso de tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

Ricardo J. Sánchez & Eliana P. Barleta, CEPAL, Naciones Unidas, 1 de octubre de 2019. Boletín Marítimo y Logístico 69

M. Instalación y Análisis de un Sistema de Limpieza de Gases de Escape para un buque ro-ro. Septiembre 2014

De Manuel López, Manuel. Nueva Regulación de la OMI sobre combustibles marinos: Gasóleos, GNL Bunkering y Scrubbers, 2018-2019.

Interntional Assotation Of Ports And Habours creó en el año 2015 un procedimiento de suministro que se aplicará al buque receptor.

Johansson, L., Jalkanen, J.-P., Kukkonen, J., Global assessment of shipping emissions in 2015 on a high spatial and temporal resolution, 2017.

The International Council on Clean Transportation (ICCT), Greenhouse gas emissions from global shipping, 2013–2015, 2017.

International Maritime Organization (IMO), Third IMO GHG Study 2014, 2015. IHS Markit, JOC (2019), IMO 2020 What Every Shipper Needs to Know. BP Statistical Review of World Energy (2019) 68th edition.

Port Technology (2018), Tesla ships hit the seas.

Organización Marítima Internacional (2019), Prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques.

Organización Marítima Internacional (2019), MARPOL. Anexo VI y Código NOx 2008 y Directrices para la Implantación.

Supply Chain 247 (2019), How new regulations will impact shipping, the environment and freight rates.

Maritime Executive (2018), CMA-CGM puts price on 2020 compliance.

Safety4sea (2018), Maersk costs to rise \$2 billion from 2020 sulphur cap.

Freight Waves (2019), Zero-carbon shipping will double freight rates.

Lloyd's List (2019), Scrubber lobby on the defensive after Singapore ban.

Maritime Executive (2019), Singapore announces ban on Open Loop Scrubber discharge.

Mundo Marítimo (2019), Guerra comercial entre Estados Unidos y China podría afectar al Canal de Panamá

International Energy Agency (2019, Oil 2019 Analysis and forecasts to 2024)

Clarksons Research. Sox: Regulation & Scrubbers.

Jonty Rushforth, IMO 2020 and the Forties de-escalator in Dated Brent September 9, 2019

Clarksons Research. Fueling Transition. Tracking the economic impact of emission reductions & fuel changes. October 2019

WEBS

<https://www.argusmedia.com/en/news/2002079-scrubberfitted-vlccs-to-get-big-premium-dht>

<http://www.spanishports.es/>

www.imo.org.El límite de contenido en azufre de 2020.

Shipandbunker.com

www.iapworldports.org