

# BUQUES IMPULSADOS POR GAS NATURAL LICUADO. ENTRADA EN VIGOR DEL CÓDIGO IGF

Raúl VILLA CARO  
Ingeniero naval y oceánico



## Introducción



MANA de los estudios del sector naval que actualmente el transporte marítimo moviliza el 90 por 100 de las mercancías que se comercian a nivel mundial, y que además quema el 10 por 100 del crudo que se consume en el mundo. Esto último en parte se debe a que el tamaño de los buques recientemente construidos ha aumentado hasta alcanzar los 400 m de eslora y 60 de manga, como es el caso de los grandes portacontenedores, que parecen los gigantes del mar. Pero, ¿qué combustible quemarán las unidades del futuro?

Según la OMI, el transporte marítimo solo es responsable del 3 por 100 de las emisiones globales de CO<sub>2</sub>, aunque también le adjudica el 15 por 100 de las de óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) y entre el 20 y 30 por 100 de las de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), amén de otros contaminantes que tienen repercusiones sobre la salud de las personas y el medio ambiente.

En el Anexo VI del MARPOL (Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques), adoptado en 1997 y desarrollado por la Organización Marítima Internacional (OMI), una vez tenidas en cuenta sus numerosas enmiendas, se restringen los principales contaminantes atmosféricos contenidos en los gases de escape de los buques, en particular los óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) y los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), y se prohíben las emisiones



Actual buque portacontenedores *Triple E*.

deliberadas de sustancias que agotan la capa de ozono. En dicho Anexo también se regula la incineración a bordo, así como las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes de los buques tanque, al tiempo que se establecen límites de emisiones de SOx y NOx globales, así como zonas de control de emisiones, conocidas como zonas ECA (anteriormente llamadas SECA porque se centraban principalmente en el control del azufre), en las que se fijan límites de emisiones aún más restrictivos. Las zonas ECA las componen el mar Báltico, el mar del Norte, el canal de la Mancha y la mayor parte de las costas estadounidenses y canadienses, donde las emisiones SOx están limitadas al 0,1 por 100 (hasta el 1 de enero de 2015 era al 1 por 100). Fuera de las zonas ECA las restricciones globales se sitúan en la actualidad, pero por poco tiempo, en el 3,5 por 100 para el SOx. En cuanto a emisiones de NOx, hasta el momento únicamente existen restricciones en la zona ECA de las costas de Estados Unidos y Canadá. En el marco del Anexo VI, el límite máximo del contenido de azufre a nivel mundial probablemente se reducirá del actual 3,50 por 100 al 0,50, con efectos a partir del 1 de enero de 2020, pero dependiendo de un estudio de viabilidad vinculante que deberá finalizarse antes del 2019, pero que nunca podrá prorrogar la citada reducción más allá de 2025.

## Componentes de las emisiones

El óxido de nitrógeno es un gas que, al combinarse con el agua, es muy corrosivo y produce intoxicación por las vías nasales, y se produce en función del número de revoluciones de los motores. Para actuar contra él y conseguir su reducción progresiva en motores diésel marinos instalados en buques, se han creado tres niveles o umbrales. Todos los motores de los construidos a partir de enero de 2011 deben ya cumplir con el «nivel 2» de exigencia, mientras que a los actuales que naveguen por zonas ECA se les aplicará el «nivel 3», que, en el caso de los buques que queman gasoil pesado, es imposible de conseguir solo con el desarrollo técnico de los motores diésel. Destacar que los motores diésel marinos instalados en buques construidos hasta el 1 de enero 1990, o posteriormente, pero antes del 1 de enero de 2000, deberán cumplir con los límites de emisión del «nivel 1» en caso de que una administración haya certificado un método aprobado para ese motor.

Los óxidos de azufre son una familia formada por el trióxido de azufre ( $\text{SO}_3$ ) y el dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), y también son gases tóxicos. El  $\text{SO}_2$ , que es el más frecuente, tiene el problema de que combinado con partículas del aire puede producir la lluvia ácida.

Por último, el dióxido de carbono, que es el gas que produce el efecto invernadero, está en función de la eficiencia energética del buque, y es el que ahora parece estar en discusión sobre la mesa, poniéndose en duda si realmente su proporción es más reducida en el gas natural que en el fueloil tradicional.

## Alternativas al fueloil: gas natural licuado

La industria marítima viene investigando desde hace muchos años la búsqueda de alternativas a los combustibles tradicionales, entre las que destaca, desde hace varios años, el gas natural licuado (el GNL o LNG, de acuerdo a las siglas inglesas). Se trata de una medida eficiente para reducir las emisiones sin necesidad de invertir en costosos equipos de tratamiento de gases de escape de soluciones alternativas. Hablamos de una tecnología sobre la que parece que no se dudaba (al menos hasta hace poco tiempo). Fruto de la confianza en este nuevo combustible es la existencia de 73 buques propulsados por GNL, más otros 80 pedidos en cartera, por lo que en 2018 se debería doblar esta cifra, a la que habría que sumar los más de 400 buques metaneros (LNG) que ya queman este combustible para su propulsión.

En cualquier caso, el gas natural licuado parece una de las opciones más viables de futuro, si bien también aporta problemas. Entre ellos, se pueden destacar tres: la necesidad de terminales que avituallen, la mayor exigencia de espacio para ubicar los tanques de combustible en los buques y los riesgos de su utilización.



Buque metanero LNG saliendo de Ferrol.

El GNL es gas natural que pasa a estado líquido a  $-163^{\circ}\text{C}$  y a la presión atmosférica. La razón de pasar a estado líquido se debe a que su volumen es 600 veces menor que el del gas natural, energéticamente hablando, por lo que esa compresión energética del GNL hace que sea rentable su transformación y el transporte en estado líquido. Esta necesidad de transformación exige que los buques LNG requieran una gran inversión inicial, del orden de un 25 por 100 superior a la de un barco convencional. Por otro lado, exige más espacio para tanques de combustible, lo que merma las zonas de carga y, en consecuencia, también afectará al flete. Pero evidentemente, el éxito final de la amortización dependerá del precio del combustible. Esta solución tiene a su favor que se trata de una tecnología que ya está probada y que hasta ahora no se ponía en discusión. Por lo tanto, nos enfrentamos ante un problema al ser el volumen del combustible a bordo de un barco de gas más del doble que si llevara fuel. El GNL es un líquido a presión atmosférica que se transporta en cilindros, porque al estar a  $-163^{\circ}\text{C}$  existe una permanente evaporación que hay que contener. Estos tanques aguantan hasta 10 bar, de forma que la propia presión acumulada en la fase gaseosa del tanque hace que se puedan alimentar los motores sin necesidad de más bombas. Análisis realizados por la empresa Warstila demuestran que esta operación es económicamente viable.

En un estudio de mercado que se llevó a cabo en uno de los buques que se adaptó a propulsión por GNL, el *Viking Energy*, el consumo diario de este gas representaba del orden de 7,7 toneladas al día frente al tradicional de diésel de 9,5, y con un coste que podría llegar a generar un ahorro anual en combustible del orden de 600.000 euros al año. Este sería mayor en aquellos buques en los

que supusiera un factor fundamental a la hora de calcular el coste total del barco. En la medida en que este ahorro sea más demandado, mayor será el margen para justificar el empleo de GNL y prescindir del tradicional fueloil. Según estos estudios, la evolución del precio del GNL estimada para los años futuros podría mantenerse por debajo de los precios del fueloil marítimo; pero en cualquier caso, y aunque el gas fuera más barato que el petróleo, el coste de construcción de los barcos siempre será mayor y, como consecuencia de ello, los tiempos de amortización serán superiores que con las alternativas convencionales.

## Riesgos

En cuanto a los riesgos existentes en el manejo y almacenamiento del gas, la transformación del GNL exige estructuras delicadas y muy complejas, con lo que nos encontramos ante la dificultad técnica de hacer descender el gas licuado a temperaturas del orden de  $-163^{\circ}\text{C}$  para después mantenerlo a la que requieren los tanques, con un gran aislamiento y, por consiguiente, un gran consumo energético.



Buque *Viking Energy*.

Otro de los inconvenientes se produciría durante el avituallamiento, debido a la propia fiabilidad del suministro. Las posibles fugas de metano que pudieran existir durante el proceso de obtención del GNL, o las que pudieran producirse en el transporte y su manipulación o incluso en la combustión de los motores implicarán siempre un riesgo a tener en cuenta. Adicionalmente, este gas es un combustible repartido muy irregularmente por el mundo, ya que está concentrado en solo algunas zonas geográficas. Esto tiene implicaciones para su uso en el transporte marítimo, pues debería estar disponible en lugares concretos, es decir, en aquellas demarcaciones de donde partan los barcos y adonde arriben. Por ello, puede que se trate de un combustible solo válido para trayectos cortos y puertos fijos cercanos a los puntos de avituallamiento. Actualmente, los grandes poseedores de reservas probadas de gas natural son, en metros cúbicos: Irán con 33 billones, Rusia con 32, Qatar con 21, Turkmenistán con 17, Estados Unidos con nueve y Arabia Saudí con ocho billones.

### **Fueloil versus GNL**

Entonces, ¿debemos olvidarnos del motor diésel tradicional que queme fueloil? El desarrollo natural hubiera sido lograr que los motores ya existentes pudieran quemar GNL en forma diésel. Es decir, que se hubieran podido utilizar los motores ya existentes, pero con otro tipo de combustibles y no solamente gasoil o fueloil. Pero hubieran presentado el problema de necesitar ser alimentados con gas a alta presión, a más de 300 bar, lo que hubiera exigido compresores complejos y caros, que además hubieran empachado en exceso sus ubicaciones en los buques.

En el año 1995 apareció el motor de gasolina, con gas a baja presión, pero dual. Es decir, un motor que cuando trabajara con gas, lo quemaría, y cuando no lo hubiera, podría seguir consumiendo cualquier otro combustible, normalmente fueloil. Y ese tipo de motor es el que se impuso en los últimos metaneos que navegan por el mundo.

### **Motor dual**

Y en este escenario actual, si quisiéramos implantar esta nueva propulsión por nuestra zona, deberíamos decantarnos por una de las siguientes soluciones: ¿motor que solo queme gas o motor dual?

Una posibilidad sería no dar total autonomía al GNL del motor y funcionar con él al 80 por 100 a gas y un 20 por 100 a gasóleo, por ejemplo. Además, los motores dual-fuel suponen que el barco también puede funcionar al 100 por 100 con el combustible diésel, y si en el futuro el armador tuviera algún problema para obtener el gas podría volver a la configuración tradicional.



Por otro lado, el avituallamiento de GNL no debería suponer un problema en nuestra zona europea. Con ocho plantas de regasificación, Enagás es la compañía con más terminales de GNL en el mundo. Son pioneros en el desarrollo, mantenimiento de estas y tienen muy bien cubierta la demanda en Europa y en otros lugares del mundo.

## **Funcionamiento de una terminal de GNL**

La experiencia acumulada en terminales de GNL en diferentes escenarios de demanda ha permitido a Enagás maximizar la disponibilidad operativa y la eficiencia en su gestión.

### *Descarga/carga*

El GNL se transfiere del metanero a la planta, y viceversa, en el proceso de carga. La mayoría de las terminales pueden recibir los buques más grandes del mundo (hasta 266.000 m<sup>3</sup> de GNL).

### *Almacenamiento*

Este gas se almacena en los tanques de contención total diseñados para condiciones criogénicas, a -163° C de temperatura y presión ligeramente superior a la atmosférica.

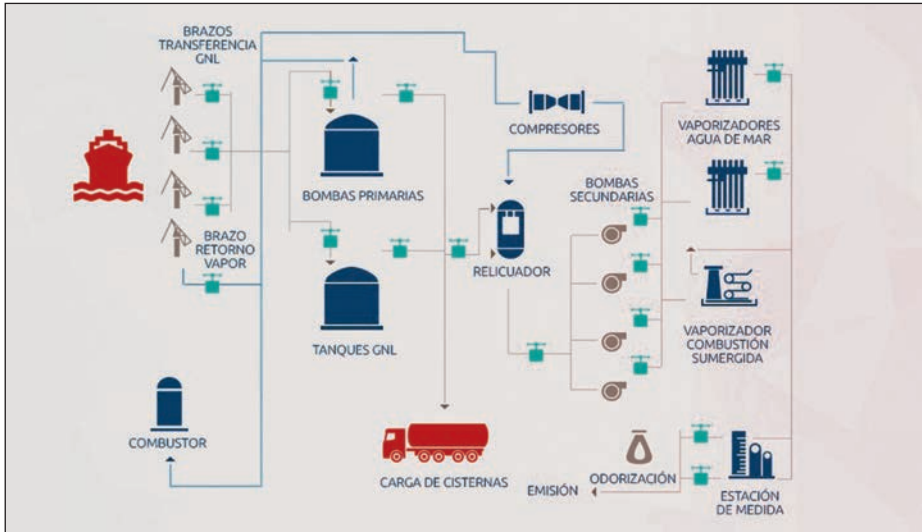
### *Regasificación*

El GNL se regasifica en los vaporizadores mediante un proceso físico en el que se emplea agua de mar para que alcance una temperatura superior a los 0° C y vuelva a su estado gaseoso.

### *Medida y odorización*

El gas natural se mide y odoriza para que pueda ser detectado en caso de fuga. Después se inyecta en la red de gasoductos o se carga en camiones cisternas en forma de GNL.

En España tenemos instalaciones en Barcelona (seis tanques: almacenamiento 760.000 m<sup>3</sup>, regasificación 1.950.000 m<sup>3</sup>/h GNL); El Musel (dos



Infograma. (Fuente: Reganosa).

tanques: almacenamiento 300.000 m<sup>3</sup>, regasificación 800.000 m<sup>3</sup>/h); Bilbao (tres tanques: almacenamiento 450.000 m<sup>3</sup>, regasificación 800.000 m<sup>3</sup>/h); Sagunto (cuatro tanques: almacenamiento 600.000 m<sup>3</sup>, regasificación 1.000.000 m<sup>3</sup>/h); Huelva (cinco tanques: almacenamiento 619.500 m<sup>3</sup>, regasificación 1.350.000 m<sup>3</sup>/h), y Cartagena (cinco tanques: almacenamiento 587.000 m<sup>3</sup>, regasificación 1.350.000 m<sup>3</sup>/h).

Además, en Galicia, se sitúa la terminal de Mugardos, en el puerto de Ferrol. Reganosa, desde 2010, pone a disposición del sistema una capacidad de 3,6 bcm (*billion cubic meters*) anuales de gas natural (el 14 por 100 de la demanda española en 2014). Su diseño destaca por la utilización de soluciones punteras que garantizan su eficiencia. Su pantalán admite el atraque de cualquier buque gasero de los que componen la flota mundial. Los brazos de descarga se conectan con dos tanques que permiten almacenar hasta 300.000 m<sup>3</sup> de GNL y conservar el gas natural licuado a una temperatura de -163° C a presión atmosférica. El GNL almacenado puede ser cargado en buques o cisternas o enviado a las instalaciones de regasificación de la planta, que efectúan el cambio de fase del GNL a su estado gaseoso a través de dos vaporizadores de agua de mar y uno de reserva de combustión sumergida. Posteriormente el gas natural es inyectado a la red de transporte. El caudal máximo de descarga es de 12000 m<sup>3</sup>/h.





Reganosa, Mugaros. (Fuente: <http://lng-hub.eu>).

## Entrada en vigor del nuevo Código IGF

Como es ya sabido, en el seno de la OMI se firmó el Convenio SOLAS en 1974 (sobre la Seguridad de la Vida Humana en el Mar), que prohíbe consumir combustibles a bordo de los buques que posean un punto de inflamación inferior a 60° C. A su vez el Código IGC (específico para metaneros) permite utilizar el *boiling-off* (vapor de gas natural que se produce en las instalaciones de GNL de las plantas de regasificación), pero solamente metano y exclusivamente en buques gaseros. Posteriormente se desarrolló el Código de Seguridad Marítima, el MSC, que permitía consumir metano a buques que no fueran gaseros. Y en la actualidad se ha desarrollado uno nuevo, llamado IGF (código internacional de seguridad para buques que utilicen gas u otros combustibles de bajo punto de inflamación), que va a permitirles utilizar gas que no sea metano, es decir, van a poder consumir propano, butano, nitrógeno, etcétera. Este código, sin apenas hacer ruido, entró en vigor el 1 de enero de 2017 y es obligatorio para todos los buques de más de 500 GT construidos o transformados a partir de esa fecha y que utilicen el GNL como combustible del motor (esto evitará que se les exijan certificados adicionales, como ocurría hasta ahora).

El objetivo de este nuevo Código IGF es asentar una norma internacional obligatoria, aplicable a aquellos buques que consuman combustibles de bajo punto de inflamación (*flash point* < 60° C, límite de SOLAS), a excepción de los regidos por el ya citado Código IGC (aplicable a los buques que transporten gases licuados a granel). Por ello se aplicará a todos los que se transformen para usar GNL como combustible, independientemente de su fecha de construcción desde la entrada en vigor. De momento el Código solo será apli-

cable al gas natural, tanto licuado como comprimido, pero se irán desarrollando capítulos para otros tipos de combustibles (metanol, LPG, etanol, etcétera).

Y junto al Código han llegado también los nuevos requisitos de formación para los marinos que embarquen en estos buques. La Resolución de 21 de septiembre de 2016, de la Dirección General de la Marina Mercante, sobre el reconocimiento del curso para capitanes, oficiales y marineros de los buques regidos por el código IGF, establece los cursos de «Formación básica y avanzada para los buques regidos por el Código IGF». Este código incluye disposiciones obligatorias para la disposición, instalación, control y vigilancia de maquinaria, equipo y sistemas que utilicen combustibles de bajo punto de inflamación, centrándose en principio en el gas natural licuado.

## Estado actual

Volkswagen usará a partir de 2019 cargueros propulsados por gas natural licuado para el transpone marítimo de vehículos. Serán dos barcos, de 200 metros de eslora y con capacidad para 4.500 coches, que se utilizarán para el transporte de vehículos entre Europa y América del Norte. Los sistemas de propulsión alternativos de GNL para barcos reducen las emisiones de CO<sub>2</sub> hasta un 25 por 100, un 30 las de NOx, un 60 por 100 de partículas y hasta un 100 por 100 de SOx.

 <p>MINISTERIO DE FOMENTO</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA</p> <p>SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTES</p> <p>Dirección General de la Marina Mercante</p> <p>Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima</p>	
		
<p>ANEXO II</p> <p>MINISTERIO DE FOMENTO-ESPAÑA</p> <p>DIRECCIÓN GENERAL DE LA MARINA MERCANTE</p> <p>MINISTRY OF DEVELOPMENT-SPAIN</p> <p>General Directorate of Maritime Affairs</p>		
<p>CERTIFICADO DE SUFICIENCIA otorgado a: [.....], D.N. I/Pasaporte [.....], nacido el [.....], por haber cumplido los requisitos establecidos en la Regla V/3.8 del CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE NORMAS DE FORMACIÓN, TITULACIÓN Y GUARDIA PARA LA GENTE DE MAR, 1978, ENMENDADO, y en la Sección A-V/3.2 del Código STCW, en la especialidad de:</p>		
<p><b>Formación avanzada para los buques regidos por el Código IGF</b></p>		
<p>The GOVERNMENT OF SPAIN certifies that the present certificate is issued to: [.....], D.N. I/Passport number [.....], dates of birth [.....], who has been duly qualified in accordance with the provisions of Regulation V/3.8 of the INTERNATIONAL CONVENTION ON STANDARDS OF TRAINING, CERTIFICATION AND WATCHKEEPING FOR SEAFARERS, 1978, AS AMENDED, and Section A-V/3.2 of the STCW CODE, and has been found competent as:</p> <p style="text-align: center;">Advanced training for ships subject to the IGF Code</p>		
<p>Dado en: [.....] el: [fecha de expedición]. Issued in: [.....] on: [.....] Firma del Titular</p>	<p>Caduca el: [.....] Expiry: [.....] El Director General de la Marina Mercante</p>	<p>Número de registro: [.....] Number of registry [.....] El Jefe de la Unidad</p>
<p>Sign of the Holder</p>	<p>General Director of Maritime Affairs</p>	<p>Head of the Unit</p>

Nuevo curso IGF.

Por otro lado, Navantia y la naviera Fred Olsen han firmado un contrato que supone la entrada de los astilleros públicos españoles en el mercado de transformación de los buques para ser propulsados por gas. Presenta además una doble vía de negocio, tanto para la fabricación de buques propulsados con GNL como para su transformación. El acuerdo sellado por la naviera implica que Navantia efectuará las pruebas de un motor diésel, que ha sido transformado para que pueda operar usando tanto este tipo de combustible como gas natural. El motor será instalado en el *Bencomo Express* e implica la primera conversión de un buque del tipo *ropax* de alta velocidad que tiene capacidad para transportar tanto pasajeros como mercancías. Cuenta con cuatro motores, y la intención de la naviera es la de, una vez comprobado que el motor puede funcionar de forma dual, transformar los cuatro para operar de este modo. A medio y largo plazo, Fred Olsen pretende modificar toda su flota con el fin de que poder utilizar el gas natural. Los *ferries* de la compañía cubren habitualmente las líneas entre las islas Canarias.

En la actualidad trece puertos de España participan en un proyecto comunitario, liderado por Puertos del Estado, para establecer una red de puntos de suministro de GNL (Proyecto CORE LNGas hive). Además, la llegada de estos buques para ser abastecidos puede ayudar a mejorar el negocio marítimo de otros sectores, como es el de las reparaciones o el que la empresa naronesa Gabadi lidera, con un proyecto de innovación para diseñar y construir el prototipo de un tanque de membrana para el almacenaje de GNL que permitirá adaptar buques que naveguen con combustible convencional para que lo puedan hacer con gas natural licuado. Este tanque de membrana podrá utilizarse tanto en buques como en tierra para sustituir a los que actualmente se utilizan en las plantas de GNL, aportando mayor seguridad, ya que permite almacenar el gas a menor presión.



(Fuente: [www.fleetmon.com](http://www.fleetmon.com)).

Además, me gustaría destacar otro proyecto promovido por la empresa coruñesa Nueva Insimar y denominado «Buque *Mistral*», con el que se está apostando por la construcción de una unidad «todo eléctrica» que emplee GNL como combustible para su propulsión. El *Mistral* incorporará los últimos avances en ahorro y eficiencia energética para convencer a los armadores de las ventajas que aporta el LNG como combustible, a las que se sumarán otras procedentes de la optimización de la propulsión, de la pintura aplicada, de la iluminación LED, y del uso de *scrubbers* para la eliminación del azufre en los gases de escape.

En lo referente al futuro de la propulsión de los cruceros de pasaje, el primer contrato para un buque de este tipo fue firmado por la empresa alemana AIDA Cruceros hace algo más de un año, pero hay once órdenes más y un estudio prevé que podrían llegar hasta 25 en 2025. A partir de 2020, la compañía Carnival utilizará el combustible para alimentar un buque de 5.200 pasajeros, por lo que podrá ser el primer crucero de América del Norte en utilizar gas natural licuado. No obstante, la preocupación actual de la compañía es asegurar que la estructura del GNL —actualmente instaurada en el norte de Europa, donde se encuentra la mayor parte de los barcos que actualmente queman este gas— pueda estar también operativa en América.

### **Wärtsilä vaticina el futuro**

Esta empresa, gran fabricante de motores de buques y que posee el Wärtsilä 31, reconocido como el motor de cuatro tiempos más eficiente del mundo (disponible en versiones diésel, dual-fuel y pure-gas), vaticina que el 80 por 100 de los cruceros contratados en 2025 quemarán GNL. Por ello, ha firmado un contrato con el astillero Construcciones Navales del Norte, S. L. (La Naval, hoy en día en una situación delicada), en Sestao, para diseñar y suministrar la instalación completa de la propulsión para un nuevo ferry Ro-Ro de pasajeros y vehículos, contemplándose también la opción de otros tres más. El ferry está siendo construido para el armador español Baleària. Wärtsilä suministrará además servicios de soporte en la integración de equipos al astillero, incluyendo ingeniería y consultoría *in situ*, así como la puesta en marcha de los sistemas combinados. El contrato fue firmado en el mes de agosto de 2016, y este será el primer Ro-Ro de pasajeros y vehículos en operar propulsado a gas natural en el Mediterráneo y uno de los mayores de Europa. Tendrá una eslora de 232 metros y capacidad para 331 vehículos y 1.700 pasajeros, el 70 por 100 de los cuales pueden ser acomodados en camarotes.



(Fuente: Wärtsilä).

### **Bunkering, suministro buque-buque. Aplicación a Galicia**

El futuro del gas pasa por que las terminales dispongan de unidades propias que permitan el aprovisionamiento de buque-buque, bien en las cercanías de la terminal o a mayor distancia. En el caso de Galicia, se trataría de una embarcación versátil que pudiera navegar transportando GNL a puntos cercanos o lejanos, con la consiguiente ampliación del mercado. Esto crearía un eje logístico en el que estos buques podrían abastecer a otros que usaran este gas para la propulsión. Además, como Galicia posee una gran extensión y numerosos puertos, podrían existir varios barcos de este tipo, de diferentes tamaños, que cubrieran toda la costa gallega.

Nos encontramos en un momento que media España se está volcando en buscar esos puntos estratégicos (Bilbao, Barcelona, Huelva, etcétera) para diferentes mares y para diferentes búsquedas de tráfico de mercancías, y Galicia no debe quedarse en la retaguardia.

### **Otras opiniones**

Y para finalizar, y antes de las conclusiones finales, me gustaría destacar esta noticia en contra del GNL que aparece como algo esporádico y que fue publicada en la *Revista de Ingeniería Naval* de diciembre 2016, bajo el título de que «El LNG tampoco es la solución para la reducción de emisiones»:



«LNG no es una solución para la reducción de las emisiones de efecto invernadero del transporte marítimo, y de hecho podría ser peor para el medio ambiente que quemar HFO, según ha confirmado Ian Adams, CEO de IBIA (International Bunker Industry Association). Según se ha publicado en diversos medios de comunicación, Adams afirma que el gas natural licuado no es la panacea para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y que su creciente uso como combustible marino podría ser peor para el medio ambiente que quemar fuel. Contrariando las afirmaciones de muchos informes sobre el uso del LNG como combustible para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en un 75 por 100, Ian Adams señala que mientras el LNG es una excelente solución para reducir las emisiones de SOx y NOx, no es una solución para reducir los gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>), y que es una falsedad sugerir que los esfuerzos globales para cortar las emisiones de CO<sub>2</sub> será la clave de la adopción del LNG como combustible. La cantidad de energía contenida en el LNG es ligeramente mayor que la mitad de la del fuel, es decir que para aprovechar la misma energía es necesario consumir al menos el doble del volumen de LNG en comparación con el fuel. Mientras la composición química de LNG emite una cantidad de CO<sub>2</sub> ligeramente menor, la magnitud de la diferencia no es tan grande, pero hay otra consideración importante, y es que el LNG es principalmente metano. El metano es considerado unas 25 veces más dañino que el CO<sub>2</sub>, solo requeriría de una fuga del 4 por 100 a través de la cadena de suministro para igualar las emisiones de CO<sub>2</sub> del consumo industrial de fuel. Si aceptamos que quemar LNG reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> un 20 por 100 más que el nivel actual, se requeriría menos del 1 por 100 de las fugas para que no hubiera mejora desde la perspectiva de los gases de efecto invernadero. Asumiendo la completa cadena de suministro, el 1 por 100 no es una fuga irrealista. Desafortunadamente, el mito del LNG ha progresado sin haber sido revisado, con muy pocos retando al lobby por la generalización del LNG.»

## Conclusiones

El concepto de GNL como combustible naval del futuro ya empieza a dejar de ser una eterna promesa para convertirse en la solución para impulsar los buques por la mar.

Una vez analizado todo lo descrito en este estudio, parece que la opción del «motor dual» representa el escenario más adecuado. Una solución muy interesante podría ser poder disponer de un motor que funcionara el 80 por 100 a gas y un 20 por 100 a gasóleo, pero antes deberán llevarse a cabo los estudios oportunos para demostrar que esas configuraciones plasman motores eficientes, que supongan un ahorro energético para los buques, y por tanto convenzan a los armadores. Además, sería muy interesante tener la posibilidad



de que estos motores duales pudieran funcionar solo con un combustible, por si en el futuro los armadores tuvieran problemas para obtener el GNL.

Volviendo al fueloil tradicional de los motores diésel (el pesado), como ya comentaba antes parece que con él será imposible cumplir la exigente normativa MARPOL que entrará en vigor en 2020. Pero tal vez exista otra alternativa con los motores *medium diesel oil* con los que tal vez se puedan cumplir estos requerimientos, para lo cual se deberá llevar a cabo antes una reducción de los contenidos de azufre, lo que probablemente supondrá un aumento del coste.

Para finalizar, destacar que en la actualidad trece puertos de España participan en un proyecto comunitario, liderado por Puertos del Estado, para establecer una red de puntos de suministro de GNL (Proyecto CORE LNGas hive). Además, la llegada de estos buques para ser abastecidos podría ayudar a mejorar el negocio marítimo de otros sectores, como es el de las reparaciones.

#### BIBLIOGRAFÍA

- LLARDÉN, Antonio: *El gas natural licuado (GNL): combustible de presente y futuro para el transporte marítimo*. Mayo, 2016.
- VV. AA.: *Ponencia de estudio de las vertientes técnica y económica de la utilización del gas natural licuado (LNG) como combustible marino, constituida en el seno de la Comisión de Medio Ambiente y Cambio Climático*. Abril 2014.
- Anexo VI CONVENIO MARPOL 1974 (y enmiendas).





Personal del Tercio Norte de Infantería de Marina se adiestra con la Décima Escuadrilla de Aeronaves. (Foto [www.flickr.com/photos/armadamde](http://www.flickr.com/photos/armadamde)).