B&E

Buques y Equipos de la Marina Civil

Infografía propiedad de ØSTENSJØ REDERI A/S

COVID-19

- *El transporte marítimo y la pandemia*

MEDIO AMBIENTE

- *Los scrubbers abren el debate*

PUERTOS

- *Puertos del Estado refuerza la innovación, la sostenibilidad y el medioambiente en su nuevo organigrama*

ACTUALIDAD DEL SECTOR

- *La construcción naval recupera el ritmo*

GNL

- *Un nuevo papel para el GNL en el mundo*
- *La transformación de un Ro-pax al gas natural licuado*

• SOCIEDADES DE CLASIFICACIÓN • INGENIERÍA • REPARACIONES

• PINTURAS • SEGUROS Y SEGURIDAD MARÍTIMA

CONSTRUCCIÓN NAVAL

- *"Ecomytilus"* • *"Bab Almarsa"* • *"Río Guadalhorce"*

Knutsen OAS Shipping

LNG "Rioja Knutsen" OAS Shipping

Knutsen OAS Shipping, Flota de LNG

	Propulsión		
Bilbao Knutsen	Steam	138.000 m^3	2004
Cádiz Knutsen	Steam	138.000 m^3	2004
Ibérica Knutsen	Steam	138.000 m^3	2006
Sestao Knutsen	Steam	138.000 m^3	2007
Barcelona Knutsen	DFDE	173.400 m^3	2010
Sevilla Knutsen	DFDE	173.400 m^3	2010
Valencia Knutsen	DFDE	173.400 m^3	2010
Ribera del Duero Knutsen	DFDE	173.400 m^3	2010
La Mancha Knutsen	MEGI	176.300 m^3	2016
Rioja Knutsen	MEGI	176.300 m^3	2016
Adriano Knutsen	MEGI	180.000 m^3	2019
Rías Baixas Knutsen	MEGI	180.000 m^3	2019
Trajano Knutsen	XDF	30.000 m^3	2020
Revenna Knutsen	XDF	30.000 m^3	2021
LNGS 4 Units	XDF	174.000 m^3	2022

Knutsen OAS España S.A

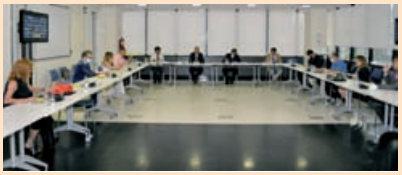
Velázquez, 150 – 4º izq.
28002 Madrid • Spain
Office: +34 91 658 50 65
Fax: +34 91 650 46 63
www.knutsenoas.com

2/ Editorial
- Treinta años de políticas ambientales

3/ Transporte marítimo
- El transporte marítimo y la pandemia

11/ Medio ambiente
- Los scrubbers abren un debate

17/ Puertos
- Puertos del Estado refuerza la innovación, la sostenibilidad y el medioambiente en su nuevo organigrama



- Puerto de Málaga

25/ Actualidad del sector
- La construcción naval recupera el ritmo

37/ Gas natural licuado
- Un nuevo papel para el GNL en el mundo

- La transformación de un Ro-pax al Gas Natural Licuado

71/ Sociedades de Clasificación
- Notaciones y Certificaciones en tiempos de pandemia

89/ Ingeniería naval
- La digitalización aplicada a la ingeniería naval

105/ Reparaciones
- La reparación y el mantenimiento no se detienen

127/ Pinturas marinas y protección
- La pintura marina como factor ambiental

145/ Seguros y seguridad marítima
- Riesgos e indemnizaciones marítimas en Covid-19

163/ Construcción naval
- Buques de trabajo y de pesca

- Remolcador de puerto para Tanger Ville

- Tres nuevas embarcaciones de Astilleros Gondán

www.buquesyequipos.es

B&E BUQUES Y EQUIPOS DE LA MARINA CIVIL

NÚM. 12/2020

Nuestra portada:

La imagen virtual de los buques offshore que serán construidos por los astilleros Gondán y Balenciaga, posan en un imaginario escenario de aerogeneradores. Este será su ámbito de trabajo, dentro de un sector energético que sigue creciendo y donde se refuerza la presencia de la industria española a todos los niveles. (Imagen cortesía de Østensjo Rederi A/S.)

Dirección y publicidad:
C/ Orense, 6, 3ª pl. 28020 Madrid
Tel.: 91 555 36 93 - Fax: 91 556 40 60
buquesyequipos@gmail.com

Coordinación editorial:
Paloma Fernández Olias
paloma@buquesyequipos.es

Jefe de redacción:
Juan Carlos Arbex Sánchez
arbex@buquesyequipos.es

Dirección comercial:
C. Barreto
barreto@buquesyequipos.es

Administración:
Sara Pombo Juárez
sara@buquesyequipos.es

Diseño y diagramación:
Antonio Vega
composicion@canizares.com

Traducción:
Carmen Plaza
cpatranslations@gmail.com

Fotografía:
Francisco Candela
pacocandela1@gmail.com

Impresión y encuadernación:
Cañizares Artes Gráficas

Edición:
Autoedición y Publicidad, S.A.

ISSN: 2531-1549
Depósito Legal: M-20092-2017

Treinta años de políticas ambientales

A finales de los años noventa tuve la oportunidad de integrarme en el profesorado del máster postgrado sobre sostenibilidad ambiental de los sectores productivos, impartido a iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente.

En los primeros días de clase, el profesorado trasladaban a los alumnos que hasta ese momento la economía productiva se sustentaba en dos pilares, el trabajo y el capital, históricamente en constante pugna y compromiso. Les decíamos que, de forma inesperada, un tercer pilar llamado "medio ambiente" y apellidado "gestión de los recursos naturales", llegaba para complicar esa fórmula. Entre todos, profesores y alumnos, indagaríamos en las consecuencias de esa revolución.

Desde entonces, lo que entonces era materia inédita de un máster se fue trasladando a la vida ordinaria. "Buques y Equipos" se ha ocupado en describir las implicaciones que para la industria naval tiene ese tercer factor económico, al que recientemente se le suma un musculoso "primo" llamado Cambio Climático, capaz de remover los viejos cimientos de la Era Industrial.

En este mal comenzado año de 2020, medio ambiente y naturaleza vuelven a la carga para atascar los engranajes de la economía mundial con un fenómeno llamado zoonosis y que lleva estampado el nombre de SARSCov-2, familiarmente denominado Covid-19.

Los comentaristas no dejan escapar la ocasión de comparar la actual con la crisis económica, la desatada entre 2008 y 2009. Pero en aquel lamentable episodio el protagonista fue otro factor, también ajeno a la tradicional economía productiva, la llamada "economía financiera" incentivada desde los años 1980.

Los 80 fueron años de impulso para el neoliberalismo, una vez derribado el muro de Berlín y con el horizonte despejado hacia una economía libre, de mercado, donde el Estado dejaba de tener la trascendencia de siglos anteriores. Pero el medio ambiente seguía más presente que nunca, a veces agazapado, a menudo olvidado y condicionando por la insistencia en el crecimiento de la economía mundial.

La presente edición de Buques y Equipos ha sufrido las consecuencias de la pandemia y considera oportuno recordar ahora los puntos más impactantes de los pasados meses que han afectado a nuestra industria, responsable de abastecer y mover a la humanidad a través de los océanos del planeta.

La pandemia pasará pero, posiblemente, nada volverá a ser igual. Puede llegar un cierto repliegue de la globalización y cambios en las estructuras de los mercados. Tiempo habrá de conocer el rumbo del transporte marítimo y la industria naval, con el turismo de masas zarandeado hasta situaciones propias de conflicto bélico, con alteraciones en las estrategias nacionales y regionales, con sociedades retornando a la relocalización y la industrialización en medio del obstinado cambio climático.

Bajo la omnipresente sombrilla pandémica, que todo lo condiciona, nuestra edición del desconfinamiento se ocupa de otros temas. Uno, básico y tan esperado, como es el retorno de la actividad en astilleros, pendientes de completar nuevos buques, con la llegada de nuevos contratos y ante la imprescindible tarea de las reparaciones.

Juan Carlos ARBEX

La industria hace frente a la crisis global

El transporte marítimo y pandemia

> Desde comienzos de 2020 se aceleraba el almacenamiento del exceso de producción de crudo, creando una saturación en los mercados que empeoraba ante la caída del consumo de productos destilados. El acopio potenció el uso de una gran flota de buques tanque VLCC, fondeados y con crudo hasta las líneas de carga

En el primer trimestre del año 2020, las ocho mayores terminales Hub de contenedores en China registraron un descenso en el volumen del tráfico cercano al 9 por ciento, respecto de igual período del año 2019. En páginas siguientes se ofrece una pequeña muestra de los efectos de la pandemia mundial en el transporte marítimo a escala global, con la paralización temporal de algunas economías occidentales. Al factor sanitario se ha sumado el caos en los mercados petroleros, a causa de una previa saturación de la producción de crudo y con la posterior retracción de la demanda de hidrocarburos destilados, por la reducción del transporte y la bajada de la demanda energética industrial que provoca el confinamiento pandémico.

Industry faces global crisis

Sea transport during the pandemic

Summary: *In the first quarter of 2020, the eight largest container hub terminals in China recorded a nearly 9% plummet in traffic compared to the same period in 2019. The following pages offer a small sample of the effect of the pandemic on global maritime transport with the temporary paralysis of some western economies. In addition to the health crisis, there was chaos in the oil markets due to a previous saturation of crude oil production and with the subsequent retraction of demand for distilled hydrocarbons, due to reduced transport needs and the drop in industrial energy demands during the global lockdown.*

> Preparando un futuro sin certezas

Tomando el año 2050 como el destino y horizonte final para multitud de proyectos y estrategias mundiales, el año 2020 se presenta como un inesperado punto de inflexión capaz de alterar cualquier programación. En el primer mes el año, 2020 se presentaba para la industria marítima con mares agitados por las normativas relacionadas con la contaminación y el cambio climático, aderezadas por todo el universo de la creciente digitalización y la anunciada ciber-navegación.

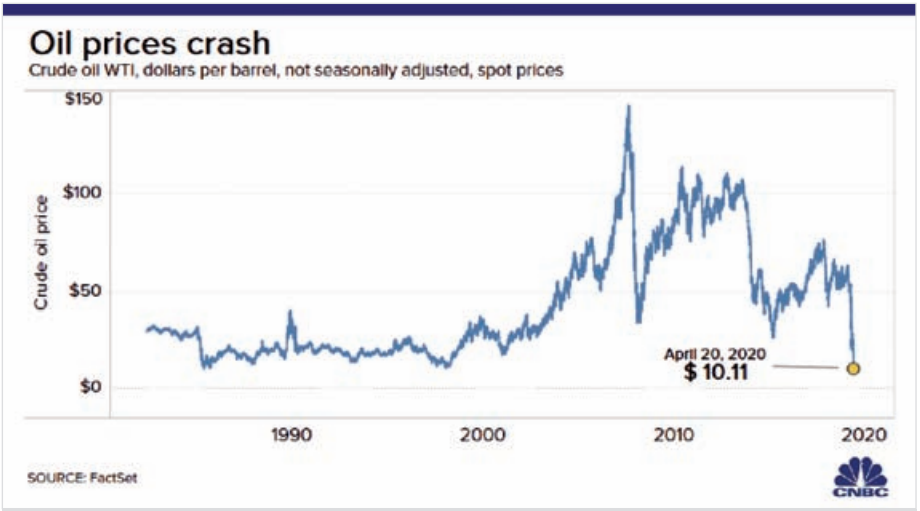
La pandemia sobrevenida, con la incertidumbre que despierta sobre el inmediato y desconocido futuro, puede ser catalizadora de cambios críticos en nuestra forma de ver el mundo y sus relaciones comerciales.

En estas líneas se ofrece una aproximación a los grandes retos del comercio internacional por vía marítima y en las soluciones adoptadas para intentar superarlos. Se presta especial atención al impacto recibido en puertos y líneas comerciales regulares, a la industria del turismo de crucero y a la situación vivida por las tripulaciones.
Los completos balances del año 2020 tardarán en ser completamente asimilados. En adelante, Buques & Equipos también deberá tomar en cuenta la nueva circunstancia sanitaria, capaz de condicionar el devenir de la industria naval en su integridad.

> El desplome del precio del crudo

El 20 de abril de 2020 el precio del crudo entraba en caída libre llegando a niveles de 1999. Sin necesidad de mencionar las cifras negativas a las que cotizó el barril tejano a futuros (-37 $), fruto de la especulación financiera y sus complejos productos de inversión, el estadounidense West Texas Intermediate (WTI) marcaba los 10 dólares y el Brent descendía hasta apenas los 27 dólares. El precio medio del barril OPEC Basket no alcanzaba los 18 dólares.

Pocas semanas antes, la decisión de recortar en un 10 por ciento la producción diaria de Rusia y Arabia Saudita dejaba al desnudo la producción norteamericana del crudo de *fracking*, conteniendo a duras penas la hemorragia internacional. Ante la caída de precios y mercados la industria petrolera tenía ante sí tres alternativas: más recortes en la producción; el almacenaje temporal; y el cierre de yacimientos no competitivos.

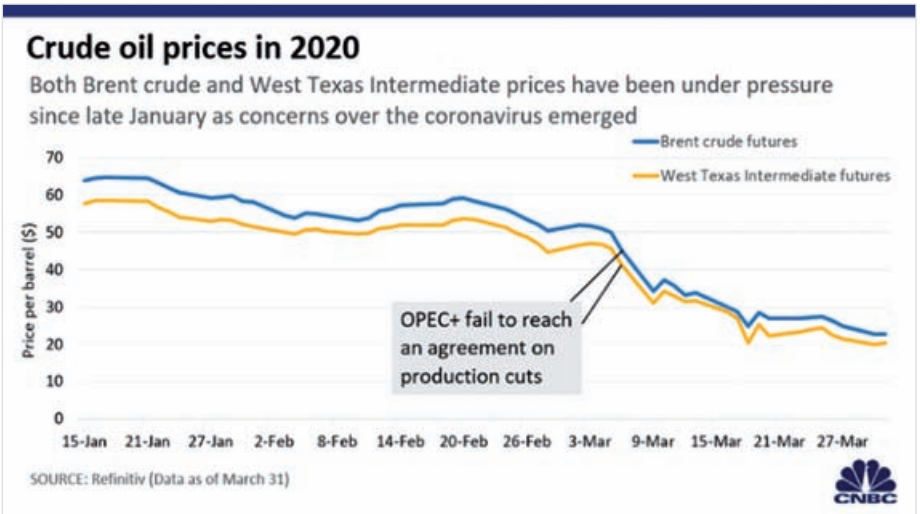


> Mercado petrolero: veinte años de relativa calma en los precios del West Texas Intermediate , seguido por otros veinte de agitación extrema rematados con una caída al vacío.

Convulsión petrolera

El primero ya se ha había efectuado, aunque causaba daños severos en países productores de economía débil y fuertemente dependientes de sus ventas de crudo, como Venezuela, Ecuador, Nigeria o Angola.
La brutal etapa de recortes y bajos precios tendrá consecuencias a medio y largo plazo sobre la calidad de vida de los habitantes de esos países.

La segunda alternativa, el almacenaje en tierra o a flote del exceso de producción, fue una opción ampliamente practicada. Los *traders* que optan por esta solución adquieren el crudo a bajo precio y aguardan tiempos mejores para revender a precios más altos. Las minas de sal de la costa del Golfo se han estado rellenando con el exceso de crudo y aumentaba la flota de los VLCC (Very Large Crude Carrier) empleados como almacenes.



> Evolución precios del barril de crudo tras el desencuentro entre países productores.

Si en febrero de 2020 se contaban unos 770 buques VLCC en el mundo, tan sólo 10 estaban actuando en ese momento como almacén a flote. Pero en abril llegaban a 40 y el número superaba los 80 en la última semana del mes, para cerrar con 100 buques. Una cifra parecida a la registrada en 2016, con el petróleo iraní bloqueado en los mercados.

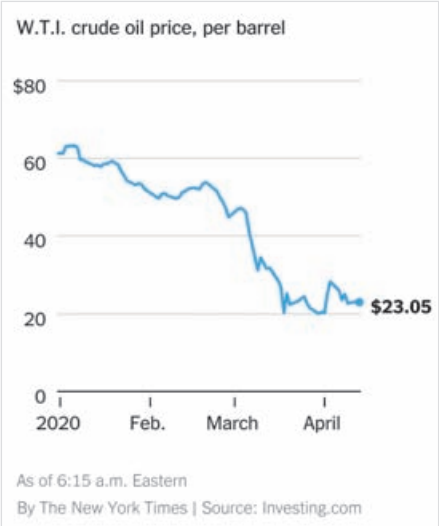
Capaces de guardar hasta 2 millones de barriles cada uno, los buques estaban siendo arrendados por hasta 100.000 dólares diarios (cifras sin contrastar). Entrada la segunda semana del mes de mayo de 2020, la flota almacén subía hasta los 130 buques, acumulando unos 180 millones de barriles. Geográficamente, esta flota inmóvil se localizaba mayoritariamente en aguas de Singapur, Triestre o del Golfo de México.

Consultores y *shipbrokers* señalaban que, partiendo de los precios del barril Brent a mediados de abril (28 $), el almacenamiento podía ser rentable para algunos grandes traders (Shell, Glencore, Vitol,...) alquilando petroleros a 90.000 dólares diarios durante seis meses, o bien a 53.000 $ al plazo de un año.

Almacenando crudo a flote

La diversidad en la forma de almacenaje, ante la diferencia del precio del barril del día 20 de abril anotada entre el WTI y el Brent (10 $ y 26 $ respectivamente, obedecía al origen geográfico del crudo. Para el crudo de *fracking* (Anadarko, Bakken, Eagle Ford, Niobara o Permian), con la mayoría de sus pozos funcionando a más de 500 km de distancia de las costas, era complicado acceder al almacenamiento en buques tanque.

El resultado era que de las más de 800 operaciones de fractura hidráulica realizadas en abril de 2019



> Evolución precio del WTI en los primeros meses de 2020.

en esos yacimientos, se caía hasta las 160 en abril de 2020. El petróleo Brent, al brotar de yacimientos offshore hacía que su conservación en los buques fuera más factible. A esta cualidad se añade la movilidad del "almacén", desplazable hasta cualquier mercado.

La tercera opción era cerrar yacimientos, considerando que la industria tiene una capacidad de almacenamiento equivalente al 25 por ciento de su producción anual (unos 98 millones de barriles diarios).

Una vez saturada dicha capacidad, cerrar pozos representa un coste significativo al tener que reabrirse con inversiones extra que un pequeño productor USA (Oil fracking) no puede permitirse. En mayo de 2020 esa capacidad de almacenaje estaba al límite y la pandemia representaba un peligro real para la supervivencia de miles de pequeños productores del medio oeste norteamericano.

> El turismo de crucero

Desde que los medios internacionales relataran la odisea vivida por los pasajeros del buque "Diamond Princess", entre los días 7 y 23 de febrero de 2020 tras convertirse en un foco de Covid-19, diversos buques de crucero han conocido episodios de contagios a bordo.

Entre febrero y marzo de 2020, en tres buques de crucero en operación se detectaron 800 casos confirmados de contagio entre cruceristas y tripulantes, incluyendo diez fallecimientos. En esas fechas de gran alarma, 25 cruceros fueron afectados y unas 6.300 personas quedaron atrapadas en unos buques donde, según consideraban profesores de la

> El "Grand Princess", de Carnival Corporation, sufrió uno de los incidentes de coronavirus registrados en la flota mundial.

universidad Johns Hopkins (Baltimore), se respiraban niveles de contaminantes comparables a los de la atmósfera de una gran ciudad, como Pekín o Santiago de Chile.

Alarma en la industria del crucero

El 14 de marzo, los cuatro mayores armadores de buques de crucero suspendían operaciones durante 30 días, mientras algunos países cerraban sus puertos a esta particular flota, como en el caso de Dinamarca.

Desde el año 2016 algunas navieras que operan buques de crucero han sido denunciadas por las autoridades a causa de vertidos de residuos plásticos o de aguas oleosas al mar, sumando cerca de 100 millones de dólares en sanciones administrativas. Evidentemente se trata de casos puntuales, pero que llegan en momentos delicados y que algunos medios de comunicación airean en estos días, incluyendo comentarios hacia los bajos salarios detectados entre tripulantes en ciertas navieras y algunas incidencias sanitarias.

Un gran buque de crucero es un enorme hotel y un gran centro comercial que se desplaza sobre las aguas, reuniendo en un espacio confinado todas las ventajas que ofrece esta industria y todos los problemas inherentes a una densa concentración de personas, con su vertiente sanitaria, la generación acelerada de residuos y la emisión de gases desde motores que, mayoritariamente, utilizan grandes cantidades del peor de los combustibles desde el punto de vista ambiental: el HFO.

Si a este escenario se suma el descontento de los ciudadanos en algunas escalas tradicionales, se perfila una campaña que subraya los aspectos negativos de la industria. En tales condiciones, la irrupción del Covid-19 ha tenido un efecto demoledor para el ejercicio 2020, con la suspensión de operaciones y entre las dudas que despierta un hipotético relanzamiento de las operaciones a lo largo del presente año.

> Los 3.711 ocupantes del "Diamond Princess" fueron puestos bajo cuarentena de dos semanas en el puerto de Yokohama (Japón), a partir del día 3 de febrero de 2020. El 25 de marzo, con una tripulación básica, abandonó finalmente las aguas japonesas.

Puede pensarse que nada será igual en la industria a partir de ahora y que parece haberse alcanzado un límite en las dimensiones de los buques de crucero, cediendo espacio comercial para un crucerismo más ligero, de más precio y practicado a bordo de buques pequeños, altamente controlados y alejados de la masificación.

Repensando un negocio global

Para algunos sociólogos y economistas, la popularización que experimenta el turismo de crucero desde hace una década se basa en la fuerte reducción de sus precios, donde cuentan desde la masificación y el gigantismo de los nuevos buques hasta los salarios ajustados de las tripulaciones, pasando por un combustible barato (HFO) y la expansión de los vuelos *Low cost* para llegar a los muelles de embarque.

El crucero "Al alcance de todos" es fruto de una globalización que la pandemia pone ahora en tela de juicio. Nuevos combustibles, nuevas regulaciones del tráfico aéreo, nuevas exigencias sanitarias y nuevos condicionantes en los ritmos y acogida de las escalas, invitan a la repensar en otro modelo alternativo de la industria. Un modelo que solamente surgirá tras recuperar el control de la pandemia.

Como resultado de tres meses de crisis, en la primera semana de mayo de 2020 se contaba unos 100.000 tripulantes de buques de crucero confinados en sus centros de trabajo (buques), aguardando el eventual traslado seguro a sus países de origen. De forma generalizada, las casas armadoras se han hecho cargo de su alojamiento en camarotes individuales y de la manutención.

Con todo ello, el ya famoso crucero "Diamond Princess" y su obligado periodo de confinamiento en el puerto de Yokohama, ha aportado una importante experiencia para epidemiólogos y virólogos del mundo, beneficiando a la humanidad.

Una vez atracado, las autoridades sanitarias japonesas realizaron más de 3.000 test en el crucero. Gracias a este estudio se pusieron en evidencia los elevados casos de contagiados asintomáticos (18% de los analizados), facilitando con ello un valioso instrumento para conocer el comportamiento del virus dentro de una comunidad herméticamente sometida a cuarentena (Universidad de Atlanta y European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC - Euro Surveill).

> Seguridad para las tripulaciones

Al iniciarse la pandemia, la International Chamber of Shipping (ICS) avisaba del impacto que el virus tendría en las tripulaciones de la flota mercante mundial, especialmente al contar con un tripulante con pasaporte chino de cada siete y por ser una fuerza laboral en primera línea de la economía global

Las trabas y limitaciones que a finales de febrero de 2020 empezaban a surgir en los vuelos intercontinentales, en los transportes terrestres y en las fronteras, exigían aportar soluciones para facilitar los obligados cambios de tripulantes en los buques. De no hacerlo, se provocaría una ruptura de los flujos comerciales. En total, cada mes se efectúan unos 100.000 cambios de tripulantes en el mundo.

Tripulaciones en estado de ansiedad

La ICS llamaba la atención de las autoridades, al tiempo que publicaba una “Guía para Operadores” de buques, referente a la protección y salud de los trabajadores embarcados. En esta línea, la Comisión Europea ofrecía el 6 de abril de 2020 directrices a los estados miembros para designar puertos

> Los buques no han dejado nunca de navegar, gracias al esfuerzo de sus marinos y su sacrificio personal.

donde efectuar el cambio de tripulantes, con tránsitos y corredores garantizados.

La solución a este problema parecía haber entrado en vías de solución ante la realidad de una Unión Europea con canales de aprovisionamiento extracomunitarios que dependen en un 75 por ciento de los buques, y en un 30 por ciento del total de los bienes movidos por el comercio interior.

Las disposiciones de la Comisión, junto con instrucciones de sanidad y recomendaciones de embarque y desembarco, recordaban a las casas armadoras y operadores su responsabilidad en devolver sanos y salvos a sus hogares a miles de tripulantes. No siempre fue posible cumplimentar estas disposiciones.

La International Chamber of Shipping (ICS), la International Transport Workers Federation (ITF) y la European Community Shipowners’ Associations (ECSA) se unían en un llamamiento a las flotas mundiales para hacer sonar las sirenas de los buques a las 12:00 horas del mediodía del 1 de mayo (Día Internacional de los Trabajadores). Con este acto simbólico, se deseaba rendir homenaje a 1.600.000 hombres y mujeres marinos que, a través de los océanos del mundo, han mantenido el suministro a nuestras sociedades en medio de la pandemia.

Sin embargo, los llamamientos lanzados en el mes de marzo para resolver el problema de los cambios de tripulación seguían sin respuesta satisfactoria. Con el mes de mayo avanzado (12 de mayo), más de

> El agradecimiento a los profesionales sanitarios que combaten pandemia se extiende a los trabajadores del mar que mantuvieron abastecidos los mercados del mundo. El 1 de mayo las sirenas de los buques sonaron en homenaje a su dedicación.

150.000 marinos de la flota internacional permanecían "confinados" en sus buques, con los contratos prorrogados e imposibilitados de regresar a sus hogares por el cierre de puertos y aeropuertos. En ocasiones, determinados operadores habían aumentado los salarios en un 50 por ciento a los trabajadores, lo que no terminaba de resolver la ansiedad, la fatiga y el desánimo.

Un homenaje mundial a los marinos

Al margen del conflicto personal de mujeres y hombres que no podían reunirse con sus familias en momentos tan delicados, subyacía el riesgo de que esa fatiga en las tripulaciones tuviera consecuencias en la seguridad de la navegación y las operaciones portuarias.

> Tráfico internacional

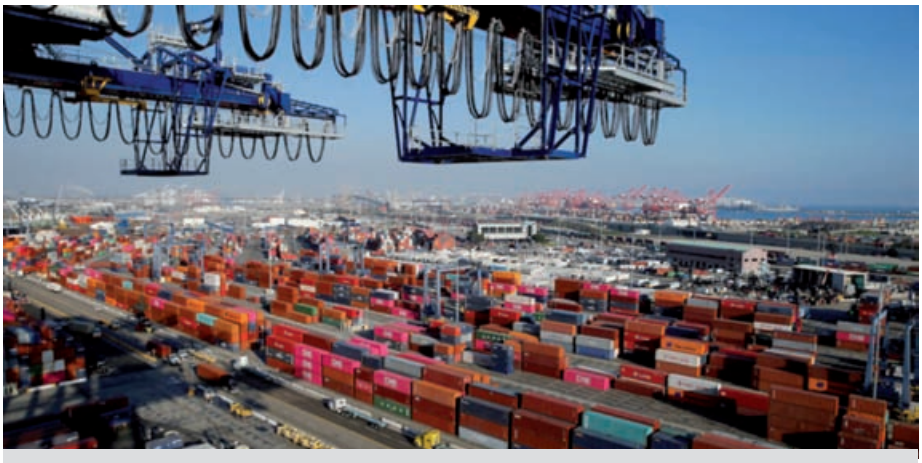
En el mes de febrero de 2020, a pesar de que China dispone de los más modernos puertos y aeropuertos, los bloqueos terrestres, cuarentenas y cierre de fábricas impedían el atraque de buques extranjeros y el movimiento de cargas en camiones. La facilidad de despachar fletes desaparecía. La consecuencia del bloqueo era una paralización del tráfico de contenedores en mayor proporción que durante la crisis financiera 2008-2009.

La primera y más evidente perturbación se centró en el Océano Pacífico. El puerto de Los Angeles canceló unas 40 entradas de buques en las dos últimas semanas de febrero, con la caída del 25 por ciento del volumen respecto a época similar del año precedente. Para el primer trimestre del año 2020, el puerto californiano preveía un descenso del 15 por ciento de su tráfico de contenedores, respecto del mismo trimestre del año 2019.

Al otro lado del océano, el 18 de marzo las autoridades del Maritime Safety Queensland (MSQ) cerraban los puertos bajo su responsabilidad durante al menos 14 días. Otras autoridades portuarias australianas seguían su mismo rumbo en días sucesivos.

Algunos puertos fueron cerrados

En China, los ocho mayores puertos de contenedores del país (Shanghai, Shenzhen, Ningbo-Zhoushan, Guangzhou, Qingdao, Tianjin, Xiamen y Dalian) veían descender su tráfico en febrero hasta un 19,8 por ciento, creando un problema suplementario.



> Las grandes terminales de tráfico contenerizado han visto retroceder su actividad desde enero de 2020.

En efecto, las grandes líneas de contenedores refrigerados, especialmente las de CMA CGM, se cancelaban desde el 16 de marzo ante la congestión creada en las terminales de Shanghai y Ningbo, faltas de enchufes donde conectar los contenedores y ante la disminución del personal portuario ocupado de su control.

A partir de finales de febrero, el esfuerzo chino por disponer de nuevos enchufes y operarios permitió a líneas como la alemana Hapag-Lloyd el poder retomar las operaciones con esos puertos, sin tener que desviar las cargas refrigeradas a destinos alternativos.

Problemas en contenedores refrigerados

No obstante, a finales del mes siguiente, marzo de 2020, los miembros de 2M Alliance (Maersk y MSC) cerraban sus líneas de contenedores AE1/Shogun Asia – Europa y AE20/Dragon Asia – Mediterráneo, ante la caída de la demanda interna en una Europa azotada a su vez por el Covid-19. Pasado el tiempo, en las últimas semanas de abril de 2020 se calculaba la pérdida de 17 millones de TEUs en el ejercicio, augurando un largo período de recuperación que podía extenderse hasta el mes de agosto.

Por parte de los armadores de buques multipropósito (MPVs) y de los destinados a transportar cargas pesadas (HVS) se anunciaba una bajada de la demanda durante la segunda mitad de 2020, ante la caída de las exportaciones chinas y por el impacto de la pandemia en los países consumidores. Las negativas perspectivas llegaban después de haber diagnosticado un crecimiento del 1,8 por ciento para el conjunto del presente año.

Juan Carlos ARBEX

Elige Lubricantes Repsol, máxima calidad para tu embarcación

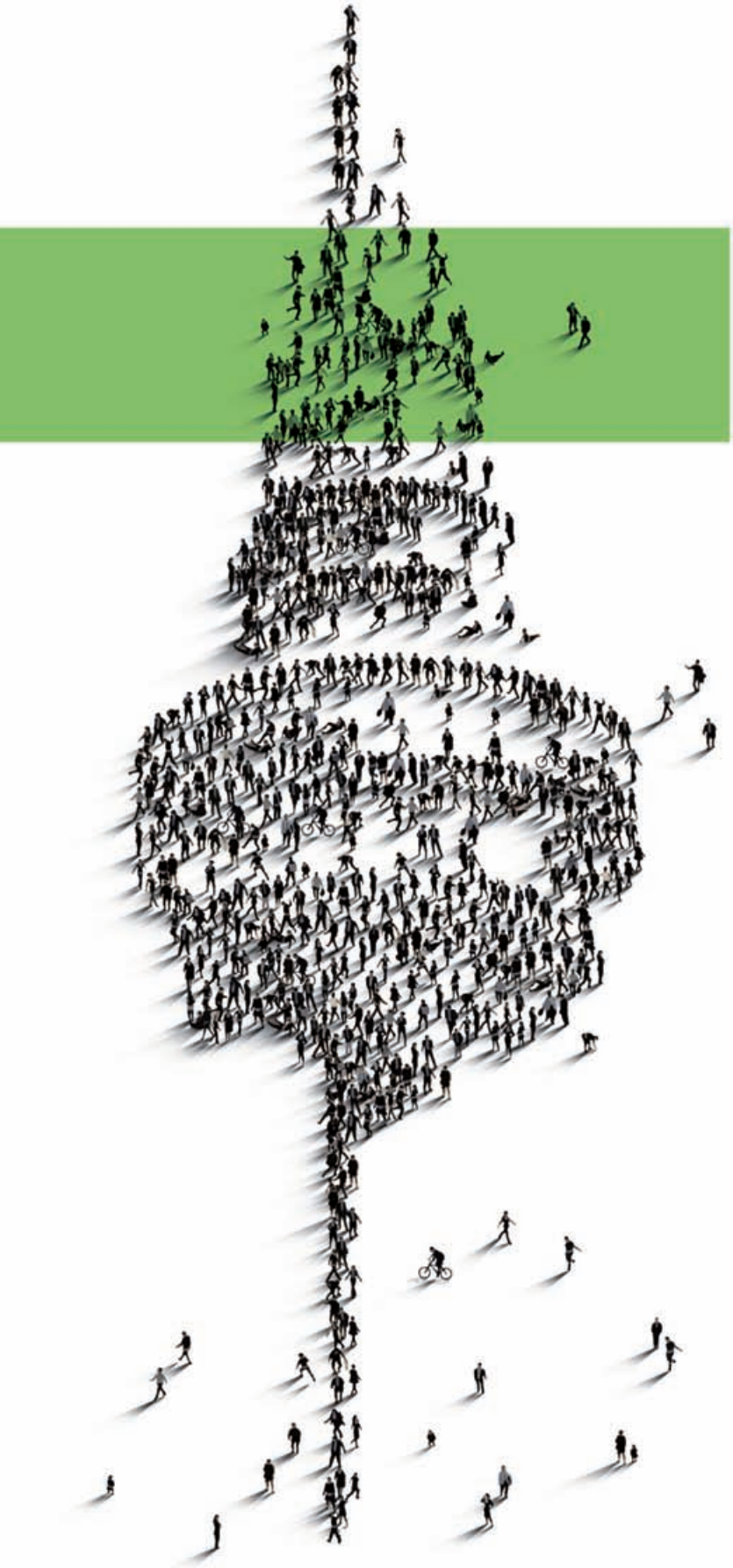
REPSOL

Los Lubricantes Repsol han sido desarrollados en el centro de investigación **Repsol Technology Lab,** referente mundial en I+D+i, para dar respuesta a las necesidades de tu embarcación y para ofrecerte:

- Máxima eficiencia y protección para el motor.
- Garantías que superan las exigencias de los fabricantes de motores.
- Componentes mejorados que alargan la vida de tu embarcación.

Más información
en ***repsol.com***

cellnex
driving telecom connectivity



PERSONAS
CONECTANDO PERSONAS

Con más de 58.000 nodos de comunicación a través de los cuales pasan las señales de telefonía móvil, de TV y radio, redes de seguridad y emergencia, dispositivos conectados y aplicaciones para "smart cities", que dan cobertura a más de 200 millones de personas en Europa, Cellnex Telecom apuesta por la gestión inteligente de infraestructuras, servicios y redes de telecomunicaciones.

Personas cuyo objetivo es facilitar la conectividad de las personas estén donde estén. En Cellnex Telecom Impulsamos la conectividad de las telecomunicaciones.

www.cellnextelecom.com

Protección de las aguas marinas

Los *scrubbers* abren un debate

> El "Lady Hester" luce en su popa un *scrubber* del fabricante holandés Value Maritime B.V.

La protección de los ecosistemas marinos ha puesto en entredicho el funcionamiento de los sistemas abiertos de lavado de gases de escape. Cuando la OMI abrió una puerta lateral para seguir empleando el HFO alto en azufre si, como contrapartida, se optaba por el uso de *scrubbers,* estaba dibujando un complicado escenario. Ahora se plantea la dicotomía de limpiar la atmósfera o limpiar las aguas marinas. La diligencia mostrada por la industria a la hora de asumir las regulaciones no parece haber sido acompañada por normas claras y estrictas que advirtieran sobre la problemática que se abre ante los scrubbers de circuito abierto. Unos sistemas masivamente adoptados.

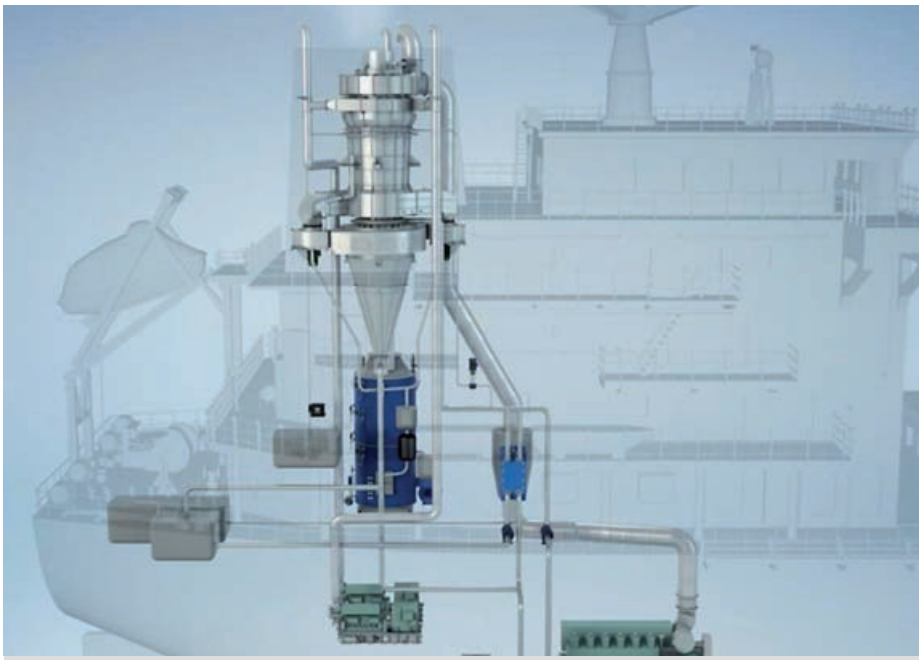
Protection of marine waters

Scrubbers open to debate

Summary: *The protectors of marine ecosystems have called into question the use of open loop scrubber systems. When the IMO opened a side door to the continued use of HFOs by regulating that scrubbers be fitted to lower the sulphur content of exhaust gases,it was unwittingly storing up problems for the future. Now the dichotomy of whether to keep the atmosphere or marine waters clean, arises. The industry complied quickly with regulations, and the system was massively adopted. Unfortunately, the adoption was not accompanied by clear and strict guidelines warning against the negative consequences of open circuit scrubbers.*

La adaptación a las regulaciones ambientales que afectan al transporte marítimo sigue ofreciendo sobresaltos a la industria. El más reciente se refiere a los sistemas abiertos de lavado de los gases de escape, los conocidos Exhaust Gas Cleaning Systems (EGCS) o *scrubbers,* elegidos por numerosas navieras para poder cumplimentar la normativa IMO 2020 sobre azufre sin tener que cambiar de combustible.

En su momento, la OMI consideró que estos procedimientos industriales eran una solución alternativa para aquellas empresas que optaban por seguir quemando HFO en sus motores, con contenidos en azufre por encima de lo que marca la normativa en vigor desde el 1 de enero de 2020. La elección del modelo de *scrubber* a instalar por los usuarios era libre, pudiendo seleccionar los que trabajan en circuito abierto *(open sloop)*, en circuito cerrado *(closed sloop)* o como híbridos. Las diferencias de coste entre unos y otros sistemas fueron decisivas para la mayoría de las compañías.



> El esquema de un *scrubber* tipo muestra la complejidad y los costes que conlleva la instalación de estos sistemas.

La maduración de un sistema

En enero de 2020 las cifras empezaron a mostrar una clara tendencia: solamente en el año 2019 se habían llegado a montar más de 3.000 nuevos *scrubbers,* de forma que hasta esa fecha se sumaban un total de 3.756 sistemas funcionando en todo el mundo. Pero solamente 65 de ellos, apenas el 1,7 por ciento, empleaban el modelo de circuito cerrado *(closed loop)*.

> Considerandos y primeras alarmas

Por su propio concepto, un Exhaust Gas Cleaning Systems (EGCS) trabaja filtrando y lavando los gases de escape de los motores del buque, eliminando de ellos el azufre y la mayoría de los compuestos o moléculas que contienen y que resultan tóxicos para los ecosistemas y la salud humana al ser emitidos a la atmósfera.

Por otro lado, la OMI toma en consideración la contaminación marina procedente de los buques y que puede ser tóxica para las personas a través del consumo de peces y crustáceos contaminados. Hasta este momento, la OMI no dispone de suficientes datos científicos sobre los efectos que pueden causar las aguas del lavado procedentes de los *scrubbers* de sistema abierto que son , posteriormente, vertidas al agua.

Algunas fuentes mencionan un coste global que supera los 11 mil millones de euros (12 bn. $) destinados a la fabricación e instalación de los *scrubbers*. Es una inversión que ahora puede resultar dramáticamente insuficiente, desde el momento en el que entran en escena los detestados Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs - Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs).

Se trata de moléculas cuyo impacto sobre el cuerpo humano tiene elevadas probabilidades de provocar cáncer de pulmón, hígado, vejiga, mama y estómago, según señala la Organización Mundial de la Salud (OMS) a través del listado de moléculas y substancias carcinogénicas elaborado desde su propio centro de investigación, el International Agency for Research on Cancer (IARC) con sede en Lyon (Francia), que es constantemente actualizado.

Llegados a este momento es imprescindible recordar que ambas instituciones, la OMI y la OMS, son agencias de la Naciones Unidas y que, en consecuencia, sus actuaciones deben mantenerse en lógica armonía. No obstante, la OMI no dispone actualmente de datos fiables sobre en qué medida los *scrubbers* de circuito abierto introducen en la cadena trófica marina los PAH lavados desde los gases de escape.

Presión sobre los sistemas abiertos

Además, la OMI analiza otros elementos presentes en las aguas del lavado, como el plomo, el zinc y el níquel, generalmente presentes en los fuels pesados. Desde el año 2011, la Environmental Protection Agency

> Trabajos de colocación de un EGCS en la máquina de un granelero.

(U.S. EPA) norteamericana señala los indeseados elementos que contienen las aguas de lavado (Exhaust Gas Scrubber Washwater Effluent), cuyo Ph final debe ser del 6,5 en el instante de ser vertidas:

- PAH y aceites minerales.
- Nitratos y Nitritos
- Metales (Cadmio, Cobre, Níquel, Plomo, Zinc, Arsénico, Cromo y Vanadio).

> Antecedentes

La problemática de las aguas de lavado viene de atrás, cuando en el año 2015 la agencia federal alemana de medio ambiente (Umweltbundesamt – UBA) dictaminaba que los *scrubbers* de ciclo abierto provocaban una degradación ambiental a corto plazo y una reducción del Ph en la zona marina afectada, aumentando la temperatura, la turbidez y la presencia de contaminantes persistentes. Como consecuencia, la UBA recomendaba emplear combustibles marinos bajos en azufre, en lugar de *scrubbers* con los que tratar los gases de combustibles altos en azufre.

Preocupación en algunos puertos

La infatigable ONG Transport & Environment, junto a otras organizaciones agrupadas en torno a The International Council on Clean Transportation (ICCT), insistía como lobby desde Bruselas en el sentido de suspender el empleo de los *scrubbers* de circuito abierto, en tanto la OMI no tuviera la certeza de su inocuidad sobre la salud humana y la cadena alimentaria. En el centro de la diana seguían estando los PAHs y su persistente difusión en los niveles más inferiores y básicos de la cadena trófica marina (fitoplancton, zooplancton y especies pelágicas "herbívoras".

En ayuda de la ONG acudía el instituto Global Food Security, con sede en la Queen's University de Belfast, resaltando los riesgos de una bioacumulación de los PAHs en el largo plazo sobre los sedimentos de los fondos marinos y su incidencia en los sistemas inmunitarios del cuerpo humano, tras ser ingeridos a través de los recursos alimentarios.

> La industria responde

Una de las primeras voces en responder a estas preocupaciones ha surgido desde la Cruise Lines International Association (CLIA) Europe. La comisión interna creada a este propósito en la asociación concluía que los sistemas de limpieza de gases tendrían un muy limitado impacto en la calidad de las aguas.

> En diciembre de 2018, la autoridad portuaria de Singapur, exigió que los buques equipados con *scrubbers* de ciclo abierto, en su escala en el puerto utilizaran un sistema híbrido que permitiera hacer su trabajo en forma cerrada.

> Proceso de montaje de un scrubber en un crucero de Aida Cruises.

En marzo de 2019, la naviera Carnival hacía público un estudio donde se describía a los *scrubbers* como el más seguro y eficiente método para cumplimentar las regulaciones sobre emisiones desde buques y la calidad del aire. El agua empleada en los *scrubbers,* durante el proceso seguido por los sistemas Advanced Air Quality, mostraba una analítica química muy alejada de los límites máximos señalados por la OMI para los PAHs y los nitratos.

Frente a los estándares de la OMI, las pruebas realizadas por las empresas navieras con el agua procedente del lavado de gases indicaban porcentajes inferiores en un 90 por ciento respecto de los límites permitidos, e incluso determinadas substancias peligrosas resultaron indetectables en laboratorio.

En el primer trimestre de 2020 la desconfianza establecida era difícil de conjurar. En octubre de 2019 la British Ports Association alertaba sobre el empleo de *scrubbers* abiertos por las empresas armadoras, indicando que a largo plazo podía llegar a inutilizar algunos puertos británicos a causa de la formación de sedimentos tóxicos en las dársenas. Unos depósitos que aumentarían los costes del periódico dragado, al tener que someter los sedimentos retirados a un especial tratamiento y depósito en vertederos controlados.

La OMI busca soluciones

Los resultados que surjan del debate que ahora se inicia en el seno de la OMI serán decisivos a la hora de dirimir una controversia que ya fue tempranamente abordada, desde el año 2015, por los armadores europeos a través de la European Community Shipowners' Associations (ECSA) y desde su asociada española ANAVE.

En aquella fecha, hace ya cinco años, coincidiendo con la entrada en vigor de las ECA (Emission Control Areas) establecidas en aguas del norte europeo, la ECSA urgía a los estados miembros de la UE a adoptar una posición uniforme y estable a largo plazo sobre las descargas al mar de las aguas de lavado de los *scrubbers* que operan en ciclo abierto.
Al parecer, esa posición no fue adoptada a su debido tiempo y ahora llegan los hechos consumados (cerca de 3.700 *scrubbers* de ciclo abierto funcionando) y sus posibles consecuencias.

Una de ellas, indudablemente onerosa, sería adaptar los actuales *scrubbers* de circuito abierto al modo cerrado, añadiendo a bordo los elementos necesarios para su transformación. La final generalización del modelo *closed loop* obligaría disponer a bordo de tanques de almacenamiento y a su descarga en específicas instalaciones MARPOL ubicadas en todos los puertos comerciales.

Juan Carlos ARBEX

ARMON

Más de 900 Buques Entregados

ORGULLOSOS DE NUESTRO TRABAJO

www.astillerosarmon.com

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

Puertos del Estado

Siempre operativos

Los puertos españoles, esenciales en el engranaje logístico de la economía mundial

PUERTOS 4.0 IMPULSANDO LA TRANSICIÓN DEL SECTOR LOGÍSTICO-PORTUARIO A LA ECONOMÍA 4.0

CONECTADOS CON LAS PRINCIPALES REDES DE TRANSPORTE DE EUROPA

564,5 MILLONES DE TONELADAS DE MERCANCÍAS MANIPULADAS. 24 HORAS AL DÍA 365 DÍAS AL AÑO

PRIMER HUB DEL SUR DE EUROPA, EN LA ENCRUCIJADA DE LAS GRANDES RUTAS MARÍTIMAS

www.puertos.es

Avda. del Partenón, 10 ● 28042 Madrid - Spain ● T +34 915245500

El Consejo Rector aprueba la reorganización del Organismo Público

Puertos del Estado refuerza la innovación, la sostenibilidad y el medioambiente en su nuevo organigrama

El Consejo Rector del Organismo Público Puertos del Estado ha celebrado su primera reunión bajo la presidencia de Francisco Toledo, nombrado presidente el pasado 25 de febrero. En la misma se ha aprobado el nuevo organigrama de Puertos del Estado que supone cuatro cambios orgánicos: por una parte se refuerza la Dirección Corporativa con la creación de una Subdirección de Marco Estratégico y Desarrollo de Negocio, que gestionará el seguimiento del marco estratégico y el observatorio de gobernanza, y con un Área de Innovación que gestionará el fondo Puertos 4.0, cuestiones todas ellas de vital importancia para el futuro del sistema portuario. Por otra parte, se adscriben a Presidencia tanto la Subdirección de Servicios Jurídicos como el área de auditoría y control interno. Por último, la Subdirección Económico-Financiera y el área de Información Económico-Financiera pasan a depender de la Dirección de Planificación y Desarrollo, que es desde donde se realiza la planificación económica y de infraestructuras.

Además, se han creado tres nuevas Áreas: de Auditoría y Control Interno, dependiendo de presidencia; de Sostenibilidad y Medio Ambiente, en la Dirección de Planificación; y un Área de Contratación y Gestión de Riesgos en la Secretaria General. Estas Áreas imprimirán, por un lado, mayor eficiencia en la gestión del Organismo Público, y por otro se remarca la importancia que las cuestiones medioambientales de los puertos tendrán en esta nueva etapa.

Aprueba cuatro cambios orgánicos y tres nuevas Áreas para afrontar los retos de futuro

38,7 MILLONES DE INGRESOS EN 2019 Y APORTACIÓN EXTRAORDINARIA AL FONDO DE COMPENSACIÓN INTERPORTUARIO DE 2Mg

El Consejo ha aprobado la cuenta de resultados del ejercicio de 2019 en las que destacan los ingresos obtenidos, 38,7 M€, unos resultados de explotación de 6,3 M€, unos resultados financieros de 1,5 M€, y un resultado final positivo de 7,7 M€, lo

que permite encarar el futuro con solidez financiera.

Las cuentas anuales de 2019, con 38,7 M€ de ingresos, arrojan un resultado positivo de 7,7 M€

Respecto al Fondo de Compensación Interportuario, el conjunto del sistema portuario ha aportado 43,2 M€, distribuyéndose 45,6 M€, habiendo realizado el Organismo Público una aportación extraordinaria de 2 M€. Las partidas asignadas por el Fondo han sido en su mayor parte para compensar la insularidad y el especial aislamiento de determinados puertos, y las destinadas a inversiones en materia de seguridad, medioambiente, infraestructuras y el Fondo Puertos 4.0

Se modifican los Planes de Inversiones de A Coruña, Gijón y Pasaia

Finalmente, el Consejo ha aprobado la modificación de los Planes de Inversión de las Autoridades Portuarias de A Coruña, Gijón y Pasaia de manera que los excedentes de 2019 se utilizarán para concluir inversiones en marcha, lo cual no afectará a la anualidad de inversiones de 2020 tras una replanificación.

> Medidas impulsadas por Puertos del Estado para apoyar la economía y el empleo que supondrán un ahorro superior a cien millones para las empresas portuarias

Puertos del Estado ha realizado una profunda revisión de los ingresos del sistema portuario estatal derivados de la actividad empresarial marítima

a fin de ayudar al sector a superar la crisis económica que conlleva la pandemia del COVID-19. "El ahorro de costes para las empresas portuarias de más de cien millones de euros y la inyección de liquidez con los aplazamientos de pago tienen como objetivos evitar la destrucción de tejido logístico y de su empleo, e incrementar la competitividad de nuestros puertos en esta difícil coyuntura", explica el presidente Toledo.

Toledo: "Pretendemos que esta potente herramienta que acabamos de aprobar sea lo más justa y ágil para nuestros puertos".

El organismo público que preside Francisco Toledo ha monitorizado diariamente los efectos del virus sobre la economía mundial y su incidencia en las actividades portuarias españolas, detectando pérdidas de actividad tanto en tráficos de mercancías como de pasajeros, llegando estas últimas hasta el 95 por ciento.

En consecuencia, ha elaborado un documento con medidas de apoyo económico a las empresas del sector marítimo que hoy se ha aprobado por el Consejo de Ministros del Gobierno de España dentro del real decreto de medidas urgentes complementarias para apoyar la economía y el empleo. Estas medidas tienen como objetivo incrementar la competitividad del sector portuario apoyando la economía y el empleo del sector y, por ende, del sistema productivo.

Dichas medidas incidirán positivamente sobre las empresas que deben abonar pagos a las autoridades portuarias por los tráficos mínimos, la ocupación, la actividad, el buque, las deudas tributarias y las terminales de pasajeros, entre otros conceptos. Esta propuesta constituirá un ahorro para las empresas, durante el presente año, que puede superar los cien millones de euros.

"Las autoridades portuarias tendrán autonomía para modificar motivadamente las tasas arreglo al decreto-ley, reducir los mínimos exigibles de tráficos y actividad, y

conceder aplazamientos", señala Francisco Toledo.

"Pretendemos que la aplicación de las reducciones de tasas sea proporcionada al impacto negativo que sufran las distintas actividades, de modo que esta potente herramienta que acabamos de aprobar sea lo más justa y ágil para nuestros puertos", afirma el presidente de Puertos del Estado.

La apuesta por la autonomía de gestión de las autoridades es una muestra de confianza y busca agilizar la gestión de éstas, al eliminar el filtro de Puertos del Estado, y una mejor adaptación a las condiciones particulares de cada una.

- **MEDIDAS RESPECTO A LOS MÍNIMOS EXIGIDOS EN TRÁFICOS O ACTIVIDAD**

Esta medida se dirige a las empresas concesionarias radicadas en las zonas de servicio de los puertos. Las Autoridades Portuarias, de conformidad con las competencias atribuidas por el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y la Marina Mercante, aprobado por Real Decreto Legislativo 5/2011, de 5 de septiembre, podrán reducir motivadamente los tráficos mínimos y el nivel de actividad mínima exigidos para el año 2020, evitando así las penalizaciones por incumplimiento de esos mínimos.

Con estas medidas se evitarán penalizaciones económicas por incumplimiento de esos mínimos que no es imputable a las empresas sino consecuencia de la crisis sanitaria.

- **MEDIDAS RESPECTO DE LA TASA DE OCUPACIÓN**

Esta medida se complementa con la anterior. Va dirigida igualmente a las empresas integrantes de la comunidad portuaria y prestadoras muchas de ellas de servicios considerados esenciales.

Las Autoridades Portuarias tendrán autonomía para modificar motivadamente las tasas, reducir los mínimos exigibles de tráficos y actividad, y conceder aplazamientos

Desde un punto de vista cuantitativo, esta medida es la que tiene mayor repercusión económica, pudiendo alcanzar un máximo de 84 millones de euros correspondiente al presente año 2020 para el conjunto del sistema portuario. Se diferencian las estaciones o terminales de pasajeros del resto, a fin de poderles ampliar la reducción de la tasa de ocupación hasta de un 60 por ciento, mientras que para el resto de concesiones el máximo será del 20 por ciento, habida cuenta del enorme impacto que han tenido en los tráficos de pasajeros las medidas de restricción de la movilidad y la suspensión por decreto-ley de servicios regulares.

- **MEDIDAS RESPECTO A LA TASA DEL BUQUE**

Esta medida va dirigida a los armadores y navieros que concurren en el puerto y que están siendo seriamente afectados por la crisis del COVID-19. Se exime del pago de la tasa del buque a todos aquellos buques que se han visto obligados a atracar o fondear en un puerto como consecuencia de una orden de la autoridad competente.

Además, aun no dándose dicha orden, si se viese en la necesidad de atracar en un puerto derivando en una estancia prolongada se le aplica una reducción en la tasa desde el primer día de su atraque que puede llegar al 30 por ciento en la primera semana. Este último caso ocurre en particular con cruceros que han quedado inactivos y requieren una larga estadía en algún puerto hasta volver a ser operativos. También se aplica una reducción de la tasa a los buques que prestan servicios portuarios.

Por último, se contempla la aplicación de un 10 por ciento de reducción de la cuantía básica, durante el tiempo que esté en vigor el estado de alarma, de todos aquellos buques relacionados con el transporte marítimo de corta distancia. Cuando se trate de servicio marítimo regular de pasaje o carga rodada, esa reducción será del 50 por ciento. Esta reducción responde a la necesidad de dar apoyo y garantizar la continuidad de los servicios de transporte marítimo que atienden una movilidad "obligada" en los entornos marítimos del litoral español, tanto los de carácter nacional (conexiones marítimas Península Islas Canarias/Baleares, Ceuta y Melilla y movilidad interinsular, entre otros) como el resto del transporte marítimo de corta distancia o autopistas del mar con terceros países, incluyendo los flujos de paso por el Estrecho.

- **MEDIDAS DE APLAZAMIENTO DE LAS LIQUIDACIONES DE TASAS**

Las Autoridades portuarias podrán conceder aplazamientos de pago de hasta seis meses en las liquidaciones de las tasas portuarias, sin que se devenguen por ello intereses de demora ni se exijan garantías adicionales.

- **TERMINALES DE PASAJEROS**

Dado que las reducciones a la tasa de ocupación que se disponen en el presente decreto pueden llegar al 60 por ciento en el caso de las estaciones o terminales marítimas, para que ello no produzca un desequilibrio económico en autoridades portuarias que dependen en gran medida de sus flujos de tráfico de pasajeros, se establece que el Fondo de Compensación Interportuario (FCI) pueda compensar a aquellas autoridades portuarias en las condiciones citadas, ya sea en el presente ejercicio o en el ejercicio 2021.

Mejores servicios para el crucerista

Integrado en el centro histórico

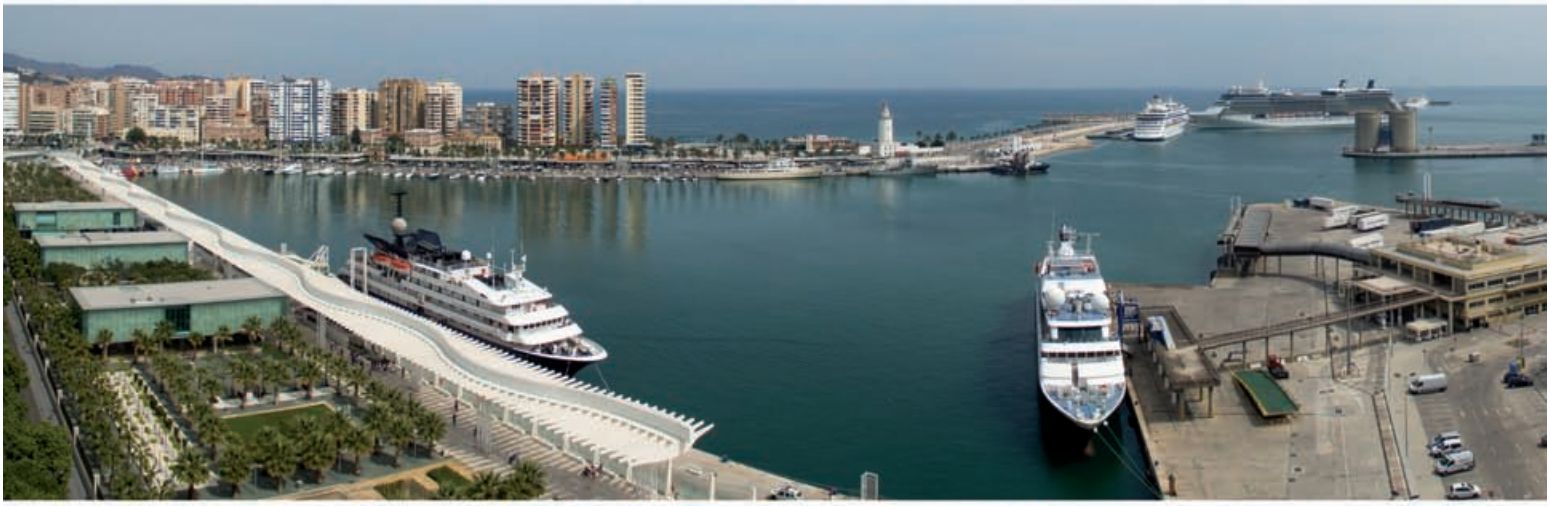
Modernos equipos logísticos

Espacio estratégico import/export

Conexión Mediterráneo y Atlántico

Puerto de Málaga

Puerta de la ciudad



Los puertos de cruceros en 2019

Puerto de Málaga

> 2019 se caracterizó por la presencia de más cruceristas de elevado poder adquisitivo.

El Plan de Ampliación del puerto de Málaga, iniciado a partir del año 2000, propició la construcción de nuevas instalaciones destinadas al tráfico de cruceros, como el muelle de Levante, las Terminales de los buques de crucero y sus atraques anexos.

Actualmente, el puerto de Málaga cuenta con más de 1.300 metros lineales de atraque para cruceros, divididos en dos zonas: la de Levante, donde pueden atracar los mayores buques que operan en la actualidad, disponiendo de cuatro atraques y de dos modernas Terminales equipadas con todos los servicios necesarios para los buques y pasajeros.

Fortaleza del crucero de lujo

La segunda zona de acogida se encuentra en el Palmeral de las Sorpresas, contando con un atraque dedicado a buques de crucero exclusivos, de menor tamaño del habitual, y de una tercera Terminal ubicada en la zona de puerto-ciudad, considerada como uno de los atraques más atractivos de todo el Mediterráneo. Las tres Terminales están operadas por Málaga Cruise Port.

Con los datos de 2019, Málaga ha pasado a ser el sexto puerto de cruceros de España y el tercero peninsular, por detrás de Barcelona, Baleares, Las Palmas de Gran Canaria, Santa Cruz de Tenerife y Cádiz.

> El Seatrade Cruise & River Cruise Convention Europe, celebrado Hamburgo en septiembre de 2019, fue el marco de presentación de la próxima edición de Seatrade Cruise Med.

Las labores de promoción que lleva a cabo la Autoridad Portuaria persigue el aumento del número de buques y de cruceristas en la ciudad, con el especial deseo de fomentar los tráficos propios de un puerto Base (Turnaround) de embarque y desembarco, que es el que conlleva el mejor y mayor impacto económico para el destino y su entorno.

En este sentido, la compañía MSC Cruceros anunciaba en octubre de 2019 un refuerzo de su presencia en Málaga, que convertiría en puerto de embarque para sus buques en 2020. El "MSC Splendida", con capacidad para 3.247 pasajeros y más de 1.300 tripulantes, contaría con salidas desde la capital malagueña, siendo puerto de embarque en varias ocasiones.

La aspiración de hacer de Málaga el puerto Base del Sur de Europa sigue vigente, gracias a las excelentes infraestructuras portuarias, la cercanía del aeropuerto internacional de Málaga, sus numerosas conexiones terrestres y ferroviarias y cabeza visible de la Costa del Sol. Ocasión para plantear este objetivo será la presencia en Málaga de la Seatrade Cruise Med en 2020.

Si la organización de este certamen bianual en España será una nueva oportunidad de poner en valor nuestro potencial y la oferta turística de España como destino preferente para el turismo de cruceros, el hecho de celebrarse en Málaga dará un nuevo impulso al destino. Málaga toma el relevo de la Seatrade Cruise Med de Lisboa, ciudad donde se celebró el anterior encuentro en 2018, y se une a Santa Cruz de Tenerife (2016) y a Barcelona (2014) como ciudades organizadoras del evento.

Pero es la vocación de consolidarse como punto de encuentro de cruceros de lujo lo destacable en las políticas del Puerto de Málaga. En un día del mes de abril de 2019, coincidieron cinco buques en las instalaciones portuarias, tres de ellos de lujo y exclusivos. No es una novedad, pues en 2018 la mitad de los atraques fueron de este tipo de unidades, con la ventaja de estar situada a escasos metros del Centro Histórico de la ciudad.

> El "Royal Clipper" uno de los buques que llegaron al puerto de Málaga en 2019.

Uno de los buques más llamativos llegados Málaga en 2019 fue el "Royal Clipper", considerado como el velero más grande del mundo por sus 132 metros de eslora y cinco mástiles que despliegan un total de 42 velas. El crucero, que navega a vela y a motor, tiene capacidad para 228 pasajeros.

LAS TERMINALES DE CRUCERO DE MÁLAGA CRUISE PORT SE ACREDITAN A NIVEL INTERNACIONAL COMO INFRAESTRUCTURAS SEGURAS ANTE EL COVID-19

Las terminales de crucero del Puerto de Málaga han obtenido el Sello 'Safe Travels', como infraestructuras seguras ante el COVID-19, otorgado por *World Travel & Tourism Council,* asociación mundial líder en el sector turístico y de viajes.

> Sello de seguridad a nivel internacional

Si bien el tráfico de cruceros ha sido uno de los más afectados durante la crisis sanitaria, Málaga Cruise Port (empresa que gestiona las terminales de crucero en el recinto portuario, perteneciente a Global Ports) ha trabajado en colaboración con la Autoridad Portuaria de Málaga para implementar las medidas sanitarias que garantizan la seguridad de buques, tripulaciones y pasajeros convirtiéndose, junto a Barcelona, en puertos pioneros en obtener este reconocimiento a nivel internacional.

Esta distinción posiciona muy positivamente a Málaga de cara a retomar la confianza de las compañías navieras en sus futuros proyectos de navegación.

El presidente de Málaga Cruise Port, Emre Sayin, destaca que "hemos estado trabajando intensamente para implementar nuevas medidas de seguridad en todos nuestros puertos alrededor del mundo. Siendo los mayores operadores de terminales de cruceros en el mundo, nuestro conocimiento y experiencia a nivel global han sido fundamentales para definir los protocolos más seguros y eficientes trabajando juntamente con las Autoridades Portuarias. Desde luego estamos encantados de saber que tanto Barcelona como Málaga han sido los primeros puertos en obtener el sello "Safe Travels" otorgado por la World Travel Tourism Council. En tanto que hemos implementado todas estas medidas de seguridad, deseamos pronto dar la bienvenida a los cruceristas en nuestras terminales de nuevo".

Por su parte, el presidente de la Autoridad Portuaria, Carlos Rubio, pone en valor "el esfuerzo conjunto de la terminal, que forma parte de nuestra Comunidad Portuaria, para garantizar la seguridad y la confianza de las navieras, tomando la iniciativa de cara a la posible reanudación del turismo de cruceros, el cual requerirá los controles establecidos por las autoridades competentes y a los que estaremos especialmente atentos".

SOLUCIONES COMPLETAS PARA EQUIPOS DE CUBIERTA

PALFINGER

PALFINGERMARINE.COM

Sierra de Guadarrama 2, 28830
San Fernando de Henares, Madrid
marine@palfinger.es
+34 916 088 000

Importantes contratos offshore

La construcción naval recupera el ritmo

> La construcción de cuatro buques offshore para el apoyo de operaciones en campos eólicos marinos supone un impulso a la industria naval española y marca el camino hacia las energías renovables, dentro de la reconstrucción de la economía europea tras la pandemia. (Infografía propiedad de ØSTENSJØ REDERI A/S.)

La colaboración entre dos astilleros españoles del Cantábrico se ha traducido en la construcción de cuatro modernos buques de apoyo offshore. El contrato refleja la rápida adecuación de nuestra industria naval ante cualquier situación en los mercados más vanguardistas. La naviera noruega contratante, presente en el sector de la energía eólica marina, posee la máxima calificación de eficiencia operacional del mercado y ha adjudicado a los dos astilleros cuatro buques tecnológicos de última generación y preparados para navegar con cero emisiones, gracias a la propulsión con hidrógeno. No son los únicos e importantes contratos de construcción o de suministro de equipos registrados en España durante el primer trimestre del año y que apuntan hacia un rápido despegue de la industria.

Important offshore contracts

Shipbuilding picks up the pace

Summary: *A collaboration between two Cantabrian shipyards has resulted in the construction of four new offshore support vessels in the north of Spain. The contract reflects how adaptable our naval industry is to situations in the avant-garde energy markets. The Norwegian shipping company that ordered the vessels for its offshore wind energy operations, has the highest operational efficiency rating in the market. It awarded its contracts to the two Spanish shipyards for four state-of-the-art ships, with zero-emission hydrogen-propulsion technology. These are not the only large contracts for the construction or supply of equipment ordered in Spain during the first quarter of the year, pointing to a rapid take-off of the industry.*

> Alianza entre Gondán y Balenciaga

A finales del mes de abril de 2019, todavía sometidos a las restricciones causadas por la pandemia, los astilleros Gondán (Asturias) y Balenciaga (País Vasco) se concertaban para adjudicarse un ambicioso proyecto de construcción naval para el sector eólico marino lanzado por el armador noruego Østensjo Rederi A/S (ØR).

Las dos compañías, integradas en PYMAR, fueron seleccionadas por la naviera nórdica para construir cuatro buques de última generación destinados a la operadora en el sector offshore eólico Edda Wind, integrada en el Grupo Østensjø.

> La industria de la energía eólica marina necesita del concurso de una especializada flota. Østensjo Rederi aporta dieciséis buques offshore, tres de ellos destinados al mantenimiento de aerogeneradores a través de la operadora Edda Wind, cuya flota aumentará hasta las siete unidades.

Gracias a su diseño, los próximos buques offshore estarán preparados para navegar con cero emisiones, al contar con la posibilidad de propulsarse mediante hidrógeno.

Para la consejera delegada de PYMAR, Almudena López del Pozo, en el actual contexto de crisis global este contrato cobra relevancia ante el papel que la industria naval puede desempeñar en la sólida recuperación económica de España. Por otro lado, las nuevas contrataciones se habrían hecho realidad gracias al marco de seguridad jurídica existente en nuestro país.

En opinión de López del Pozo, este caso de éxito viene a corroborar la excelente colaboración entre los astilleros asociados y su rápida adecuación ante cualquier situación en los mercados más avanzados. Es indudable que la tecnología punta exhibida por los socios de PYMAR vuelve a posicionar a este sector de la industria española en el pódium de la construcción naval internacional. Además de proyectar una imagen positiva del sector en el exterior, los contratos representan un impulso a la futura cartera de pedidos.

> Los nuevos contratos de Gondán y Balenciaga han sido proyectados por la ingeniería noruega SALT Design, cuyos puntos fundamentales son la seguridad en las transferencias de personal, la acomodación de alta calidad y la eficiencia tecnológica. En la imagen, uno de los últimos diseños de SALT Design en buques SOV destinados a la casa armadora Louis Dreyfus Armateurs (LDA), con su entrega prevista en 2021.

Cuatro nuevos buques como referencia mundial en energías renovables

La acción conjunta, comercialmente novedosa, así como el know-how compartido entre Gondán y Balenciaga ha fructificado para que la naviera ØR confíe en ellos para ejecutar su proyecto. Con más de 40 años de experiencia, la naviera noruega goza de sus altos estándares de excelencia, posee la máxima calificación de eficiencia operacional del mercado (TIER-1) y actualmente se encuentra inmersa en el campo de la energía eólica marina.

El eólico marino no puede ser visto como un subsector energético incipiente, aunque en las aguas españolas sea meramente testimonial. Sin embargo, su gran potencial impulsó a ØR para acometer el programa de construcción de cuatro unidades punteras dedicadas a apoyar la operación de plataformas marinas eólicas, bajo la forma de dos buques CSOVs (Commissioning Service Operation Vessels) y dos buques SOVs (Service Operation Vessels), dotados con los últimos avances tecnológicos incorporados.

Østensjo Rederi inició en octubre de 2019 conversaciones con Gondán, a quien ya había encargado sofisticados buques en 13 ocasiones, materializando la alianza del astillero asturiano con Balenciaga.
Los anunciados buques SOV (responsabilidad de Balenciaga) contarán con una eslora de 84 metros y manga de 18,60 metros, ofreciendo apoyo a las tareas de mantenimiento de las turbinas eólicas. Los dos CSOV (responsabilidad de Gondán), con eslora de 88,30 metros y manga de 19,70 metros, participarán en la puesta en marcha de parques eólicos, además de tareas de mantenimiento.

La industria naval española motor del despegue económico

Serán cuatro unidades pioneras en su clase al incorporar los siguientes aspectos en su diseño:

- Tecnología innovadora, que permitirá en el futuro cercano realizar operaciones con cero emisiones gracias a la utilización de líquido hidrogenado como fuente de propulsiva, lo que clasifica a los buques en la clase Liquid Organic Hydrogen Carrier (LOHC).

> Propulsores cicloidales, simulares a los adoptados en el diseño de los buques offshore de Østensjo Rederi. Frecuentes en remolcadores, pequeños mercantes y algunos ferries, destacan por la maniobrabilidad que procuran en espacios con mínimo margen de error.

- Configuración de nueva generación en la propulsión diésel eléctrica de Siemens, que reduce el consumo de combustible (Siemens Blue Drive +C Star).
- Propulsores cicloidales Voith con motores de imanes permanentes. Esta tecnología, consistente en la transformación de una propulsión cicloidal convencional en una propulsión 100 por ciento eléctrica, cuenta con hélices eVSP (electric Voith Schneider Propeller), respaldadas por dos series de baterías independientes, lo que redundará en una reducción de pesos y consumos minimizando las emisiones acústicas.
- Instalación de una pasarela compensada para la transferencia de personal técnico a los aerogeneradores, con arquitectura totalmente eléctrica y capacidad de recuperación de la energía que, tras ser almacenada en los packs de baterías instaladas en el buque, podrá atender las necesidades en picos de demanda de potencia.
  La pasarela dispondrá de sistema integrado W2W, que incluye una novedosa pasarela de transferencia de personal técnico y un ascensor con capacidad para 26 técnicos.
- Avanzado sistema de recuperación de todas las fuentes de calor a bordo, para el máximo aprovechamiento de la energía.
- Instalación de una grúa de 5 toneladas de capacidad y alcance de 24 metros, con sistema de movimiento compensado 3D de tipo colibrí

Los CSOVs dispondrán de acomodación para alojar a 120 personas (97 técnicos y 23 tripulantes). Para mayor confort y seguridad, los buques estarán equipados con sistemas de estabilización en modo estático y dinámico. Por su parte, los SOVs tendrán acomodación para 60 personas y una tecnología similar en desarrollo a la adoptada en los dos CSOVs.

El diseño de los buques ha sido obra de SALT Ship Design, en Stord (Noruega), dentro de la Serie 0358.

Principales Características Técnicas (CSOV – Astilleros Gondán)

> Los dos buques que construirá astilleros Gondán serán los del tipo CSOV, para apoyo en operaciones en campos eólicos marinos, con tecnología preinstalada de bajas emisiones. La fecha de entrega prevista es el año 2022.

Dimensiones principales

- Eslora total ..... 88,30 m
- Eslora del casco ..... 77,10 m
- Manga ..... 19,70 m
- Puntal ..... 7,00 m
- Calado ..... 5,40 m

Capacidades

- Combustible ..... apróx. 1.000 m^3
- Agua dulce ..... 600 m^3
- Peso muerto ..... 2.500 ton
- Área libre carga en cubierta ... 450 m^2 de cubierta ext.

Acomodación

- Tripulación máxima: 120 (93 técnicos + 27 tripulantes)
- 52 camarotes individuales y 34 camarotes dobles

Propulsión Diésel - Eléctrica Siemens BlueDrive PlusC Star. Configuración

- Motores principales: 3 x CAT 3512E, 1.770 bkW cada uno
- Propulsores: 2 x Voith Schneider eVSP, con motores eléctricos de imanes permanentes de 1.900 kW cada uno
- Hélices de maniobra a proa: 3 x hélices de paso fijo Brunvoll, con 1.300 kW cada una

Equipos de cubierta

- Una grúa plegable de 1 tonelada a 12 metros de alcance.
- Una grúa de cubierta de 1 tonelada a 10 metros de alcance
- Una grúa de movimiento compensado 3D, eléctrica, de 5 toneladas a 33,5 metros de capacidad.
- Helipuerto de 19,50 metros de diámetro para helicóptero del tipo SuperPuma AS332L2, EC225, de acuerdo con la UK CAP 437 (United Kingdom Standards for offshore helicopter landing áreas).
- Sistema W2W (Walk to Work) de transferencia de personal, incluyendo pasarela compensada de arquitectura eléctrica, con un radio de 20 metros a 30 metros, y ascensor capaz para 26 personas.

Clasificación DNV GL

1A Offshore Service Vessel NAUT OSV (A)-ICS, E0, Clean Design, COM-F(V3, C3), DYNPOS AUTR, SF, DK (✠), SPS-2008, BWM-T, BIS, Battery Power, HELDSK-SH, Walk2Work

Principales Características Técnicas (SOV – Astilleros Balenciaga)

> Con cinco metros menos de eslora que los dos CSOV adjudicados a Gondán, la pareja de SOV de astilleros Balenciaga se destina a operaciones muy similares, pero con la mitad de capacidad para la acomodación y un mayor espacio para la carga.

Sistema de posicionamiento dinámico DP2 acoplado con tres hélices de Voith Schneider azimutales, capaz de mantener la posición durante la transferencia del personal a los aerogeneradores.

Se trata de un equipamiento crítico que garantiza el correcto y constante posicionamiento durante los traslados entre buque y aerogenerador, con capacidades telescópicas verticales y horizontales.

Dimensiones principales

- Eslora total ..... 83,40 m
- Eslora entre PP ..... 71,65 m
- Manga ..... 18,60 m
- Puntal a cubierta ..... 7,20 m
- Acomodación ..... 60 personas
- Velocidad ..... 10 nudos

Propulsión

- Sistema integrado ..... SIEMENS 690/60 Hz
- Hélices principales ..... 2 x Voith Schneider (eVSP) 26x5/230 de 1.900 kW
- Hélices maniobra: 3 x Brunvoll de 1.300 kW FP en túnel
- Generadores principales ..... 3 Caterpillar 3512E VDEP 1,789 bkW @ 1,800 rpm
- Sistema de baterías ..... 2 de SIEMENS con 712 kWh
- Emergencia ..... Volvo D13 380 kWe

Capacidades

- Cobustible MGO ..... 600 m^3
- Carga en cubierta ..... 150 ton
- Superficie de carga ..... 280 m^2

Clasificación DNV GL

OSF, E0, DYNPOS AUTR, BWM-T, COMF C(3), Comf V(3), Clean Design, BIS, NAUT (OSV), DK(✠), SPS 2008, Battery(Power), Walk2Work

> Equipos especiales

Dentro de los equipos especializados para acometer las tareas de un SOV se encuentra la pasarela telescópica (Telescopic Offshore Gangway), diseñada por TTS Equipments (Grupo Macgregor) entre 19,4 metros hasta 29,4 metros, que aloja un ascensor y extensión telescópica.

Relevancia del posicionamiento dinámico

El posicionamiento dinámico es de Kongsberg DP2 System y los astilleros entregan los buques con la estructura preparada para recibir un helipuerto. La caldera, eléctrica y a gasoil dispone de aproximadamente 600 kW. Los buques se equipan con embarcación de salvamento de Maritime Partner, del modelo Alusafe 1150 WF Workboat (DC), estibada y maniobrada mediante pescantes de Hydramarine HMD, modelo G120 MKII WFS Davit (DC).

En cubierta se instalarán una grúa Palfinger del tipo Ship to Ship Knuckle, de 1 tonelada de capacidad a 12 meros de alcance, una segunda grúa Palfinger plegable y telescópica, de 1 tonelada de capacidad a 10 metros de alcance, y una tercera grúa de TTS, modelo 3D con 10 toneladas a 23 metros de alcance.

> Botadura del "Arctica Siuana" en Zamakona

Diseñado para operar en aguas del noroeste de Groenlandia, Zamakona Yards ha puesto en el agua el casco de la primera de las dos embarcaciones refrigeradas, de 69 metros de eslora, que se construirán para el armador groenlandés Royal Arctic Line A/S, con sede en Nuuk.

> Imagen virtual del buque de carga general refrigerada "Arctica Siuana", recientemente botado por Zamakona Yards.

El pequeño buque frigorífico de cabotaje será bautizado como "Arctica Siuana" y reemplazará ventajosamente a la embarcación existente hasta ahora, el mercante "Pajuttaat" construido en 1979 por Svendborg Værft, Svendborg, Dinamarca.

La empresa noruega Havyard Design & Solutions está llevando a cabo el diseño conceptual. El buque está preparado para operar en los puertos del noroeste de Groenlandia transportando carga general y refrigerada, con mayor capacidad que el "Pajuttaat". Batirá bandera de Groenlandia y los trabajos de equipamiento continuarán a flote, esperándose su entrega durante el verano de 2020.

> Freire bota el oceanográfico "Bélgica"

El astillero vigués Freire botó en la tercera semana de febrero de 2020 el oceanográfico "Belgica" que se entregará en octubre a la Armada belga. Con cerca de 71 metros de eslora, el "Belgica" realizará labores de investigación sobre las pesquerías, biología marina, la geología y efectos del cambio climático en el Océano Ártico. La inversión se acerca a los 54 millones de euros.

> El casco del "Belgica" flota tras su botadura por astilleros Freire. Será el buque de mayor eslora de la flota belga. Trabajará con L'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (IRSNB) y la Oficina Federal de Política Científica.

Dispone de capacidad para almacenar 290 metros cúbicos para combustible y 54 de agua potable, con 30 días de autonomía, velocidad de crucero de 13 nudos y acomodación para 40 personas entre tripulantes y científicos.

El buque dispondrá de la más avanzada tecnología y la botadura coincide con el 125 aniversario del astillero, que dispone en su cartera de pedidos de un buque atunero congelador para Calvo, el primero que se construye en la Ría de Vigo desde el año 2006, y un minicrucero de exploración que será el mayor de los construidos en España, al tener 110 metros de eslora.

La botadura del oceanográfico coincide en fecha con la constatación del peso que los astilleros ubicados en la ría de Vigo están adquiriendo dentro del contexto nacional.
Las cifras son evidentes, al señalar que en 2019 la carga de trabajo en la región representó el 61 por ciento de la actividad nacional, en tanto que en 2018 no llegaba al 27 por ciento, según los datos aportados desde la Secretaría General de Industria y Pymes del Ministerio de Industria.

La razón es la alta concentración de astilleros en Vigo y la menor actividad del sector en el resto del país respecto a ejercicios anteriores. Mientras que en Vigo los astilleros se muestran estables, pese a los problemas que se viven en astilleros Vulcano y en Hijos de J. Barreras, el resto de centros de trabajo contempló que la cartera de pedidos en España apenas sumaba 45 contratos, la cifra más baja de los últimos ocho años.

Habría que retroceder hasta 2011, cuando en plena crisis del "tax lease", se contabilizaron 39 construcciones mientras que el récord de la última década se alcanzaba en el año 2017 con 61 contratos. A lo largo de este periodo de volatilidad, Vigo se ha mantenido estable aglutinando en su entorno más próximo una veintena de contratos.

> Botadura del arrastrero en Gondán

En la primera semana de junio de 2020, tuvo lugar en las instalaciones del astillero Gondán, en Figueres (Asturias), la botadura del arrastrero congelador para el armador noruego Engenes Fiskeriselskap AS, miembro de la matriz Anversen AS, que por primera vez construye uno de sus buques en España.

El nuevo buque ha sido diseñado por Kongsberg Maritime, dentro de la tipología NVC 370, quien se ha encargado también de suministrar los equipos principales. Construido en acero con superestructura de aluminio, cuenta con una eslora de 69,9 metros y manga de 16 metros. Operará en el Atlántico Norte, en aguas del mar de Barents y del archipiélago de las islas Svalbard.

Con acomodación para 29 personas, el arrastrero congelador se dedicará al descabezado, evisceración y congelación a bordo de pescado blanco y gamba, utilizando los más modernos y automatizados equipos independientes de procesado de pescado y de crustáceo, con una capacidad total de almacenamiento de producto congelado de 1.400 m³.

En su propulsión usará el sistema Diésel-Eléctrico Híbrido, con motor principal Rolls Royce Marine Bergen B33, modelo 45L9P de 5.400 kW, con hélice de maniobra de 640 kW.
El buque utilizará maquinillas eléctricas de imanes permanentes, será clasificado por DNV GL y estará certificado para navegar en hielo.

La situación global generada a raíz de la pandemia Covid-19 ha supuesto un reto para la empresa asturiana, que ha sabido afrontar el desafío con esfuerzo y gracias a una esmerada coordinación y puesta en marcha de todas las medidas necesarias, de acuerdo con la normativa vigente. Fruto de esta organización, y superando las dificultades laborales, Gondán ha podido cumplir con los tiempos para llegar a la botadura del buque noruego.

> Momento de la botadura del arrastrero noruego en aguas de la Ría del Eo.

> Armón construirá para Irlanda

El año 2020 comenzaba con el contrato adjudicado a los Astilleros Armón para la construcción de un buque de investigación para la República de Irlanda, con diseño de la ingeniería noruega Skipsteknisk, del tipo St-366, y con fecha de entrega estipulada en 2022. El cliente es el Marine Institute Ireland, agencia nacional responsable ante el gobierno irlandés de la asesoría e implementación de la investigación marina, tecnología, políticas de desarrollo e innovación y servicios de investigación marina, con sede en Galway.

El contrato define la construcción de un buque de investigación marina de última generación con una eslora de 52,80 metros que formará parte esencial de la infraestructura marítima irlandesa, apoyando el Integrate Marine Plan (IMP) llevado a cabo por el gobierno bajo el genérico título "Harnessing our Ocean Wealth" (Aprovechando la riqueza de nuestro océano). La unidad sustituirá al veterano "RV Celtic Voyager" y será buque gemelo del "RV Celtic Explorer".

Buque científico para Irlanda

El nuevo buque ayudará a Irlanda a abordar algunos de los desafíos planteados por el Brexit y la Política Pesquera Común, así como los impactos inducidos por el clima en los océanos y aguas soberanas de Irlanda. Facilitará las demandas de servicios, en virtud del Fondo Europeo de Pesca Marítima (FEMP), incluida la conservación, gestión y reconstrucción de las poblaciones de peces y la captura sostenible a largo plazo de los recursos biológicos marinos.

> Diseño de Skipsteknisk para el oceanográfico irlandés que construirá Astilleros Armón para la República de Irlanda.

Características del Diseño ST-366

> El nuevo buque será prácticamente gemelo del actual "RV Celtic Explorer", construido en Galway en el año 2002.

Funciones de seguimiento y vigilancia oceanográfica, incluida la medición de parámetros en el agua de CTD (Conductivity, Temperature and Depth); operaciones de investigación pesqueras; operaciones acústicas; investigación ambiental y toma de muestras del fondo marino mediante perforación y obtención de cilindros (Core sampling); operaciones con ROV (Remote Operated Vehicle) y control mediante Autonomous Surface Vehicle (ASV) y Autonomous Underwater Vehicle (AUV); maniobra con boyas y balizas, etc.

- Eslora total ..... 52,80 m
- Eslora entre p.p. ..... 48,00 m
- Manga de diseño ..... 14,00 m
- Puntal a cubierta Ppal ..... 7,90 m
- Puntal a cub. 1 ..... 10,70 m
- Puntal a Cub 2 ..... 13,30 m
- Velocidad ..... 13 nudos
- Acomodación (Tripulación + Cient´ñificos) ..... 12 + 14 + hospital
- **Clasificado por Lloyd´s Register**

También ayudará a mejorar las numerosas actividades de investigación y recopilación de datos del Instituto en áreas como la biodiversidad marina, la planificación espacial marina y la observación y monitoreo de los océanos. El buque también apoyará operaciones marinas como el mantenimiento y el despliegue de la red de boyas para la toma de datos marinos de Irlanda y que respalda las previsiones meteorológicas diarias de Met Éireann (Agencia Meteo de Irlanda).

El nuevo buque de investigación será polivalente y silencioso, capaz de operar en los mares agitados de la Zona Económica Exclusiva de Irlanda (ZEE). Se diseña para incorporar las últimas tecnologías probadas para garantizar la máxima eficiencia, asegurando un consumo mínimo de combustible y minimizando el impacto ambiental y la huella de carbono producida.

Aunque será utilizado por el Marine Institute, otras agencias estatales e institutos de tercer nivel podrán hacer uso de sus prestaciones para llevar a cabo muestreos de plancton, investigación y estudios oceanográficos y ambientales, así como para la capacitación de estudiantes.

La ciencia en Irlanda continuará figurando como líder en el campo del mapeo de los fondos marinos. El futuro buque permitirá realizar continuas encuestas transatlánticas con socios internacionales a través de AORA (Atlantic Ocean Research Alliance) y otras colaboraciones, así como los programas de encuestas de investigación financiados a través del Horizon 2020, en mayor proyecto de investigación comunitario (EU Framework Programme for Research and Innovation).

El nuevo buque de investigación se construirá en las instalaciones del astillero de Armón en Vigo. Como precedente y referencia, el astillero construyó el "RV Svea", buque de investigación de 70 metros entregado a la Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas.

Con 52 metros de eslora, estará diseñado para soportar las duras condiciones y el clima extremo del Atlántico nororiental, con una autonomía de 21 días. Cumplirá con los estrictos criterios del estándar de ruido, ICES 209, para investigación pesquera. También será compatible con vehículos operados a distancia (ROV) y con las operaciones autónomas de vehículos submarinos que permiten la exploración abisal hasta los 3.000 metros de profundidad.

> Propulsión de Ingeteam para Gitte Henning

La firma Ingeteam fue selecciona en mayo de 2020 como integrador eléctrico del nuevo arrastrero pelágico de la empresa armadora Gitte Henning que se construirá en el astillero de Zamakona Yards en Bilbao. Diseñado por Salt Ship Design, dispondrá de soluciones ecológicas, muchas de ellas novedades para la pesca pelágica.

En el largo del proceso del diseño y de la elección de los equipos, el enfoque se ha centrado en mejorar la calidad del pescado y reducir las emisiones a través de un consumo eléctrico reducido y la producción eficiente de energía. Ingeteam proporcionará la ingeniería, el suministro de materiales y equipos, la puesta en marcha y las pruebas de mar del sistema completo de propulsión híbrida del nuevo buque.

Este sistema comprende el de la propia generación de energía, compuesto por tres generadores de 2625 kVA / 690 Vca, dos generadores de 1625 kVA / 690 Vca, y el Sistema de Gestión de Potencia (PMS). Todos los generadores se han definido con el objetivo de optimizar el equilibrio de la potencia en función del perfil operativo de la embarcación, para proporcionar al motor unas condiciones de funcionamiento óptimas con una alta eficiencia.

Los generadores están equipados con un convertidor catalítico (SCR) para minimizar las emisiones y cumplir con los nuevos y más estrictos requisitos de Nivel III de la OMI.

El sistema de distribución de potencia está compuesto por los cuadros de distribución, principal y auxiliares, así como de los transformadores de distribución. Por su parte, el sistema de propulsión principal está formado por:

> Imagen del próximo buque "Gitte Henning" que construirá Zamakona.

- La integración de dos motores de imanes permanentes (PM) Indar, impulsados por convertidores de frecuencia Ingedrive LV400 en configuración multi-drive, incluyendo el suministro de baterías y la conexión a tierra. Este tipo de motores se caracterizan por tener menores pérdidas eléctricas y funcionar de manera más eficiente en todo el rango de trabajo, en comparación con los motores eléctricos convencionales y especialmente a bajas revoluciones. Trabajar a bajas revoluciones de la hélice tiene, entre otras, las siguientes ventajas: mejor eficiencia de la hélice con carga típica; se elimina la necesidad de reductoras; disminuyen las pérdidas mecánicas; reducción del ruido emitido.
- Como propulsión auxiliar, el arrastrero cuenta con un motor de hélice de proa de 1400 kW, accionado por el convertidor de frecuencia Ingedrive LV400, junto con dos motores de hélice de túnel en popa, de 700 kW. Los tres están integrados por el control de propulsión Ingeship PCS, lo que da como resultado una fuente de alimentación personalizada y el preciso control del consumo de energía.

El sistema de almacenamiento de energía está compuesto por una batería de 1.130 kWh de capacidad, controlada por el Sistema de gestión de energía Ingeship EMS encargado de dar aporte de energía cuando la carga es alta y absorber la energía sobrante de los generadores recargándose, cuando la carga es baja. Este sistema aprovecha la energía regenerada de los winches durante el arrastre y que se emplea para recargar la batería.

De esta manera, el motor diésel no experimentará grandes variaciones de carga, lo que en sí mismo reduce el consumo combustible hasta un 10 por ciento con respecto a otras soluciones convencionales en buques diésel eléctricos. Incluye el sistema "Peak Shaving", donde la batería "elimina" los picos de carga aplanando la curva de consumo y generación. Este completo sistema permitirá reducir significativamente el ruido y las emisiones en puerto.

Soluciones ecológicas en el arrastrero

Ingeteam, que lleva décadas contribuyendo a la electrificación de la industria marítima con su propia ingeniería de desarrollo, al participar en la construcción de este nuevo buque respetuoso con el medio ambiente muestra la eficacia de sus avanzadas propuestas tecnológicas.

> Graneleros de autodescarga con alimentación híbrida

El grupo tecnológico Wärtsilä ha sido seleccionado para proporcionar el diseño completo del sistema y completo equipo para dos nuevos graneleros 9.300 DWT de descarga automática con propulsión híbrida. Se están construyendo para Aasen Shipping (Noruega) en el astillero Royal Bodewes en Holanda.

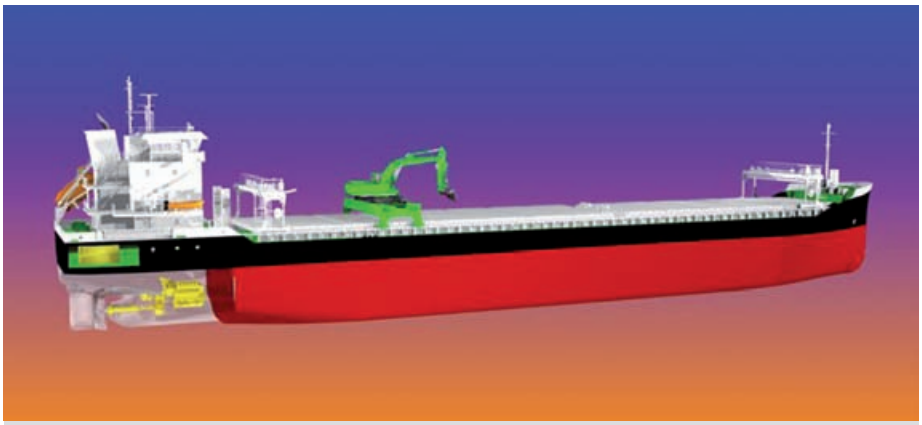
En estrecha colaboración con la casa armadora, el estudio previo de Wärtsilä determinó que la inversión inicial adicional requerida para la instalación de la propulsión híbrida, específicamente de las baterías, estaría más que compensada por el alto nivel de ahorro de costos de combustible podrían alcanzarse.

Para cada buque Wärtsilä aportará el motor principal Wärtsilä 26, con caja de cambios y hélice de paso controlado (CPP), el cuadro de distribución eléctrica CC, las baterías y el sistema de administración de energía. Este equipo está programado para ser entregado al astillero a mediados de 2021.

Emplea palas excavadoras eléctricas

Como graneleros con autodescarga, los buques van equipados con excavadoras para la carga y descarga mediante excavadoras que serán alimentadas eléctricamente, utilizando el paquete de baterías del buque. Este sistema ahorra combustible y estará libre de emisiones, ya que normalmente funcionarían con diésel.

El costo de instalación híbrida está parcialmente respaldado por Enova SF, empresa gubernamental noruega



> Equipos de propulsión híbrida Wärtsilä para los nuevos graneleros de autodescarga para Aasen Shipping.

(Ministerio de Petróleo y Energía – Trondheim) responsable de la promoción de la producción y el consumo de energías respetuosa con el medio ambiente.

> Tres buques de Finnlines ecológicos

El sistema Hybrid Power Conversion de Wärtsilä equipará tres nuevos transbordadores Ro-Ro que construye el astillero Nanjing Jinling (China) para Finnlines, operadora integrada en el grupo italiano Grimaldi. El pedido a Wärtsilä se realizó en el cuarto trimestre de 2019.

La solución híbrida incluye un sistema de almacenamiento de energía de 5.000 kWh, lo que permitirá que los buques operen con cero emisiones mientras estén en el puerto y que cumplan con la notación de clase Green Plus del Registro Italiano Navale (RINA). También tendrán la clasificación Ice Class 1A Super.

Finnlines es pionera en el desarrollo de embarcaciones híbridas, paquetes de baterías marinas y sistemas de gestión de energía. Al invertir en investigación y desarrollo y al asociarse con sus proveedores, Finnlines aspira a cumplir a tiempo los ambiciosos objetivos ambientales establecidos por la OMI y la comunidad internacional en el transporte marítimo.

El equipo de Wärtsilä, que también incluye generadores de eje en línea, convertidores de despegue, de toma de fuerza y transformadores, está programado para su entrega al astillero en la segunda mitad de 2020. Los buques, de 238 metros de eslora, servirán las rutas de Finnlines.

> Fluidmecánica equipa el "Alexander Deev"

Fluidmecánica, fabricante de maquinaria naval y de cubierta, sigue muy presente en los mercados de la construcción naval rusa. El último contrato acometido fue cerrado con el astillero ruso de Amursky, para instalar equipos en el ferry "Alexander Deev". Se trata de un transbordador de automóviles y ferrocarriles del modelo CNF11CPD 00300, destinado a cubrir la línea regular Vanino-Kholmsk.

> Los próximos Ro-ro híbridos de Finnlines emplearán combustibles fósiles en la navegación, pero únicamente electricidad almacenada en baterías de ion-Litio en el interior de los puertos, con cero emisiones.

Representantes de la dirección del territorio de Khabarovsk y la ciudad de Komsomolsk-on-Amur, así como representantes de la USC y el cliente participaron en la celebración dela botadura del casco, diseñado y construido bajo las reglas del Registro Ruso de Mar (RMRS), de la Clase KM Arc 5 AUT1- ICS OMBO ANTIÍCE ECO Ro-ro Passenser Ship.

Fluidmecánica ha suministrado el servo timón, compuesto por dos conjuntos y cuyas principales características son:

- Tipo: electrohidráulico, con cuatro cilindros y accionamiento principal y de emergencia, según los requerimientos del RMRS.
- Par nominal: 324 kNm (par máximo 293 kNm).
- Mecanismo montado en un solo bastidor con la estructura provista de topes mecánicos de giro a 36,5º a cada banda.

> El ferry "Alexander Deev" se gobernará con equipos de Fluidmecánica.

> KSB celebra el centenario de Bombas ITUR

El 25 de mayo de 2020 se cumplía el centenario del nacimiento de la industria Bombas ITUR. Fundada en Getaria en el año 1920 por Manuel Aranzabal Iturzaeta, Bombas ITUR fue una empresa pionera en la fabricación de bombas y equipos de bombeo a nivel nacional. En 1930 se trasladó a Zarautz, donde comenzó a desarrollar una gama de productos enfocados principalmente al mercado naval.

La construcción de un nuevo centro de producción en 1966 permitió a la familia Aranzabal desarrollar nuevos productos para aplicaciones como industria, energía, edificación y gestión de aguas, a la vez que fortalecía su presencia en el mercado naval internacional. Se inició también un proceso de implantación a través de la apertura de delegaciones y oficinas comerciales por todo el territorio nacional y en Cuba, posicionando a Bombas ITUR como líder en el mercado español.

Tras varias décadas de liderazgo, en 1999 Bombas ITUR pasó a ser gestionada por Juan Antonio Uriart, con la misión de estructurar la compañía para competir en un mercado cada vez más global.

> Instalaciones de KSB en Zarautz (Guipúzcoa).

La iniciativa captó la atención de la multinacional alemana KSB, líder mundial dedicada a la fabricación de bombas y válvulas y que buscaba en aquel momento afianzar su presencia en el mercado español. A finales de 2003, Bombas ITUR fue integrada en el Grupo KSB pasando a denominarse KSB ITUR hasta convertirse, en el año 2014, en KSB Spain.

En estos 17 años KSB Spain ha vivido una gran transformación, con grandes inversiones en maquinaria y bienes de equipo. Dispone del banco de prueba más moderno de España, preparado para la realización de pruebas on-line a distancia. Ha creado un centro de formación, una nueva red de oficinas y centros de servicio que abarcan los principales polos de negocio nacional, una moderna red de distribuidores oficiales, ventas a través de internet, etc.

El centro de producción de Zarautz está especializado en la fabricación de varias gamas de bombas para clientes nacionales e internacionales. Paralelamente, KSB Spain ha complementado la venta de esta gama local con el resto de la fabricada a lo largo de las más de 30 fábricas del Grupo KSB. Bombas, válvulas y servicio que prácticamente cubren cualquier tipo de necesidad.

El personal sigue siendo el gran activo en KSB, desarrollando programas formativos de forma continuada. Los cerca de 300 trabajadores que conforman la plantilla han adquirido un elevado perfil técnico-especialista en todos los procesos en los que participan.

En la actualidad, KSB Spain y el Grupo KBS están preparados para asimilar y aprovechar los grandes retos actuales, donde figuran la digitalización, el e-business y la Industria 4.0. Sus equipos humanos trabajan en la mejora continua y en el desarrollo de nuevos productos más eficientes, sostenibles y competitivos.

> Fundada en 1920, la empresa guipuzcoana cumple 100 años.

Impacto económico y social de la pandemia

Un nuevo papel para el GNL en el mundo

> La terminal de recepción y planta de regasificación de GNL en Bilbao (Bahía de Bizkaia Gas – BBG) es una de las seis que actualmente opera en España. En el mes de agosto de 2019, Repsol decidió instalar dos terminales de bunkering de GNL para el suministro a buques en los puertos de Bilbao y Santander, entre otras cosas para atender a las líneas regulares Ro-Pax operadas por Brittany Ferries y sus buques propulsados con GNL.

El Gas Natural Licuado aumenta sus oportunidades de expansión como energía para afrontar la transición. Todavía soportando los efectos del primer embate de la pandemia y temiendo los efectos de nuevos rebrotes, la economía mundial se plantea introducir cambios en sus estructuras. Para el GNL, el desafío de acercarse al usuario parece solventado, habiendo conseguido garantizar el suministro en numerosos puertos españoles y europeos. La tecnología de su empleo como combustible en los buques está suficientemente probada y demostrados sus positivos efectos económicos y ambientales. Lo que sigue es el relato de la progresión y los hitos del combustible.

Economic and social impact of the pandemic

A NEW ROLE FOR LNG IN THE WORLD

Summary: *Liquefied Natural Gas has seized the opportunity to expand as the energy source to address energy transition needs. Still reeling from the effects of the first wave of the pandemic and fearing the effects of a second, the world economy plans to introduce changes in structure. For LNG, the challenge of winning over users is resolved- the sector managed to guarantee supply to numerous Spanish and European ports during the pandemic. Moreover, as a technology, its use as fuel for ships is by now sufficiently tested and its positive economic and environmental effects clearly demonstrated. What follows is an account of the progress and milestones of the transition fuel.*

Si la Unión Europea definió al gas natural como una eficiente alternativa con la que afrontar la Transición energética en el sector del transporte, la pandemia Covid-19 ha llegado para reforzar esa idea e insinuar la posibilidad de asistir a una evolución de la sociedad hacia otra realidad.

A juicio de la mayoría de los científicos, los efectos de los gases de efecto invernadero y la contaminación atmosférica producidos por la combustión de

los derivados del petróleo están forzando inesperadas alteraciones en la biosfera y los ecosistemas.

Sin embargo, desde hace pocas décadas nos llegan formas de pseudovida (apenas despojos de Ácido Ribonucleico) llamadas VIH, Ébola, gripe aviar (H5N1), gripe porcina, gripe de Hong Kong, SRAS (Síndrome Respiratorio Agudo Severo), MERS (Síndrome Respiratorio de Medio Oriente), N1H1, Marburg, Henipavirus Hendra y Nipah y, finalmente el SARSCov-2, que no será el último.

Un factor de avance ambiental

Según estudios no completamente confirmados, los virus que afectan a las vías respiratorias golpean con mayor intensidad en áreas densamente urbanizadas e industriales, con atmósferas excesivamente contaminadas. El tiempo dirá si existe una relación entre la mayor presencia de SOx, NOx y PM y la alta capacidad de contagio que mostraba la actual pandemia en sus inicios.

El factor de la degradación ambiental y de los ecosistemas, como posible catalizador de nuevas enfermedades, no resulta fácil de asumir. Basta con comprobar las reticencias a la hora de relacionar la contaminación del aire con accidentes cardiovasculares, enfermedades respiratorias crónicas y reducción de la esperanza de vida.

En este escenario, el GNL figura como una energía que se define, cuando menos, como amortiguadora y alternativa temporal ante la incertidumbre que se instala. Ya no se trata únicamente de buscar economía de costes, cumplimiento de las regulaciones, un aire más limpio y ralentización del temible desajuste climático, sino de salud pública.

> La extracción, tratamiento, transporte a largas distancias y suministro final del gas metano licuado necesita, para su definitivo asentamiento como fuente de energía generalizada, someterse a una estricta erradicación de las fugas que se produzcan en todo el proceso de su explotación. Las opiniones desfavorables al GNL no cesarán si este daño colateral no se regula firmemente mediante tecnología e inversiones.

Con todo lo anterior, no dejan de surgir destacadas opiniones que ponen en duda la viabilidad del GNL como combustible a largo plazo. Para el CEO de la operadora Euronav, el GNL sigue siendo un hidrocarburo fósil y las fugas de metano a lo largo de la cadena de extracción y suministro le hacen semejante al fueloil como factor del calentamiento global, al ser un gas de efecto invernadero mucho más potente que el CO_2, minimizar al máximo esas pérdidas es vital.

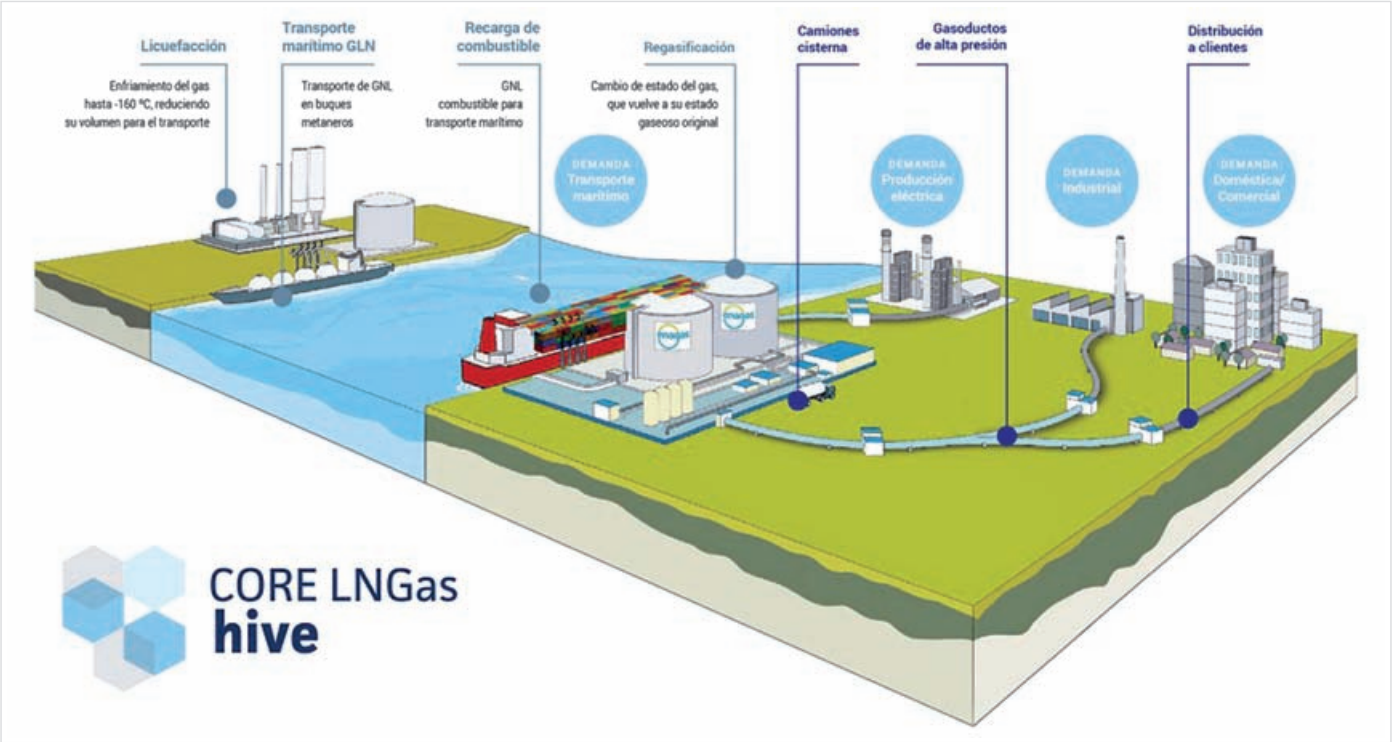
> La contribución de Enagas al proyecto CORE LNGas hive

La tarea de coordinación llevada a cabo por la empresa Enagas hasta la fecha dentro del proyecto CORE LNGas hive, es definida y sucintamente descrita en sus logros gracias al breve informe que se detalla a continuación.

Es lógico comenzar señalando que uno de los principales retos de la Transición energética es la de avanzar en la descarbonización del transporte, sector que supone el 25 por ciento de las emisiones de CO_2 en Europa y que va más allá de los vehículos que circulan por las ciudades. En tales circunstancias, el uso del GNL como combustible en los buques es hoy día la única alternativa viable para que el transporte marítimo contribuya a la mejora de la calidad del aire y a la paulatina descarbonización.

España es el país con más plantas terminales de GNL de Europa, con infraestructuras ubicadas en los puertos y adaptadas para prestar los nuevos servicios de recarga, a pequeña y gran escala, para garantizar el suministro del GNL como combustible alternativo de los buques.

El desarrollo de estos nuevos servicios supone un posicionamiento claro de España en la mejora de la calidad del aire y avanzar en la Transición. Teniendo en cuenta que el transporte marítimo en España supone una media anual de 1.541 toneladas de



emisiones de partículas (PM), la cifra se reduciría en un 95 por ciento con la utilización del GNL, lo que equivale a la eliminación de las emisiones de partículas emitidas por 2 millones de vehículos.

Desde el 1 de enero de 2020 se encuentra en vigor la normativa de la OMI que exige utilizar en los buques combustibles bajos en azufre, máximo del 0,5 por ciento en todo el mundo y del 0,1 por ciento en las zonas ECA y SECA (Sulphur Emission Control Areas).

El programa CORELNGas hive completa su tarea

Es sabido, aunque nunca resulta ocioso reiterarlo, que el uso de GNL como combustible permite reducir de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) en un 85 por ciento, así como la total eliminación de óxidos de azufre (SOx) y partículas (PM), respecto de hidrocarburos convencionales. Además, se estima que su capacidad de reducir emisiones de CO_2 equivalente está en el entorno del 30 por ciento.

Como consecuencia, la sustitución de combustibles marítimos convencionales por GNL permite mejorar de forma inmediata la calidad del aire, con repercusión en la población de las ciudades portuarias. Estas cualidades se extienden al transporte pesado por carretera, que a día de hoy tiene en el gas natural su mejor aliado para avanzar en la descarbonización.

El proyecto CORE LNGas hive, liderado por Puertos del Estado y coordinado por Enagás, es una buena muestra de cómo el uso del GNL como combustible para el transporte, especialmente el marítimo y también el ferroviario, es una realidad que se irá consolidando en los próximos años.

El proyecto ha situado a España con cinco años de adelanto respecto a Europa en el desarrollo del Marco de Acción Nacional, una regulación que es referente en el empleo del GNL como combustible marítimo para la mejora de la calidad del aire, y en el cumplimiento de las obligaciones en la red de repostaje de GNL en los puertos marítimos que afecta a los 27 Estados miembros de la UE.

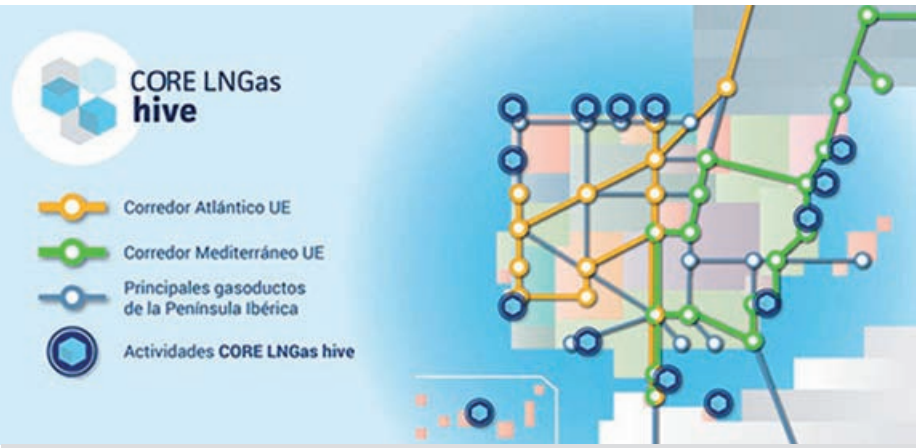
> España como potencial Hub logístico del GNL

España tiene una gran ventaja competitiva logística frente a otros países en el ámbito del GNL, por evidentes razones. La primera es disponer del 30 por ciento de la capacidad de regasificación y del 40 por ciento de la capacidad de almacenamiento de GNL de la suma de toda Europa. Como resultado, España puede atender al crecimiento estimado de demanda futura del sistema, así como a las nuevas demandas emergentes en recargas a pequeña y gran escala.

Nuestro país disfruta de 50 años de experiencia en logística de GNL, pues desde 1969 ha efectuado más de 10.000 descargas de buques metaneros, más de 500.000 cargas

de cisternas y más de 250 recargas. Somos pioneros en servicios, al contar con la primera carga de cisterna en 1970, la primera recarga en 1997 y la primera operación de bunkering Pipe-to-Ship en 2017.

A esta realidad se suma una posición geoestratégica única, con acceso a los principales consumidores y transitadas rutas marítimas, como el Estrecho de Gibraltar, Islas Canarias y Finisterre, como a una abundante red de terminales de importación de GNL repartidas por toda la costa.



> Despliegue geográfico de la estrategia CORE LNGas hive en la península ibérica y Canarias, con enlaces al resto del continente europeo.

El proyecto CORE LNGas Hive ha logrado sus objetivos

En el marco de la descarbonización de los corredores europeos de transporte Mediterráneo y Atlántico, se espera un fuerte crecimiento del bunkering en los próximos años, especialmente en los puertos de Algeciras y Las Palmas. Ambos puertos se encuentran actualmente entre los de mayor volumen de operaciones de bunkering de combustibles tradicionales.

> El impacto del proyecto CORE LNGas hive

En 2019 se han llevado a cabo 195 operaciones de abastecimiento de GNL a buques, en las que se han suministrado un total de 81.704 m³ de GNL. El volumen indica que hubo un aumento muy significativo con respecto a las 60 operaciones realizadas en 2018 en las que se suministraron 4.504 m³. Las modalidades de este suministro fueron:

- Truck-to-Ship (TTS): carga desde camión cisterna a barco. Es la forma más utilizada, al permitir una mayor flexibilidad en cuanto al puerto donde se realiza el suministro. Sin embargo, las cantidades de suministro son menores debido a la capacidad de las cisternas (45 m³ aproximadamente).
- Ship-to-Ship (STS): suministro en el mar desde gabarra tanque a buque consumidor directamente. En enero de 2018, el "Oizmendi" realizó en el puerto de Bilbao la primera prueba piloto de carga de GNL en STS de los Corredores del Atlántico y Mediterráneo, dentro del proyecto CORE LNGas hive. Actualmente se están realizando operaciones de bunkering STS semanalmente en los puertos de Barcelona y Tenerife.
- Container-to -ship: carga al buque desde un tanque de GNL instalado dentro de contenedor.
- Pipe- to-Ship (PTS): carga directa desde una Terminal de GNL a un barco. La primera en Europa fue realizada en la Terminal de regasificación de Enagás de Cartagena, en abril de 2017, también como parte del proyecto CORE LNGas hive. Actualmente hay en construcción varias terminales de GNL para dar suministro directo a buques durante su estancia en puerto.

> Las actividades y adaptaciones en los puertos españoles

En la web: http://corelngashive.eu/es/actividades/ se pueden consultar las acciones que se están llevando a cabo en España y Portugal, dentro del Proyecto CORE LNGas hive, donde se especifican los desarrollos en España de infraestructuras y acciones para el impulso del GNL como combustible para buques. De forma resumida, las actividades del proyecto consisten en:

Un nuevo impulso comunitario

- Impulso normativo, mediante el Marco de acción nacional de energías alternativas en el transporte, aprobado en 2016 y que en estos momentos se encuentra en revisión y actualización.
- Estudios sobre la demanda, las cadenas logísticas desarrolladas y la herramienta Simlog creada tal efecto. Este simulador permite calcular el coste logístico de suministrar GNL a buques mediante cualquier tipo de modalidad y en cualquier puerto de España. El Simlog, coordinado por Puertos del Estado, se encarga

de aportar los datos que justifican la validación de los proyectos que se presentan a financiación europea bajo la estrategia LNGHIVE2.

- Análisis de percepción social del GNL, su aceptación y actualización.
- Estudios de ingeniería para poner a punto una embarcación de rescate y una locomotora a GNL, destinadas a trabajar en áreas portuarias.
- Estudios Piloto ya realizados, como el suministro Ship to-Ship mediante la barcaza "Oizmendi" y el generador de electricidad a GNL para suministro a buques en puerto, con tres pruebas realizadas en Barcelona, Vigo y Tenerife.
- Finalmente, la primera prueba multimodal de un ISO - contenedor de GNL, transportado por carretera, ferrocarril y buque, realizada en 2018 y pendiente de una segunda prueba programada a lo largo de 2020.

Los estudios Piloto que actualmente se desarrollan se concretan en la transformación al GNL de una *straddle carrier* en el puerto de Barcelona, prevista para entrar en funcionamiento en junio de 2020; el inicio de la construcción de una estación mixta de bunkering de GNL/GNC en el Puerto de Valencia; la construcción de un remolcador movido a GNL para el Puerto de Bilbao; y la adaptación del pantalán de descarga y carga de GNL de los puertos de Escombreras (Cartagena) y Reganosa (Mugardos).

Como continuación al proyecto CORE LNGas hive, aparecen los nuevos proyectos bajo la estrategia de Roll-out del Ministerio de Fomento (LNGHIVE2). Dentro de esta estrategia se encuentran la adaptación de las Terminales de Huelva y Sagunto para ofrecer servicios a pequeña escala, el desarrollo de un sistema de bunkering tipo Multitruck to Ship (MTTS), el *retrofit* de una locomotora a GNL en el corredor ferroviario Huelva-Majarabique y su gasinera asociada para el repostaje.

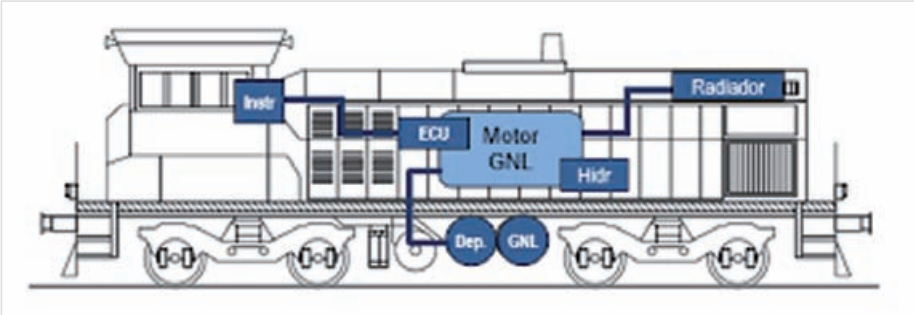
> El remolcador "Ibaizabal quince", botado por astilleros Murueta en julio de 2019, utiliza el GNL como combustible.

Además de estos avances, Balearia y Repsol están inmersos en proyectos para desarrollar la oferta y demanda de GNL, mediante la construcción y *retrofits* de buques a GNL.

> Buques a GNL y ventajas asociadas

Datos de marzo de 2020 informaban que, en esa fecha, en el mundo operaban 175 buques propulsados a GNL y otros 139 eran del tipo GNL *Ready*. Las cifras señalaban un incremento del 22 por ciento con respecto al año 2018. Otros 72 buques adicionales se encontraban bajo pedido o en construcción.

Entre las ventajas económicas del GNL hay que mencionar que las infraestructuras relacionadas con el impulso de este combustible para la movilidad permiten el crecimiento del tráfico portuario y, por tanto, incrementa la actividad en general, no solo las operaciones de bunkering, sino también aumentando las operaciones de recarga de los buques de suministro, lo que genera ingresos para el sector portuario.



> Proyecto de transformación a GNL de una locomotora de maniobra para el puerto de Tarragona.

Como el precio del gas natural es menor que el del gasóleo, se fomenta la competitividad en el transporte marítimo a través de la reducción de los costes. Con el gas como combustible se reduce al mínimo el impacto ambiental de un accidente asociado a un posible vertido al mar. En caso de un hipotético derrame de GNL, el combustible líquido se vaporiza y posteriormente se diluye en el ambiente, no produciendo contaminación alguna en las aguas marinas.

175 buques a GNL, un 22% más que en 2018

A estas ventajas se añade su capacidad de hacer más eficaz la adaptación a las cada vez más restrictivas regulaciones y normativas internacionales.

- Directiva 2014/94 de la UE sobre infraestructuras de combustibles alternativos (Clean Power for Transport), que facilita el desarrollo de una infraestructura mínima de recarga de combustibles alternativos a nivel europeo. Desarrollada en España a través del Marco de Acción Nacional, ya aprobado.
- Regulaciones de la Organización Marítima Internacional (OMI), dentro del Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL), que establece límites de emisiones en las Áreas de Control de Emisiones (zonas ECA). En la actualidad, son zonas ECA las costas Este y Oeste de Estados Unidos, Canadá y Hawái, el Mar Báltico y el Mar del Norte. Regulación de contenido en azufre, IMO 2020.
- Objetivos de reducción de emisiones europeas (Objetivo 20/20/20).

> Triplicadas las operaciones de abastecimiento de GNL a buques

En el año 2019 se realizaron en España un total de 195 operaciones de abastecimiento de GNL a buques, suministrando 81.704 m³ de GNL. Este volumen supone que el pasado año se triplicaron este tipo de operaciones, comparadas con 2018 cuando se realizaron 60 operaciones de bunkering con un suministro total de 4.504 m³.

La tendencia de crecimiento continuaba en los dos primeros meses de 2020, registrándose 35 operaciones de bunkering de GNL en los puertos españoles que han sumado un suministro de 12.055 m³ en el mes de enero.

El aumento ha sido posible gracias a los desarrollos incentivados y cofinanciados desde el proyecto CORE LNGas hive, en el que participan 42 socios bajo la coordinación de Enagás, y a los proyectos de la estrategia institucional LNGhive2 del despliegue del mercado de bunkering de GNL, impulsada por Puertos del Estado.

195 operaciones de suministro de GNL en 2019

En esta estrategia participan otros cinco socios más, todos ellos cofinanciados por la Comisión Europea. Gracias a los proyectos de adaptación y nueva construcción de buques propulsados a GNL, apoyados de forma activa desde los puertos y sus infraestructuras, se estima que es posible alcanzar una reducción de entre 2 y 4 millones de toneladas de CO_2 por parte del sector marítimo para 2030.

En España, estos resultados son consecuencia de su posición geoestratégica y como derivada de la fortaleza de sus infraestructuras gasistas, siendo el país de Europa con más terminales de recepción, almacenaje y regasificación de GNL y que continúan adaptándose para dar servicio de abastecimiento a buques.

> La modalidad de bunkering Ship- to- Ship sigue siendo minoritaria en España, frente al más utilizado método Truck- to- Ship.

De las 195 operaciones mencionadas realizadas en 2019, hasta 165 han sido en la modalidad Truck-to-Ship y otras 30 en la de Ship-to-Ship. Estas últimas se han llevado a cabo por cuatro buques de suministro especializados: "Coral Methane", con 7.551 m³ de capacidad; "Coral Fraseri", de 10.000 m³; "Cardissa", de 6.000 m³; y "Engie Zeebruge", con una capacidad de 5.000 m³.

España es referente europeo en bunkering de GNL

El bunkering de GNL en España está ganando en flexibilidad y eficiencia, respondiendo a la demanda creciente de operaciones mediante soluciones de suministro desde camión cisterna, desde buque gabarra o desde planta. Un paso adelante están siendo las operaciones Multi Truck-to-Ship, como las que ya se están realizando en los puertos de Huelva y de Valencia.

Este tipo de suministro se realiza utilizando varios camiones cisterna a la vez, con lo que se aumenta el caudal de transferencia y se reduce el tiempo de repostaje. Se trata de una alternativa más para atender el consumo de GNL, no sólo de buques, sino de los diversos modos terrestres que convergen en el puerto, como sería el caso del ferrocarril.

Flota propulsada con GNL

> Considerando la notable presencia de buques de crucero en los puertos españoles, la adaptación al GNL por este tipo de buques aporta evidentes beneficios a la calidad del aire en las ciudades portuarias. En la imagen, el "AIDANova" recarga GNL desde el buque tanque "Coral Methane" en el puerto de Barcelona.

En España operan regularmente seis buques (4 ferries y 2 cruceros), propulsados a GNL que recalan y trabajan en nuestros puertos. A ellos se sumarán en los próximos dos años otros cinco, pero es la tipología del crucero el que más beneficios aportaría a puertos y ciudades portuarias españolas tras reconvertirse al GNL.

Comparado con los combustibles tradicionales, un buque de crucero accionado con GNL dejaría de emitir el CO_2 equivalente a 10.000 turismos en circulación. Grandes puertos cruceristas, como el de Barcelona, ya se están beneficiando de algunos buques movidos a GNL que atracan en sus muelles y terminales, ayudando a mejorar la calidad del aire en el propio puerto y en el entramado urbano.

Existe, además, una ventaja económica y así lo muestra el estudio reciente comisionado por Gasnam y elaborado por DNV GL. En él se analizan 9 tipos de buques propulsados por 5 diferentes tipos de combustible. El resultado señala que el GNL es la opción más económica para aquellos buques con un alto consumo de combustible, como es el caso de los grandes RoPax, los portacontenedores y los buques de crucero.

> Notable incremento anual del mercado de GNL

El documento publicado por Enagas GTS (Gestor Técnico del Sistema) sobre el progreso mensual de la demanda de gas natural en España, destaca el importante aumento del mercado de camiones cisterna que intervienen en la distribución y venta de GNL a pequeña escala. Este mercado ha tenido un incremento del 10,8 por ciento en enero de 2020, comparado con el mismo mes del año anterior, lo que se traduce en 466 cargas adicionales.

El transporte de GNL mediante cisterna de carretera está destinado a clientes industriales y al suministro a buques y a estaciones de servicio de GNL para su uso en camiones pesados. Las estaciones de GNL también tienen disponible GNC para turismos y camiones ligeros.

Teniendo en cuenta que la demanda de gas natural para el mercado convencional ha tenido una bajada del 3 por ciento en el periodo considerado por el estudio (meses de enero de 2019 y de 2020), resulta mucho más importante el crecimiento desagregado del mercado de GNL en el transporte, que pasó de representar el 2 por ciento del total en 2019 al 4,7 por ciento en 2020.

Este aumento del consumo de GNL se tradujo en un total de 4.700 cargas adicionales realizadas en el conjunto de las 6 terminales de regasificación en servicio en España, totalizando más de 43.800 cargas en un año. Anotar que a pesar de la disponibilidad de cargar cisternas todos los días del año, las limitaciones de circulación de los camiones en fines de semana supone que en algunas terminales se formen largas colas en espera de carga, lo que se traduce en un inconveniente logístico y económico para los transportistas.

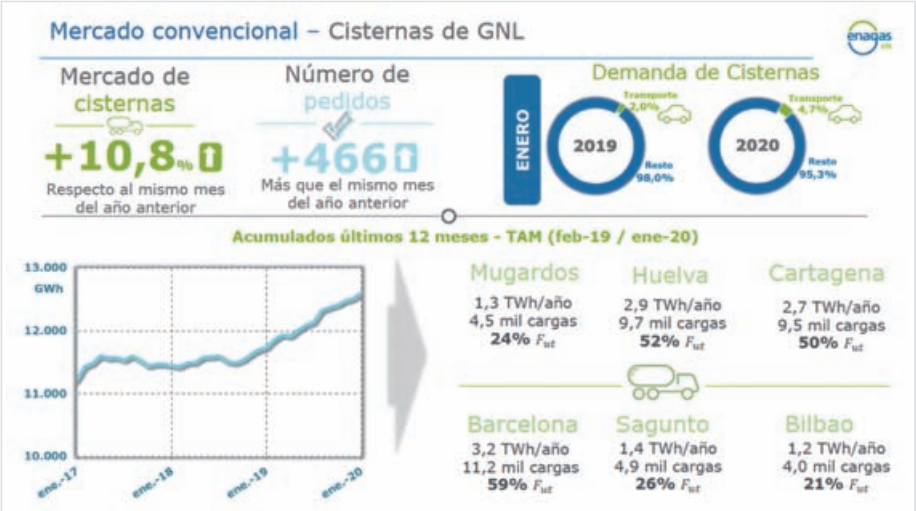
El número de cisternas GNL en España supera a todas del resto de Europa

Desde la Asociación Empresarial Small Scale Gas Natural (AESSGAN) se reitera la demanda de aumentar el número de brazos de carga de cisternas en las terminales, en particular en la de Barcelona por ser la de mayor demanda, para agilizar las cargas y reducir los tiempos de espera en un mercado que, sin duda, va a seguir creciendo.

Hay que señalar que España dispone de un parque de cisternas de GNL de 287 unidades (datos de diciembre 2019), cifra superior al total sumado por todo el resto de los Estados miembros de la UE. Desde España se transporta GNL en camiones cisterna a países tales como Francia, Italia, Suiza, Croacia, etc.

> Balearia con la delegación del Parlamento Europeo

En los primeros días de marzo de 2020, la naviera Baleària explicó su apuesta estratégica por el uso del GNL a una delegación de eurodiputados, encabezada por Karima Delli (Francia), presidenta de la Comisión de Transportes y Turismo. La delegación visitó Palma de Mallorca para conocer de cerca la situación de las infraestructuras de transporte y los servicios turísticos.



> En la zona superior del gráfico se resume el comparativo del mercado y cargas de camiones cisternas para GNL en los meses de enero de los años 2019 y 2020. Debajo, tres años de evolución (2017 – 2020) de GNL en cargas de cisternas, medidas en Gwh, que engloba las seis plantas de regasificación españolas. (Fuente Enagas.)

El secretario general y director de RSC y Reputación de Baleària, manifestó el convencimiento de la naviera de que la preservación del planeta es compatible con la competitividad. Por responsabilidad social y por rentabilidad económica, Baleària impulsa el uso de gas natural para eliminar las emisiones perjudiciales para la salud y reducir las que afectan al medio ambiente.

Informando a europarlamentarios

Ante la delegación, detalló el plan de flota de la empresa, con cuatro buques que ya utilizan GNL, y señalando que en 2021 la flota que

> Con motivo de la visita del grupo de europarlamentarios que visitó a Palma de Mallorca, la naviera Baleària tuvo la oportunidad de exponer su política energética.

navegue con este combustible alcanzará los nueve buques (tres de nueva construcción y seis con motores adaptados), después de hacer una inversión total de 380 millones de euros.

Por otra parte, la directora de ANAVE (Asociación de Navieros Españoles), Elena Seco, destacaba el compromiso del sector naviero español con la descarbonización y en la necesidad de priorizar medidas más eficaces en el ámbito global de la reducción de emisiones, sin perjudicar innecesariamente la competitividad de las empresas de la Unión Europea.

> El Ro-pax "Sicilia", de 186 metros de eslora, tiene capacidad para 1.000 pasajeros y 480 vehículos y se destinaría a la línea regular entre los puertos de Gijón y Nantes-Saint Nazaire. Construido en 2002 y bautizado como "Trinacria", en el año 2015 cambió de nombre y bandera. Es propiedad de Balearia desde 2017, con capacidad para transportar 75 vehículos (2.000 metros lineales) y 950 pasajeros.

> El RoPax "Sicilia' de Baleària inicia su remotorización

La naviera Baleària iniciaba en febrero de 2020 los trabajos de remotorización de su ferry "Sicilia" para que navegue propulsado a gas natural. Está previsto que en junio de este año se convierta en el sexto buque de la flota a gas, siguiendo la estela del "Bahama Mama".

Los trabajos de remotorización del "Sicilia" se realizan en el astillero portugués West Sea (Viana do Castelo), donde se adaptarán los motores del buque y la sala de máquinas para la propulsión a GNL y se instalará un tanque de almacenaje de gas natural con 425 metros cúbicos de capacidad, lo que permitirá una autonomía aproximada de 1.100 millas. Al igual que su gemelo "Nápoles", la instalación será recibida en una cubierta interior, lo que obligará a cortar varias cubiertas (cesárea) para situar el tanque y posteriormente volverlas a cerrar.

Los dos motores actuales, del modelo MAN 9L48/60, pasarán a la versión 9L51/60 DF de MAN Energy Solutions. Son motores Dual Fuel que pueden ser alimentados a GNL, MDO y HFO. En el proceso de retrofittig se instalará una serie de sensores para monitorizar el consumo de combustible y las emisiones del buque en tiempo real.

Al igual que otros buques remotorizados por Baleària, el "Sicilia" se someterá a un proceso de modernización tecnológica para convertirlo en un smart ship. Finalizado el proceso, el Ro-pax contará con cobertura de WhatsApp gratuita durante toda la travesía, conexión Wifi, smart TV en los camarotes y entretenimiento digital a la carta. También se podrá acceder a las acomodaciones mediante el uso de códigos QR y se habilitará un sistema de video vigilancia de mascotas.

Trabajos en Viana do Castelo

La modificación del sistema de propulsión del buque será beneficia de la ayuda de 11,79 millones de euros concedida por la Comisión Europea al proyecto presentado por Balearia junto al Puerto de Gijón, la Fundación Valenciaport, Naturgy (antes Gas Natural Fenosa) y la firma alemana Kramer Betelligung GmbH.

El buque se destina a cubrir la línea regular de carga rodada entre Gijón y Nantes-St Nazaire. La Autoridad Portuaria de Gijón desarrollará un dispositivo innovador móvil de bunkering de GNL al "Sicilia" llevado a cabo por Narturgy. Se calcula una inversión de 1,6 millones de euros en la Autopista del Mar entre Asturias y el Noroeste de Francia, con un aporte del Principado de Asturias de 300.000 euros durante los dos primeros años de operación.

Las ayudas públicas aportadas al conjunto del proyecto se reparten entre la Administración Central y el Principado, aportando el 40 por ciento cada uno, mientras que el Ayuntamiento de Gijón se hará cargo del 20 por ciento restante. El plazo concedido por la Comisión Europea para poner en marcha la línea marítima entre ambos puertos europeos expira en julio de 2021.

> El Puerto de Barcelona y el bunkering ship-to-ship de GNL

A lo largo de 2019 el Port de Barcelona fue el escenario de 18 operaciones de suministro de GNL Ship-to-Ship. Esta cifra representa el

> El "Coral Methane" suministra GNL al crucero de AIDA.

60 por ciento de las operaciones de este tipo que se realizaron en todos los puertos de interés general del Estado, que sumaron un total de 30. El bunkering de GNL mediante este método fue realizado por el buque "Coral Methane", con 7.551 m³ de capacidad.

El suministro total de GNL en buques realizado en el Port de Barcelona en 2019 se ha acercado a los 37.600 m³, de un total de 81.704 m³ de GNL suministrados en todos los puertos del Estado, según los datos facilitados por Gasnam. A las 18 operaciones Ship-to-Ship se sumaron cinco operaciones truck-to-ship que sumaron el bunkering de cerca de 400 m³ más.

Regularmente operan en Barcelona dos cruceros propulsados por GNL, el "AIDAnova" y el "Costa Smeralda", que realizan en Barcelona sus operativas de bunkering. La previsión para 2020 es que el 10 por ciento de las escalas de cruceros en el Puerto de Barcelona sea de buques propulsados por GNL.

El Port, con las infraestructuras y equipamientos necesarios para suministrar GNL, se ha convertido en el principal Hub del Mediterráneo y también desarrolla proyectos para promover el GNL como combustible para camiones y maquinarias de la Terminal de contenedores.

> El puerto de Cartagena y el GNL

La presidenta de la Autoridad Portuaria de Cartagena (APC), Yolanda Muñoz, visitó a comienzos de marzo de 2020 la planta de regasificación de Enagás en Escombreras. Lo hizo acompañada por el director general de Infraestructuras de la empresa, Claudio Rodríguez, y por la directora de Gestión de Activos, Rosa Nieto.

El Puerto de Cartagena se ha posicionado como pionero en Europa en bunkering de GNL a buques, cumpliendo con la Directiva 2014/94 de la Unión Europea de Infraestructuras de combustibles alternativos, y adelantándose a las de la Organización Marítima Internacional y la UE

En colaboración con Repsol y Enagás, la APC se integra en el proyecto CORE LNGas hive y de su continuación (LNGhive2), para el desarrollo de una cadena logística integrada, segura y eficiente para el bunkering de GNL en la Península Ibérica. En general, los puertos españoles se esfuerzan para contribuir al cambio del modelo energético en el transporte, con el GNL como una de las principales opciones para avanzar en la descarbonización

> Visita de autoridades a la terminal de regasificación de GNL de Escombreras (Cartagena).

Puerto de la Luz. Las Palmas de Gran Canaria

La implantación de estaciones de bunkering para GNL en los puertos de interés general se desarrolla sin mayores contratiempos y el proceso avanza, aunque con cierto retraso, en Las Palmas de Gran Canaria.
En marzo de 2020, la Autoridad Portuaria de Las Palmas resolvía el trámite de competencia abierto en 2019 y adjudicaba a Totisa Holdings su proyecto original de diseño, montaje y explotación de una pequeña planta de GNL para suministro a buques, regasificación y producción de energía.

La futura instalación viene acompañada de una central eléctrica de 70 megavatios, movida a gas natural y ligada a la concesión. Con ella se generará y suministrará energía eléctrica a los buques atracados en los muelles del puerto grancanario (cold ironing). Esta capacidad de generación eléctrica (73,9 MW, de los cuales 2,78 MW serán destinados al abastecimiento eléctrico de la propia concesión) ha estado en el centro de una polémica en la que han intervenido diversos competidores en el proyecto.

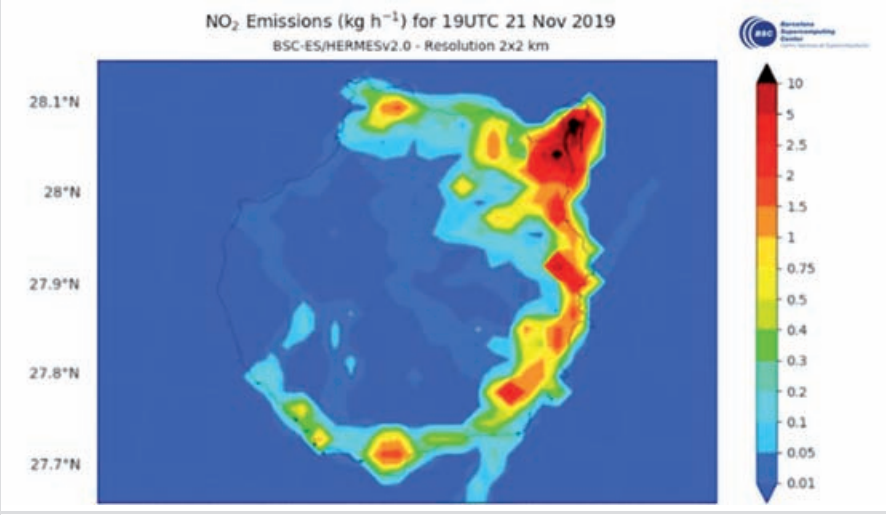
> Esquema del complejo gasista que trabajará en el puerto de Las Palmas de Gran Canaria con una doble función: abastecer en GNL a los buques y generar energía eléctrica para aquellos equipados con enchufes (cold ironing), reduciendo de esta forma las emisiones de buques atracados.

GNL y electricidad en el puerto de La Luz

La inversión en el complejo gasista será de unos 100 millones de euros, a los que se suman otros 20 millones de euros con un 75 por ciento de financiación europea para poder instalar las conexiones y canalizaciones extendidas por todos los muelles desde la planta eléctrica, para poder abastecer a los buques atracados con energía eléctrica.

El proyecto reducirá las emisiones de gases generadas desde el puerto y que se desplazan hacia la ciudad, ayudando a la descarbonización del puerto de La Luz. Se trata de una respuesta integral a la adecuación de las actuales redes de energía en los principales puertos, al dotarlos con las altas potencias eléctricas que necesitan los buques comerciales y, especialmente, los buques de cruceros.

Según informan las entidades promotoras del proyecto, la solución mixta adoptada en el puerto de Las Palmas ha sido recibida con interés por Puertos del Estado.



> Imagen realizada por el Centro Nacional de Supercomputación (Barcelona Supercomputing Centres – BSC) de la isla de Gran Canaria, con fecha 21 de noviembre de 2019. El sistema detecta las emisiones de NO2 en toda la isla, como franja extendida sobre la ciudad y observándose su extrema concentración en la zona portuaria. La presencia habitual de vientos alisios contribuye a trasladar esta polución hacia el casco urbano de Las Palmas, que ya soporta las emisiones del transporte terrestre en toda la costa oriental.

La mar de limpia

El mar necesita energía limpia para los buques. Barcos que utilicen combustibles no contaminantes. Reganosa, apoyada por instituciones europeas, ha diseñado soluciones para suministrar a las flotas gas natural licuado (GNL), el combustible ecológico y barato que da la mejor fuerza a los motores. Energía poderosa y sostenible.

Reganosa pondrá en operación el Hub Atlántico de GNL y nuevas infraestructuras de servicio a los navegantes.

reganosa

> Puerto de Sines y GNL en Portugal

El último día del mes de febrero de 2020, el puerto de Sines (Portugal) acogía el primer suministro de GNL como combustible marino. Era la primera operación de este tipo realizada en Portugal continental. La draga "Scheldt River", de la compañía belga de dragados y offshore DEME, inauguró este tipo de operaciones demostrando la capacidad de esta infraestructura portuaria para adaptarse a las necesidades de sus clientes.

Para la operación de bunkering, en la modalidad Truck-to-Ship, se cargó el GNL en un camión cisterna en la estación de servicio de la Terminal de Gas Natural de Sines y se suministró al buque atracado en la Terminal Multipurpose. Toda la operación tuvo lugar en el área de jurisdicción del puerto y los procedimientos de control fueron activados por la Autoridad Portuaria para garantizar la seguridad total del suministro. Previamente se capacitó a los equipos del puerto para tratar con este tipo de producto.

Primera operación continental portuguesa

Tras la operación, el Puerto de Sines cobra mayor relieve en el panorama portugués, al tiempo que se suma al impulso por ayudar a descarbonizar la economía europea utilizando el gas natural como combustible alternativo, reduciendo las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero.

No es la primera vez que este tipo de operación se lleva a cabo en Portugal. En diciembre de 2017, el crucero "AIDAPrima" fue surtido con GNL en el puerto de Funchal, isla de Madeira. En 2019 la Planta Terminal de Sines superó los 4 millones de toneladas de GNL recibido y regasificado, siendo su mejor resultado desde que comenzó a operar en el año 2004, lo que representa un crecimiento anual del 44,5 por ciento en comparación con 2018.

> Dos camiones cisterna de TJA (Transportes João Amaral, S.A. - Estarreja) suministran GNL desde la Terminal Multipropósito a la draga "Scheldt River" en el puerto de Sines (Portugal). El combustible fue traído desde la planta de GNL ubicada en el propio puerto.

> Terminal de GNL de Mugardos

La terminal de regasificación de GNL de Mugardos, en el puerto de Ferrol, sube un puesto dentro del ranking de utilización del sistema español. Desplazando a la de Barcelona, se sitúa como la tercera más utilizada en términos relativos. La planta recibió en 2019 un 54 por ciento más de buques metaneros que en 2018 y emitió a la red gasista nacional el equivalente al consumo eléctrico anual de 3,8 millones de hogares.

A lo largo de 2019, la terminal ferrolana recibió 20 descargas de buques, frente a las 13 contabilizadas en 2018 y a las 12 de 2017. Llegaron a sus tanques de almacenamiento 2.224.676 metros cúbicos de GNL (14.874 GWh) y se efectuaron cuatro operaciones de enfriamiento en buques, puesta en gas y carga.

> Instalaciones de Reganosa en Mugardos (Ferrol).

Puesta a punto del metanero "LNG Merak" por Reganosa

La terminal de GNL de Mugardos fue seleccionada por Mitsui OSK Lines y China Cosco Shipping Corporation Limited para acoger la primera puesta a punto del metanero "LNG Merak". El buque acaba de ser construido en los astilleros Hu-dong-Zhonghua Shipbuilding (China), y es el segundo de una serie de cuatro unidades gemelas encargadas para transportar a Asia, a través de las plantas de transbordo en Europa, el GNL obtenido en los yacimientos e instalaciones rusas de la península siberiana de Yamal.

> El buque tanque metanero "LNG Merak" maniobra en los accesos a la ría de Ferrol.

Procedente de Shanghái, de donde partió el 10 de enero de 2020, el buque fue será sometido en Reganosa a operaciones de puesta en gas (gassing up) y enfriamiento (cool down), maniobras imprescindibles antes de recibir su primera carga comercial. Asimismo, durante su estancia prevista en Ferrol de entre dos y tres jornadas será inspeccionado para obtener la acreditación SIRE (Source Inspector Rotating Equipment).

El "LNG Merak" cuenta con una eslora de 295 metros, manga de 45 y un calado máximo de 11,5 metros. Puede transportar en sus tanques de membrana hasta 174.000 metros cúbicos de GNL, cantidad equivalente a un 58 por ciento de la capacidad total de almacenamiento de los tanques que Reganosa tiene en su planta de Mugardos.

El paso del citado metanero por la terminal del puerto de Ferrol refuerza los vínculos de ésta con el proyecto Yamal. En julio de 2018 fue la primera planta de la Europa continental en recibir un cargamento de GNL procedente del Ártico ruso.

El incremento registrado por el tráfico marítimo tuvo su reflejo en el aumento de las labores de regasificación. De enero a diciembre, el complejo de Mugardos emitió a la red un 20,7 por ciento más que en los 12 meses anteriores: 13.254 gigavatios hora, con picos puntuales del 100 por ciento, la planta funcionó a una media del 32 por ciento de su capacidad máxima. Este promedio se sitúa dentro de la media nacional, por debajo de los registrados en Bilbao (76%) y Huelva (38%), y por encima de los medidos en Barcelona (30%), Sagunto (22%) y Cartagena (13%).

Reganosa también se comportó favorablemente en el mercado de la carga de camiones cisterna de GNL. En 2019 se aprovisionaron en Mugardos 4.495 camiones de este tipo (86 por semana), lo que representa un avance de 3 puntos porcentuales en comparación con 2018.

Reganosa es la tercera planta GNL en España por rendimiento

En los buenos datos obtenidos influyó el proceso de transición energética emprendido por Europa, en su objetivo de reemplazar combustibles como el carbón o el fueloil por el GNL, más competitivo y con menor impacto ambiental, así como la nueva orientación atlántica del tráfico de GNL, con actores destacados en Estados Unidos y Rusia. Inmersa en medio de este flujo marítimo, la localización geográfica de la terminal del puerto de Ferrol permite minimizar los costes logísticos.

> Seaplace y el GNL

Desde el año 2012, la ingeniería Seaplace, S.L. (Madrid) se encuentra inmersa en proyectos relacionados con el GNL, aportando soluciones de diseño a los armadores y empresas de suministro que apuestan por este nuevo combustible.

Seaplace ha desarrollado la ingeniería conceptual, básica y de detalle, para de nuevas

> Proyecto de Seaplace de un remolcador propulsado con GNL.

construcciones de buques y para de la conversión a gas de buques existentes, desarrollando proyectos de transformación a propulsión Dual Fuel en buques Ro-Ro, diseñando nuevos buques gaseros (small scale) con capacidad de suministro Ship-to-Ship, modificando gabarras de suministro convencional para añadir el GNL como nueva segregación y modificando su propulsión a gas.

También diseñando remolcadores y, especialmente, un buque de suministro de GNL capaz de abastecer a buques de crucero. Seaplace presta apoyo técnico a los armadores en la selección de buques gaseros con capacidad de entre 174.000 m³ y 180.000 m³.

Uno de los primeros proyectos desarrollados por Seaplace en el campo del GNL ha sido la ingeniería conceptual de la transformación a propulsión Dual Fuel de un buque Ro-Ro con capacidad de carga superior a los 1.000 vehículos. La transformación obtenida logró una autonomía cercana a las 1.000 millas, sin perder espacio de carga rodada y cumpliendo en todo momento con los criterios normativos de estabilidad.

Actualmente, la ingeniería trabaja en el segundo proyecto de transformación de buque Ro-Ro a propulsión a Dual, con una capacidad de carga cercana a los 2.000 coches y prevista una autonomía de 3.500 millas navegando con gas.

Proyectos para uso marítimo del GNL

Otro de los proyectos llevados a cabo por Seaplace en el pasado año fue el desarrollo de la ingeniería conceptual y básica de un remolcador del tipo Tractor propulsado por GNL, siendo el primero de su clase con dicha propulsión. Es un remolcador de puerto y escolta, con capacidad de realizar labores de contraincendios (FiFi 1), con potencia suficiente para proporcionar un tiro a punto fijo de 65 toneladas y con un arqueo bruto menor de 500 GT.

En el marco de las conversiones, Seaplace ha desarrollado la ingeniería conceptual y básica de la conversión de dos gabarras de suministro de fuel, para dotarlas de capacidad de suministro de GNL y modificando su propulsión a Dual Fuel. Se trata de dos unidades con capacidad superior a los 4.000 m³ de fuel, a la que se suma una capacidad para suministrar entre 400 m³ y 1.000 m³ de GNL.

En el ámbito del suministro de GNL "small scale", Seaplace ha participado en el diseño de cuatro buques gaseros de 10.000 m³, 6.500 m³ y 5.000 m³ para el suministro Ship-to-Ship a buques propulsados por gas. Estos diseños han tenido como objetivo aumentar la infraestructura de distribución de GNL, creando un eslabón intermedio entre las plantas terminales de GNL, los buques tanque metaneros y los buques propulsados por este combustible.

Los diseños de 10.000 m³ y 5.000 m³ desarrollados cuentan con una AIP (Approval in Principle) otorgada por la Sociedad de Clasificación DNV GL.

En los últimos meses, Seaplace ha realizado el diseño de un buque de suministro de GNL para operar en la costa española, ofreciendo bunker a buques de crucero.

Cuenta con una capacidad de suministro de 5.000 m³ de GNL y su propulsión le permite el uso de este combustible, adaptándose a las normativas de emisiones aplicables en los puertos de la Unión Europea.

> Proyecto de Seaplace para buque de suministro de GNL.

> Desarrollan el primer búnker de GNL del Mediterráneo Oriental

La empresa Public Gas Corporation of Greece SA (ΔΕΠΑ -DEPA) y el Banco Europeo de Inversiones (BEI) suscribieron en febrero de 2020 el acuerdo para financiar con hasta 20 millones de euros la construcción de un nuevo buque de suministro de GNL para uso marítimo en Grecia, que tendrá su sede en el puerto de El Pireo.

Con una capacidad de 3.000 metros cúbicos de GNL, el buque es el primero de su tipo en Grecia y el área del Mediterráneo oriental. Se recargará con GNL en la terminal de regasificación levantada en el islote de Revithoussa, la única planta existente en el país, y alimentará a buques surtos en El Pireo, otros en puertos de Grecia y la región próxima.

El financiamiento obtenido a través del BEI representa un voto de confianza sobre las perspectivas de crecimiento de la economía griega y confirmaba la mejora significativa del clima de inversión a comienzos de 2020. Se trata de una inversión crucial en el área del gas natural, combustible en el centro de los desarrollos mundiales, y que contribuye a la transformación de Grecia en un centro regional.

Grecia potencia el GNL

El proyecto griego se enmarca en los objetivos establecidos por el nuevo griego Plan Nacional de Energía y Clima que acometen los estados miembros de la Unión Europea (2021 - 2030), similar al Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) que plantea España.

El préstamo del BEI está garantizado por el Fondo Europeo de Inversiones Estratégicas (EFSI/Plan Juncker) y cubrirá el 50 por ciento del coste de construcción del buque. Para esta obra, la DEPA ha asegurado una cifra adicional de 8,9 millones de euros de la Unión Europea, en virtud de la Acción Europea "BlueHUBS", coordinada por DEPA, y que tiene como objetivo ampliar el uso del GNL en el transporte marítimo en el Mediterráneo oriental.

> Firma del acuerdo por Konstantinos Xifaras, CEO de DEPA, y Andrew McDowell, Vicepresidente del BEI, en presencia del Presidente de la Junta de Dirección de DEPA, Ioannis Papadopoulos.

> Simulador de Wärtsilä para bunkering de GNL

La empresa Wärtsilä comenzaba el año 2020 anunciando el lanzamiento de su novedoso simulador de suministro de GNL a buques, que ofrece mayores niveles de seguridad a los buques y aumenta la capacitación de los operadores en terminales de carga y a bordo de embarcaciones propulsadas con gas.

El diseño de este sistema se sustenta en las experimentadas tecnologías desarrolladas en su LNGPac y la Gas Valve Unit (GVU), añadiendo todos los sistemas auxiliares que tienen relación con el bunkering a buques. El simulador se somete a los requerimientos de la Convención Internacional en Estándares de Formación, Certificación y Vigilancia para la gente de mar (STCW) exigido a trabajadores embarcados en buques a GNL y los niveles dictados por el Código internacional de seguridad para los buques que utilicen gases u otros combustibles de bajo punto de inflamación (IGF Code).

El lanzamiento oficial del sistema Wärtsilä LNG Bunkering & Supply tuvo lugar durante el Global LNG Bunkering Summit de 2020, celebrado en Ámsterdam entre los días 28 y 30 de enero. Las maniobras de simulación incluyen todas las operaciones relacionadas con el suministro de GNL, con las operaciones de máquina y la solución de problemas.

Al usuario se le ofrece una presentación realista con un interface que emplea puestos de control remoto y local, junto a visualizaciones en 3D que facilitan la toma de conciencia y la sensibilización ante variadas situaciones. El sistema puede equiparse con escenarios para actuaciones tutoriales y evaluaciones.

> El simulador Wärtsilä LNG Bunkering & Supply System facilita el entrenamiento para efectuar las maniobras de bunkering de GNL, aumentando la eficiencia y la seguridad de las operaciones.

El simulador de Wärtsilä puede obtenerse mediante compra en propiedad o en base a una suscripción anual. Es interesante recordar que este sistema forma parte de la línea de productos TechSim 5000, que abarca diversos simuladores de sala de máquinas y manipulación de cargas líquidas, instados en centros de entrenamiento de maniobra del mundo. El simulador acepta diferentes configuraciones adaptadas a las necesidades de los clientes.

Entrenamiento para la seguridad

Las instalaciones se están llevando a cabo en escuelas marítimas y centros de formación de Italia, Malasia y Finlandia, aunque se pueden utilizar como parte del entrenamiento del personal en las propias de navieras y operadores marítimos.

> Wärtsilä equipará buques a GNL en 2021

La firma Wärtsilä suministrará todo el equipo principal para los primeros buques Ro-Lo (roll-on, lift-off) propulsados con GNL y que operará la naviera Bore Ltd., con sede en Finlandia. La casa armadora ha ordenado la construcción de tres buques que están siendo ya construidos por el astillero WuHu (Wuhu City –China).

Con 120 metros de eslora, los Ro-Lo serán posteriormente arrendados a la empresa forestal finlandesa UPM (United Paper Mills-Kymmene Corporation) operarán en los mares Báltico y del Norte. Serán buques Certificados para navegar en hielo con la Clase sueco-finlandesa 1A. La entrega de la primera unidad está prevista para mediados de 2021.

Wärtsilä ha trabajado en estrecha colaboración con el armador y la ingeniería naval en el desarrollo de un sistema de GNL integrado y optimizado para buques. Como resultado, será posible ubicar un sistema de almacenamiento y suministro Wärtsilä LNGPac de 250 m³ de capacidad instalado debajo de la cubierta, sin por ello comprometer la capacidad de carga.

Los buques serán propulsados por un motor Dual Fuel Wärtsilä 34DF que impulsa una hélice de paso controlado (CPP) Wärtsilä, a velocidad variable, conectado a una caja de cambios Wärtsilä SCV95 con una fuente de alimentación integrada.

GNL para nuevos buques Ro-Lo

Además, los buques contarán con controles Wärtsilä ProTouch y Eco Control para permitir una velocidad de motor sincronizada con precisión al paso de la hélice. Esta cualidad incrementa la eficiencia de motor y propulsión, mientras que el modo de operación Eco Control supone un ahorro automático de combustible mientras se encuentra en tránsito.

> Imagen virtual de los nuevos buques Ro-Lo que construye los astilleros WuHu en China.

Ambas tecnologías integradas se hacen compatibles a través de la Unidad de recopilación de datos Wärtsilä's Data Collection Unit (WDCU), con servicios basados en la nube y un monitoreo remoto para optimizar la operatividad, el ahorro de combustible y el mantenimiento periódico.

Además, la eficiencia de la propulsión se optimizará utilizando el diseño Opti Design de dinámica de fluidos computacional (CFD), para adaptar el tamaño de los apéndices de popa específicamente al diseño del casco. Es una eficiencia que economiza combustible y costos operativos.

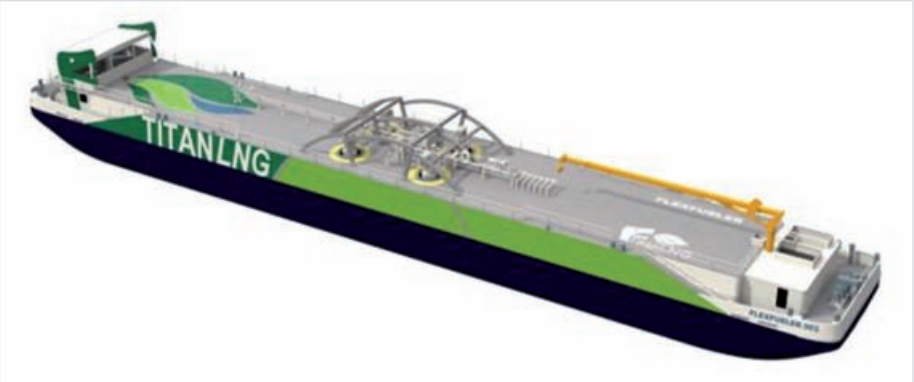
> Planta de GNL en Amberes

A finales de enero de 2020, Cryostar y Kosan Cristplant KC LNG (división de GNL de Makeen Energy) suscribían contrato para construir una instalación de suministro de GNL para buques y camiones en el puerto de Amberes (Bélgica). Los promotores del proyecto son Fluxys, G&V, Titan LNG y Rolande, protagonistas destacados en la industria del GNL europea.

Cryostar y KC LNG pondrán en servicio la planta en el primer trimestre de 2020, lo que permitirá que Fluxys, G&V, Titan LNG y Rolande amplíen sustancialmente las opciones de abastecimiento de GNL en el muelle 526/528 del puerto belga, donde actualmente se ofrece bunkering por el sistema Truck- to-Ship.

Los buques que emplean las vías navegables interiores y que funcionan con GNL podrán atracar en el muelle 526/528 para abastecerse de combustible desde una unidad de almacenamiento fija, mientras que los camiones a GNL también podrán repostar en la terminal.

> Detalle del proyecto de la futura planta de bunkering para GNL que será instalada en el puerto de Amberes.



> Futura pontona de Titan “FlexFueler002” para el suministro de GNL en el puerto de Amberes.

A mediados del presente año 2020, la pontona de bunkering de GNL “FlexFueler002” entrará en funcionamiento en el área portuaria de Amberes, lo que permitirá un suministro seguro y eficiente de GNL a gran escala.

> Sistema MAN para suministro de GNL

El fabricante MAN Cryo – MAN Energy Solutions aportará el sistema de suministro del GNL para los dos nuevos MegaRo-Ro de la serie 5.800 LM que la naviera sueca Wallenius SOL construye desde hace más de un año en los astilleros chinos Yantai CIMC Raffles. Igualmente, MAN Energy Solutions fue seleccionada para entregar dos motores auxiliares del modelo 9L28/32 DF para cada unidad.

Para la casa armadora, los futuros buques se encontrarán entre los más eficientes y respetuosos con el medio ambiente que naveguen en aguas europeas. Serán certificados con la clase Ice 1A Super Standard sueco-finlandesa, para navegar sin contratiempos en el golfo de Botnia.

Los mayores Ro-ro del mundo navegarán con GNL

El alcance del suministro de MAN Cryo cubre dos tanques de vacío de 685 m³, incluyendo los Tank Connection Spaces (TCS) y las bombas de GNL; puntos de descarga para bunker, con capacidad de hasta 500 m³/hora y automatismos con parada de emergencia y detectores de gas.

Montados bajo cubierta, el aporte de aire exterior a la sala que aloja los tanques se reduce al mínimo, lo que resulta importante en las difíciles condiciones invernales en las que operarán los RoRo, donde debe reducirse la presencia de aire helado.

Los beneficios ambientales que aportan los nuevos buques son muy destacados, comparados con buques Ro-Ro convencionales movidos con HFO:

Un 50 por ciento menos de consumo por tonelada de carga y kilómetro recorrido, gracias a su gran eslora y tamaño, a los motores eficientes y al diseño general; un 60 por ciento menos de emisiones de gases de efecto invernadero por unidad transportada, equivalente en CO_2; el 98 por menos de emisiones de SO_x; el 85 por ciento menos de emisiones de NO_x; y el 95 por ciento de menos emisiones de partículas PM.

> Con 242 metros de eslora, los futuros Ro-Ro a GNL para Wallenius alcanzarán los 20 nudos y ofrecerán 5.800 metros lineales de carga rodada. La entrega de los buques está programada en 2021 y el contrato incluye la opción de construir dos buques más. Serán los mayores Ro-Ro en servicio en el mundo.

BALEARIA

Nos movemos como somos

Y somos de ir siempre por delante. Por eso somos **pioneros a nivel mundial en el uso del Gas Natural Licuado,** uno de los combustibles fósiles más respetuosos con el medio ambiente. Así hemos **reducido en un 30% las emisiones de CO2 y un 85% las de NOx,** eliminando por completo el azufre y partículas. En 2019 hemos sido los **primeros en navegar a gas por el Mediterráneo y en las Islas Canarias.**

balearia.com

COTENAVAL
Ingeniería y asesoría naval

NUESTROS PROYECTOS SE CENTRAN EN CUATRO ÁREAS FUNDAMENTALES

DISEÑO
ASESORÍA Y CONSULTORÍA
SUPERVISIÓN Y DIRECCIÓN DE OBRA
APOYO A OPERATIVA DE FLOTA

Nos implicamos con el **Medio Ambiente**. Somos promotores de la Asociación Ibérica del Gas Natural para la Movilidad (GASNAM).

Estudios para la utilización de **energías alternativas**.

Además, consideramos **la Investigación, el Desarrollo y la Innovación**, como una necesidad vital de futuro, y en ella basamos nuestra competitividad.

COTENAVAL INGENIERÍA NAVAL
C/ Andrés Mancebo, nº42, 1º - 46023 VALENCIA
Tel: (+34) 96 339 16 28 | Fax: (+34) 96 339 21 36
cotenaval@cotenaval.es | www.cotenaval.es

Aspectos técnicos de una remotorización

La transformación de un Ro-pax al Gas Natural Licuado

> El “Bahama Mama” atracado en los muelles del astillero Gibdock (Gibraltar) para modificar su motorización y adaptar todo el sistema de almacenaje y alimentación del nuevo combustible.

A lo largo del año 2019, el Ro-pax de Naviera Baleària “Bahama Mama” se sometía a una profunda remodelación de sus sistemas de propulsión. Atracado a los muelles de Gibdock (Gibraltar), los trabajos realizados en el buque resumen la filosofía empresarial que alimenta la casa armadora desde hace varios años, decidida a acelerar la llegada al objetivo de operar una flota descarbonizada y altamente eficiente. En páginas siguientes se analizan determinados aspectos técnicos de esta transformación.

Technical aspects of remotoring

Conversion of Ro-pax to LNG propulsion

Summary: *Balearia´s Ro-pax ferry “Bahama Mama” underwent an extensive retrofit of its propulsion systems in 2019. The assignment was carried out by the Gibdock shipyard in Gibraltar and encapsulates the owner´s business philosophy, which has aspired for some years to achieve a highly efficient and de-carbonised fleet. A number of the technical aspects of the “environmental” retrofit are discussed in the following pages.*

> Bureau Veritas asiste al ferry “Bahama Mama”

Bureau Veritas ha asistido técnicamente a Balearía para que el buque “Bahama Mama” obtenga la notación de clase Dual Fuel, lo que le permitirá navegar propulsado a GNL. A finales del mes de marzo de 2020, el ferry se convertía en el quinto buque de la flota a gas, operando en la ruta Barcelona-Ibiza.

Para la consecución de este proyecto, Bureau Veritas se encarga de asegurar el cumplimiento de sus normativas de Clase NR467 “Bureau Veritas Rules for the Classification of Steel Ships” y NR529 “Gas Fuelled Ships”, entre otras, así como el cumplimiento del IGC Code, el SOLAS y demás normativas estatutarias.

BAHAMA MAMA, buque de BALEARIA transformado para combustible LNG

LA SEGURIDAD EN LA MAR SE PREPARA EN TIERRA

A través de la clasificación de los buques y la certificación de las instalaciones marinas, Bureau Veritas, referencia mundial en Calidad, Seguridad, Medio Ambiente y Responsabilidad Social, ofrece al sector de las energías renovables una gama de servicios a medida que contribuyen a incrementar la seguridad, fiabilidad y rentabilidad de los activos marítimos.

Desde 1828, **Bureau Veritas** aporta su experiencia a todos los sectores de la economía. Presentes en la actualidad en 140 países, nuestra cartera de clientes reúne 200.000 empresas a las que apoyamos cada día en sus objetivos de creación de valor.

T.: 912 702 126
www.bureauveritas.es

BUREAU VERITAS 1828

BUREAU VERITAS

Move Forward with Confidence

Este buque es el primero en utilizar sensores de medición en tiempo real del consumo y las emisiones, formando parte de un consorcio europeo que participa en el proyecto Green and Connected Ports, subvencionado al 50 por ciento del coste por fondos CEF Transport (Connecting Europe Facility).

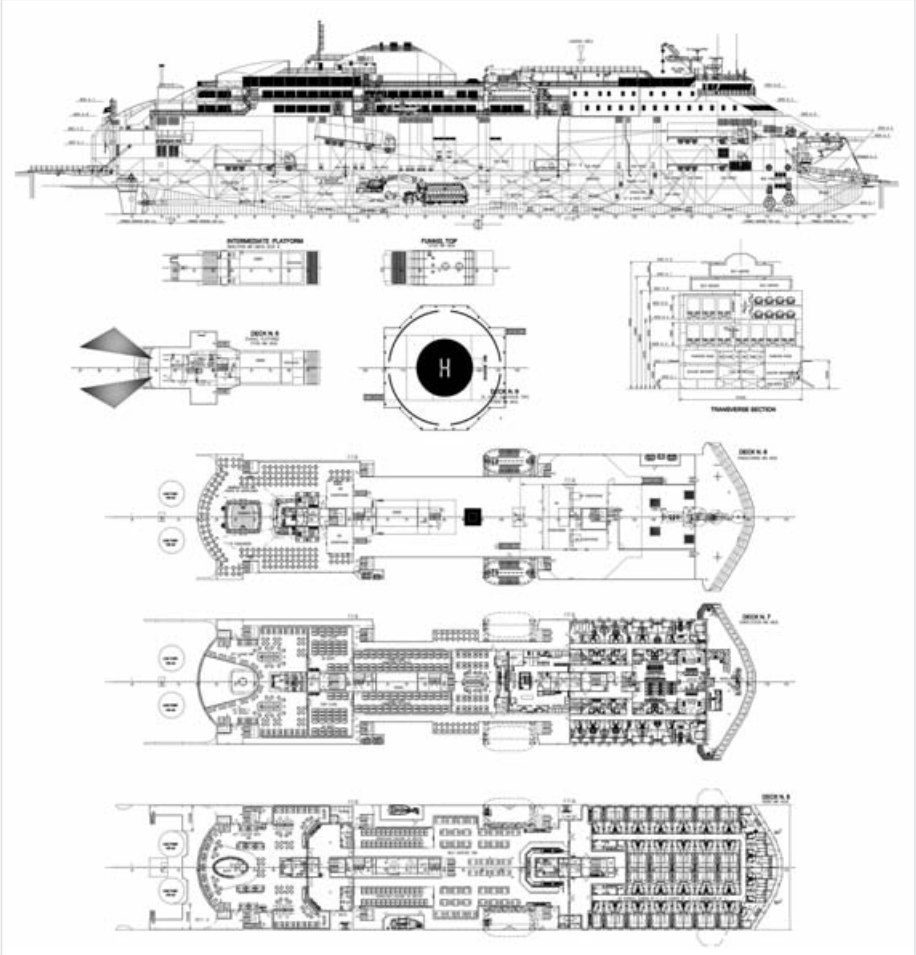
Certificado BV para el retrofit

Se trata de la primera fase del proyecto de una futura torre de control de la flota, desde donde se podrá gestionar de forma más eficiente las operaciones y los buques desde la seguridad, el mantenimiento preventivo de los equipos y la eficiencia comercial.

Durante los trabajos de re-motorización del “Bahama Mama”, realizados en el astillero de Gibraltar (Gibdock), se han adaptado los motores principales del buque y la sala de máquinas para la propulsión a GNL, y se instalado dos tanques de almacenaje de gas natural.

Trabajos certificados por Bureau Veritas

La remotorización engloba los trabajos del almacenamiento del gas, la alimentación de los motores, la electrónica integral del buque y la seguridad, con las modificaciones necesarias en los equipos y sistemas de seguridad y contra incendios. Para la consecución del proyecto, Bureau Veritas se ha encargado de asegurar el cumplimiento de sus normativas de Clase NR467 “Bureau Veritas Rules for the Classification of Steel Ships” y NR529 “Gas Fuelled Ships”, entre otras, así como el cumplimiento del IGC Code - Resolution MSC. 391 (55).



> Disposición general de cubiertas y perfiles del “Bahama Mama”, construido en los astilleros Barreras.

La firma Cotenaval ha sido la encargada de desarrollar el diseño e ingeniería completa de la transformación del buque, desarrollando planos generales, estructurales, esquemas de máquinas, cálculos de estabilidad, etc, incluyendo la coordinación con Bureau Veritas para la aprobación de planos y cálculos, así como la inspección y la verificación de pruebas en campo por parte de Bureau Veritas durante la transformación.

> Ingeniería completa de Cotenaval

La empresa Cotenaval, ha sido la encargada de desarrollar las tareas de diseño e ingeniería completa de la obra de transformación del buque. Sus funciones principales han sido el desarrollo de planos generales, planos de seguridad, diseños estructurales, todos los esquemas de máquinas y armamento, además de la disposición de los nuevos equipos a bordo, así como también cálculos de estabilidad, incluyendo la coordinación con la Sociedad de Clasificación Bureau Veritas para la aprobación de la documentación.

Cotenaval ha desarrollado el trazado en 3D de todas las tuberías a incluir a bordo del ferry. Para ello, ha utilizado la tecnología de captación mediante tecnología de láser 3D por nube de puntos de las zonas a modificar y su posterior tratamiento, para poder

> Izado de equipos de almacenamiento de GNL a bordo del "Bahama Mama".

> Trabajos a bordo del buque para las instalaciones del GNL.

incorporar y trazar las nuevas tuberías. En total se han incluido más de 60 nuevas líneas y más de 1.100 metros de tubería.

Por último, Cotenaval ha desarrollado todas las especificaciones técnicas de compra de equipos y participado en la gestión y coordinación de las obras en el astillero. La ingeniería ha liderado la totalidad del proceso de inspección de obra y coordinación de los trabajos de astillero.

Para ello, ha contado con un servicio de inspección in situ y a tiempo completo en las instalaciones de Gibdock. Esta actividad supone para Cotenaval el desarrollo de una nueva línea de negocio que pretende fortalecer y potenciar para ser ofrecida a otros posibles clientes

Cabe destacar que Cotenaval fue también la ingeniería responsable de realizar el diseño de la instalación realizada en 2017 para montar un grupo Bergen funcionando a GNL, instalación que ha tenido que integrase y conjugarse con el nuevo sistema instalado. También desarrolló idénticos trabajos para la transformación a GNL del buque "Nápoles", recordando que desarrolla los trabajos de ingeniería para la transformación a gas de otras tres unidades de Balearia.

> Cryonorm en el "Bahama Mama"

El sistema de suministro de gas en base de GNL fue desarrollado por la firma holandesa Cryonorm System (Alphen aan den Rijn) y diseñado a la medida para proporcionar gas natural a los dos motores Dual Fuel (MAK Retrofit). El alcance del suministro contiene los siguientes elementos principales:

- Dos tanques criogénicos verticales de GNL, de 140 m³ cada uno, con su "Tank Connection Space" (TCS).
- Cada TCS está equipado con su vaporizador principal para enviar el gas hacia los dos motores, y con su vaporizador tipo PBU ("Pressure Build-up unit") para mantener la presión adecuada al tanque.

> Equipos de Cryonorm en la gestión del GNL a bordo del buque.

- Skids del circuito de agua glicolada con bombas e intercambiadores de calor para el suministro de agua glicolada caliente a los vaporizadores. La fuente de calor es el circuito de agua de refrigeración de los motores principales.
- Panel de control con PLC y con pantalla táctil para operar el sistema.

Las condiciones principales de diseño para poder suministrar el gas a los motores motor, dentro del alcance de Cryonorm Systems, fueron establecidas así:

- Máximo caudal de gas: 2.830 kg/h, equivalente a un flujo energético de 70 GJ/h hacia cada motor.
- Presión de operación aproximada de 7 barg.
- Temperatura de la operación: de 10 a 30 °C.

Ingeniería puntera y novedosa

Las condiciones principales de diseño para el bunkering del sistema, abastecimiento de los tanques de almacenamiento a través de uno de los dos bunker skids, fueron:

- Tamaño conexión manguera y tubería bunkering: 4” (DN100).
- Abastecimiento de GNL por bunkering a un caudal máximo de 200 m³/h.
- Abastecimiento de GNL a los dos tanques de forma simultánea.
- Temperatura de operación: de -150°C a -160°C

Los tanques de almacenaje de GNL puede abastecerse a través de uno de los dos bunker skids (babor / estribor) conectando una manguera criogénica. El GNL se almacena en dos tanques criogénicos de 140 m³ cada uno, especialmente diseñados y construidos para el proyecto.

> Preparación de la base de cubierta reforzada donde recibir uno de los tanques de almacenamiento de GNL.

El tanque criogénico es cilíndrico, con recipiente interno y camisa exterior. Para ahorrar espacio, la solución para el “Bahama Mama” ha sido implementar tanques colocados verticalmente. El espacio anular entre el recipiente interior y la camisa exterior está aislado al vacío, para conseguir una conducción térmica mínima y reducir al máximo las pérdidas por evaporación. Tanto la parte interior como exterior del tanque son de acero inoxidable. Los tanques están instalados a popa de la cubierta Nº 4 del buque.

El GNL extraído del tanque es vaporizado por el sistema de regasificación, antes de enviarlo al motor. Dicho sistema está directamente conectado al recipiente criogénico en el “Tank Connection Space” (TCS, a veces nombrado “Cold-box”). La vaporización se produce en el vaporizador principal, donde el caudal de GNL se calienta y vaporiza por intercambio de calor con una mezcla de agua glicolada.

Una de las dos bombas del skid de agua glicolada caliente, impulsa el caudal al TCS. La fuente de calor principal que se utiliza es el circuito de refrigeración de los motores de propulsión del buque, a través de un intercambiador de calor que caldeará la mezcla agua-glicol.

Avanzado sistema de alimentación

Durante la operación normal en que el tanque de almacenaje de GNL abastece de gas natural al motor, se reducirá el nivel del volumen de líquido en el tanque y repercutirá en una reducción gradual de la presión. Para asegurar que la presión no se reduzca a niveles demasiado bajos, cada tanque está equipado con una unidad PBU (Unidad de regulación de presión). Esta unidad también acondicionará el GNL para que el tanque tenga suficiente presión tras haber sido abastecido con GNL extra frío después del bunkering.

La PBU también está instalada dentro del TCS. Como el vaporizador principal, es un intercambiador de

Millecasa
MONTAJES INDUSTRIALES LLECA, SA
Desde 1974 al servicio de la industria
Especialistas en instalaciones de LNG:
• Plantas de almacenamiento y regasificación.
• Instalaciones de bunkering.
• Instalaciones en buques.
• Carga de camiones.
Oficina central: Pol. Ind. Pla d'en Coll – C/Gaià, 37
08110 Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel +34 935 650 808 millecasa@millecasa.com
Delegaciones y oficinas en Madrid, Gijón y Cartagena
www.millecasa.com
Repro
cepreven
SGS

BALEARIA
cryonorm
LNG marine fuel systems
www.cryonorm.com
sales@cryonorm.com
+31-172-418080

calor de carcasa y tubos que se calienta mediante el mismo caudal de agua glicolada, en el que se puede producir la vaporización de un pequeño caudal de GNL.

El sistema de control opera el sistema de suministro de gas y contiene los componentes principales siguientes:

- Dos Pantallas táctil de control con el diagrama del sistema (pantalla “HMI” táctil ubicada en el puente del buque y en la sala de control de motores).
- Panel de control central con PLC.
- Software de control para gestionar la operación del sistema suministrado por Cryonorm Systems.

El equipo de Cryonorm Systems asiste en las siguientes tareas a bordo:

- Terminación mecánica y comprobaciones iniciales.
- Comisionado del sistema de control.
- Secado e inertizado de las tuberías, del tanque y de los vaporizadores.
- Puesta en marcha del sistema de agua glicolada.
- Puesta en frío del tanque de GNL, usando nitrógeno licuado para la primera operación.
- Pruebas iniciales los vaporizadores y válvulas en frío usando el nitrógeno licuado.
- Drenaje del nitrógeno licuado del tanque.
- Supervisión del primer bunkering con GNL.
- Asistencia en las pruebas iniciales de los motores de gas, para asegurar el correcto suministro de gas al motor.

Millecasa ha diseñado, dimensionado y fabricado de las líneas de LNG y gas natural del “Bahama Mama”.

Todas las líneas son acero inoxidable y están encamisadas. Para no afectar a la capacidad del buque, las tuberías se rutearon por los espacios vacíos a ambos costados. Las líneas de LNG bunkering están aisladas mediante vacío y MLI, y las líneas de GN Feeding, encamisadas para ventilar. La prefrabricación de las líneas se realizó en los talleres de Millecasa en Cartagena, desde donde se empaquetaron y enviaron al buque para su posterior montaje a bordo. Las líneas triogénicas fueron objeto de pruebas de helio para asegurar la estanqueidad de los sistemas, e incluyen un sistema de monitorización continua y un sistema de protección por sobrepresión. Son un total de 8 líneas de gas, de las cuales 3 son LNG criogénicas,

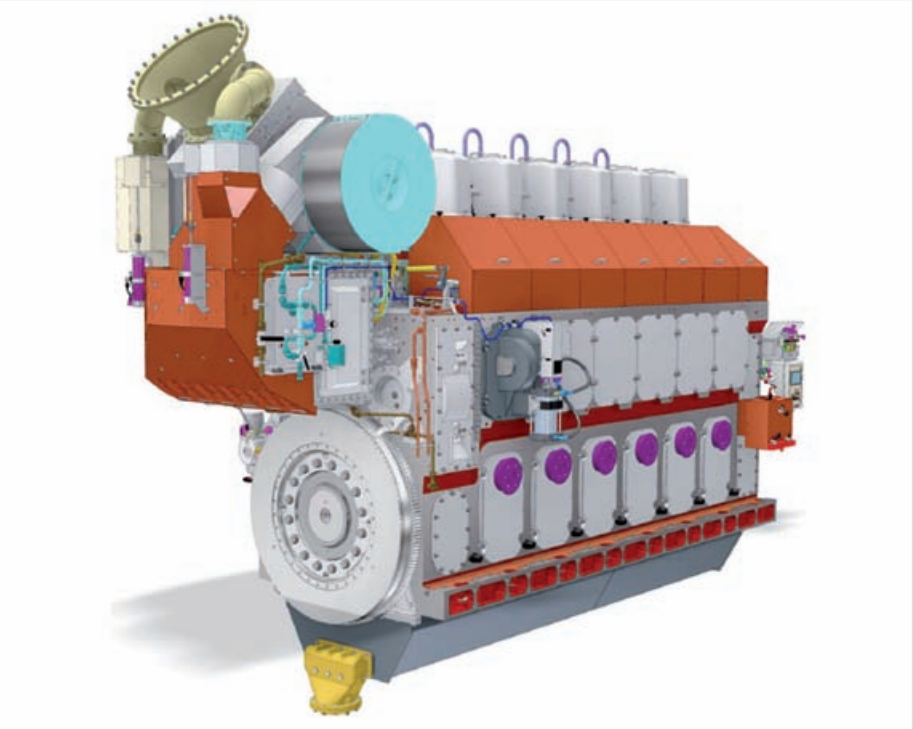
> Tuberías de Millecasa ruteadas convenientemente.

> Motorización del “Bahama Mama”

Los anteriores motores del buque, dos MAK 9M43C de 9.000 kW que venían funcionando con fuel pesado (HFO), fueron adaptados como motores duales MAK 9M46 de 8.685 kW que aceptan la propulsión a GNL y también a diésel (MDO) o fuel (HFO).

Para conseguir el resultado previsto, es necesario añadir al buque una

> En febrero de 2020, los equipos de 425 m³ de Cryonorm estaban preparados para llegar al astillero WestSea (Viana do Castelo – Portugal) para ser instalados a bordo del ferry “Sicilia” de Baleària.



> El modelo MAK M46 ofrece en su versión Dual Fuel máquinas de 6, 7, 8 y 9 cilindros.

serie de sistemas capaces de almacenar y suministrar el gas a los nuevos motores y en las condiciones requeridas. Los módulos más importantes de esta alimentación son:

- Tanques de gas, que mantiene el GNL. Tienen un módulo adjunto para vaporizarlo y suministrar el combustible gaseoso a la GVU a través de una tubería provista de una doble pared utilizada para la detección de posibles fugas en la línea.

Un doble circuito de combustible

- Válvula de gas (GVU), encargada de suministrar una presión constante al motor. Es necesario uno por motor y está compuesto por diversas válvulas que permiten interrumpir el suministro de gas al motor en cualquier momento, un regulador de presión, un filtro y un caudalímetro.
- Módulos de ventilación, cuya función es monitorizar la presencia de gas en la doble pared de las líneas de gas. Consta de dos compresores que están extrayendo aire continuamente de la doble pared para analizar la presencia de gas en el mismo. Cada motor dispone de dos módulos, uno para la línea que lleva el gas desde la GVU al motor y otro para el recorrido desde los tanques de gas a la GVU.

> Módulo de ventilación de la línea de escape.

En caso de detectarse presencia de gas en la línea, el sistema mandará una orden de corte de suministro de este combustible y hará un barrido completo del sistema con nitrógeno. Este procedimiento forma parte de las medidas extremas de seguridad de las que dispone el motor para asegurar la correcta operación de los motores y la integridad de todo el personal.

- Módulo de ignición, encargado de suministrar gasoil con un alto porcentaje de filtrado que será utilizado para provocar la ignición de la mezcla aire-gas en la cámara de combustión, cuando el motor funcione en modo gas. Consta de dos bombas y un sistema de filtrado de alta eficiencia Caterpillar.
- Módulo de ventilación de escapes, que asegura la correcta ventilación de la chimenea del motor para que, una vez se ha detenido la operación en modo gas, no queda ningún resto de combustible gaseoso no quemado en el conducto de escape.

> Módulo de ignición, con sistema de filtrado.

Para permitir que el motor funcione quemando gas natural, es necesario renovar distintos elementos respecto a la anterior versión del M43C.
La primera y más notable diferencia entre ambos modelos es que el diámetro de la cámara de combustión crece 30 mm, pasando del anterior diámetro de 430 mm al de 460 mm.

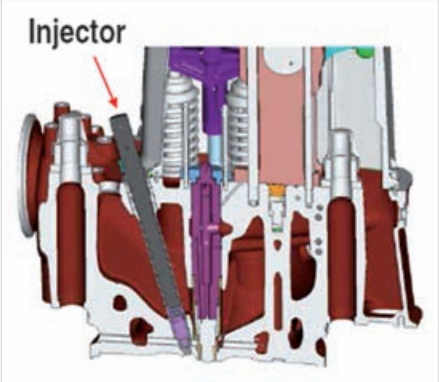
Este cambio se produce sin necesidad de mecanizar el bloque del motor, mediante el uso de unas camisas más finas echas de un material más resistente diseñado para soportar las condiciones de presión y temperatura presentes en la cámara de combustión durante el quemado del combustible.

Remotorización con todos sus elementos externos

Al permitir la posibilidad de funcionar con dos tipos de combustibles, la culata necesita ser equipada con una nueva entrada proveniente de la GVU, donde se situará una válvula para regular la cantidad de gas que va a ser quemado en la cámara de combustión.

Otra de las diferencias más notables de los motores DF es la inclusión de un sistema de variación de la posición de las levas de admisión, escape e ignición, llamado Flexible Cam Technology (FCT). El sistema permite optimizar el funcionamiento en modo Diésel a bajas cargas, mejorando la combustión al modificar el momento de la inyección. Además, el FCT modifica los tiempos de apertura y cierre de las válvulas de admisión y escape para permitir que el motor funcione en modo gas.

Acompañando a estos cambios, durante la conversión de los motores a Dual Fuel, se precisó la modificación



> Inyector de gasoil en el cilindro para la ignición de la mezcla aire – gas natural.

o sustitución de los siguientes componentes:

- Árbol de levas.
- Turbocompresor.
- Sistema de protección, alarmas y control del motor.
- Válvula de bypass del aire de admisión necesaria para adecuar la cantidad de aire introducida en el cilindro cuando el motor funciona en modo Gas.
- Bielas y tapas de bancada para la inclusión de un sistema de monitorización de temperatura de cojinetes.
- Válvula reguladora del circuito de baja temperatura que refrigera parte del aire de admisión del motor. Este control es necesario para controlar de una manera más precisa la densidad del aire de admisión.

Tras la modificación, el buque podrá eliminar las 9.100 toneladas de CO_2 anteriormente emitidas al año, cifra equivalente a las emitidas por unos 6.000 turismos convencionales anualmente o al secuestro de carbono asumido por unos 18.000 árboles. El suministro de GNL a los motores desde los tanques de almacenamiento está asegurado en la sala de máquinas mediante un módulo de ventilación GVU.

La electrónica del Buque se ha visto modificada, debiendo aumentar el sistema integral de alarmas y duplicando el número de canales hasta superar el centenar. Se han instalado dos nuevas subestaciones con PLC´s (Programmable Logic Controller), destinando uno de los PLC a la comunicación por Modbus RTU, individual para cada uno de los dos motores, cambiando la monitorización a MCS 2200 de SAM Electronics, y un segundo PLC con pantallas mímicas (Scada) que se dedica a las instalaciones de GNL.

> Insteimed en el “Bahama Mama”

Especialista en el desarrollo de proyectos eléctricos en buques, la ingeniería valenciana Insteimed S.A. (Engineering & Electrical Systems) ha realizado dos proyectos de remotorización a Dual Fuel “llave en mano” para el buque “Abel Matutes” y continúa su actividad para la flota de Balearia.

En el “Bahama Mama”, además de los cambios realizados en indicadores, cuadros y paneles de control de la propulsión, su trabajo implica la modificación de las señales que se recibían en el sistema de automación del buque, tanto en cantidad como en tipo de señales, enviándose ahora la mayoría mediante protocolo Modbus y creando una nueva generación del sistema de control del motor.

Diseño de la instalación eléctrica

Se ha diseñado el nuevo sistema de control, alarmas y seguridades de la planta de GNL, con los requerimientos funcionales diseñados por Insteimed, capaz de intercambiar información con la planta de automoción del buque y con el nuevo sistema de control de los motores propulsores.

> El "Bahama Mama" (ex "Alhucemas"), de la Clase Baleària+, fue construido por Hijos de J. Barreras en 2009 y fletado en 2010 por Baleària. En 2015, la naviera de Denia optó por hacerse con la propiedad del buque.

Esta información es procesada y, mediante las funciones descritas en el documento de Causa y Efecto, actúa dando alarmas o haciendo diferentes tipos de paradas en la planta de gas.

La ingeniería ha trabajado en el Sistema de automación ampliado, añadiendo las señales de los nuevos equipos instalados por requerimiento de la planta, además de las nuevas señales del motor antes mencionadas, algunas de ellas mediante MODBUS.

Igualmente se ha ocupado se la ampliación y adaptación de los sistemas de seguridad existentes, siguiendo los requisitos de la actual reglamentación del GNL, así como de los sistemas de detección de incendios, el sistema de CCTV y el sistema de megafonía, entre otros, para poder abordar los nuevos locales creados como consecuencia de la instalación de la nueva planta.

Con toda la información recibida de los distintos proveedores del proyecto, Insteimed ha realizado los planos para coordinar todos los sistemas, además de los planos de los sistemas individuales nuevos y la adecuación de los sistemas habituales ya existentes con las nuevas adaptaciones.

La coordinación entre los planos eléctricos ha incluido los del tendido de líneas e identificación de señales y funciones requeridas por los distintos equipos que intervienen en el retrofit. Para hacer funcionar correctamente la planta del buque, se ha seguido el código IGF como reglamento de seguridad, añadido a los ya contemplados. Gracias a estos trabajos, el "Bahama Mama" navega en la modalidad GNL con todas las seguridades y con los sistemas integrados.

> IESA en la reconversión del "Bahama Mama"

La firma IESA (Instrumentación Electricidad, S.A.) ha intervenido en el montaje e interconexionado eléctrico de todos los equipos y elementos de control y señalización suministrados por las principales empresas del proyecto (MAN, Wärtsilä, Cryonorm, MOTEC Ingenieros, Consilium...).

También se ha responsabilizado de la fabricación, montaje y conexionado de diferentes cuadros eléctricos y sistemas, atendiendo a las especificaciones impartidas por la empresa Insteimed que, junto a Cotenaval, han realizado la ingeniería del proyecto de reconversión.

Las tareas sobre el ferry de Baleària comenzaron con la desconexión, marcado y desmontaje del cableado y las canalizaciones que transitaran por elementos estructurales. Estos elementos tuvieron que ser abiertos y/o eliminados para la realización de los trabajos. También se procedió al tendido y empalme por rutas alternativas del cableado que fuera necesario dejar operativo, para asegurar la correcta realización de los trabajos a bordo.

Según fueron avanzando las empresas en sus tareas, IESA comenzó la instalación del nuevo cableado, prosiguiendo con la implantación de cuadros de distribución eléctrica adicionales que incluyeran los nuevos sistemas. Parte de dicho cableado pasa por los nuevos locales habilitados para los equipos y sistemas relacionados con la planta de gas, como el nuevo local de la cubierta 4 o los dos nuevos bunkers de suministro y los TCS (Tank Connection Space).

Se han realizado modificaciones por parte de IESA en las instalaciones de la cámara de máquinas y la sala de control de las mismas, en el puente de gobierno y otras salas de control, además de las nuevas zonas relacionadas con el sistema de gas.

También procedió al suministro e instalación de alumbrado, cámaras de video vigilancia, sirenas, alarmas y sistemas de detección de incendios para todas las zonas afectadas, junto con la instalación de un nuevo sistema fijo de detección de gas (cuadro y detectores) realizado con la colaboración de Dragër. De los sistemas fabricados por IESA cabe destacar los siguientes:

- Cuadros de alimentación y control de los nuevos ventiladores y fire dampers (compuertas

cortafuegos) instalados en los locales afectados.

- Cuadros de control y señalización de las puertas contraincendios.
- Sistema de seguridad de la nueva planta de gas, que recoje información de todos los sensores del buque relacionados con el sistema de gas. Ante una situación de peligro, el sistema genera una serie de peticiones para sobre el sistema de gas y evitar daños mayores. El sistema está en consonancia con el sistema de control de la planta de gas desarrollado por Cryonorm y con el sistema integrado de alarmas del buque.
- Sistema de conexión de señales de parada de emergencia, desde y hacia tierra, para el equipo de suministro en muelle (Ship Shore Connection).

> El “Bahama Mama” en pruebas. A popa y sobre las compuertas de acceso de la carga rodada destacan los tanques del GNL.

A lo largo de los meses de abril y mayo 2020, el remotorizado Ro-pax “Bahama Mama” comenzaba la fase de pruebas de sus motores y equipos de GNL en la bahía de Algeciras, seguidas por las preceptivas Pruebas de Mar. En la imagen se aprecian los dos tanques verticales de GNL instalados en popa.

Completadas con éxito, habiendo superando los 23 nudos en algunos momentos, el ferry era fletado por el Gobierno de España para transportar desde Tanger Med a cientos de ciudadanos españoles o de residentes en nuestro país, atrapados en territorio alauita desde el el cierre de fronteras por Marruecos a causa de la pandemia. En su primer viaje de repatriación, el 20 de mayo desembarcaba 600 pasajeros en el puerto de Málaga.

IESA

INSTRUMENTACION ELECTRICIDAD, S. A.

IESA es una empresa gaditana con más de 23 años de experiencia que desarrolla sus actividades en los campos de la **Instrumentación, Electricidad, Hidráulica y Neumática** entre otros, todo ello dentro del ámbito naval e industrial

IESA es distribuidor oficial en España de los siguientes fabricantes:

FireSeal

Soluciones rápidas y económicas para el sellado de pasantes de cables y tuberías a traves de mamparos y cubiertas
Con clasificación a prueba de fuego A0-A60 y H0-H60, disponen de la aprobación de las principales sociedades de clasificación naval

KR RINA DNV·GL Lloyd's Register ABS

JOWA

Sistemas de vanguardia para el tratamiento de agua y la protección del ambiente marino.
Su gama de producto abarca desde la producción de agua dulce al tratamiento de aguas residuales

SANTERNO
ENERTRONICA GROUP

Variadores de frecuencia y arrancadores suaves para motores trifásicos asíncronos con los que conseguir el mayor rendimiento y ahorro de energía

Además, es servicio técnico oficial de:

SCHALLER AUTOMATION

VAF INSTRUMENTS

TERASAKI

JOWA

Localización:
Polígono Industrial Río San Pedro
C/ Venezuela S/N
11519 - Pto. Real, Cádiz (España)

ISO 9001
BUREAU VERITAS Certification

Contacto:
Teléfono: (0034) 956 259 055
E-mail: iesa@iesatech.com
Web: www.iesatech.com

> Bunkering de GNL para el “Bahama Mama”

Finalizados los trabajos de su remotorización, el ferry “Bahama Mama” realizó en Algeciras las operaciones previas a su primer bunkering de GNL, en coordinación con la Autoridad Portuaria de Algeciras. Se utilizó el sistema Truck To Ship para abastecer los tanques del buque, con capacidad para 280 metros cúbicos, lo que permite al Ro-Pax de Baleària disponer de una autonomía de 750 millas náuticas.

Primera carga para el “Bahama Mama”

El completo proceso de carga del sistema de GNL, coordinado por HAM, fue iniciado el día 12 de mayo de 2020 con el inertizado y secado de los tanques y las líneas de distribución y alimentación del GNL de las instalaciones de Gas Marine, mediante gas nitrógeno.

> Suministro de Gas Marine de 15.000 litros Nitrógeno Gas (N_2) para las operaciones de inertizado y secado de sus tanques y líneas de GNL. El nitrógeno fue entregado el 12 de mayo en fase líquida por Air Liquide, para ser almacenado en el tanque criogénico de la firma y posteriormente gasificado en su planta evaporadora para ser entregado, a 50°C, al buque. Esta primera operación fue coordinada con HAM Criogénica y dirigida por los técnicos CryoNorm, empresa fabricante de los tanques.

Dos días después, el 14 de mayo, el buque recibía una mezcla de nitrógeno líquido y gaseoso muy frío para enfriar sus tanques y líneas hasta los -140° C. No fue hasta el 8 de junio siguiente, cuando el ferry llenó finalmente sus tanques con 84.000 litros de GNL.

> Suministro de 19.000 litros de una mezcla de Nitrógeno Líquido con Nitrógeno Gas muy frío, para la operación de enfriamiento de tanques y líneas de GNL, a una temperatura inferior a -140°C.

> Suministro de combustible GNL al “Bahama Mama” el 8 de junio. El metano líquido fue recibido desde tres camiones cisternas, transportados por ESK, con una capacidad media de 45.000 m³/cisterna.

#StayConnected with DNV GL's digital services

MODERN CLASS FOR SMARTER OPERATIONS

Today's market needs a smarter approach – and a classification partner who prioritizes safety. Find out how our classification solutions turn possibilities into opportunities – and make your operations safer, smarter and greener. Learn more at **dnvgl.com/maritime**

SAFER, SMARTER, GREENER

DNV·GL

Digitalización en la industria marítima

Notaciones y Certificaciones en tiempos de pandemia

> Las inspecciones a distancia forman parte del día a día en la mayoría de las grandes sociedades de clasificación.

La pandemia Covid-19 ha irrumpido en unas sociedades de clasificación correctamente pertrechadas para asumir el reto del confinamiento, la distanciación y el cierre de fronteras gracias a un blindaje llamado digitalización. Si el teletrabajo ha sido la solución en la actual circunstancia, las inspecciones remotas y las certificaciones electrónicas están aumentando, gracias a los avances en automatización, captura y recopilación de datos en buques. Las telecomunicaciones y seguridad cibernética están haciendo posible que el transporte marítimo global no se vea tan afectado como otros sectors de la economía.

Digitization in maritime industry

Notations and Certifications in times of pandemic

Summary: *The Covid-19 pandemic descended suddenly on classification societies as it did on other sectors, this is well-known. The difference was that these were already well-equipped to deal with lockdown, social distancing and border closures thanks largely to their existing high levels of digitization acting as a shield. As homeworking has provided solutions to the current circumstance, so remote inspections and electronic certifications have been on the rise, thanks to advances in automation, data capture and collection on ships. Telecommunications and cyber security are making it possible for global shipping to mitigate the effects of the pandemic more so than other sectors of the economy.*

> Combinación perfecta en DNV GL

Todos los buques clasificados por DNV GL tienen la posibilidad de someterse a algunas inspecciones de forma remota. Ya sea empleando una conexión a Internet o mediante *streaming* video, los inspectores de la sociedad de clasificación ofrecen ayuda en cualquier parte del mundo.

Enviar un inspector hasta un buque representa un coste en tiempo y dinero, además de una parada que impacta en la operatividad.
Al eliminar los tiempos de desplazamiento la espera se reduce, concluyendo mucho antes los plazos exigidos por la inspección y la obtención de sus resultados, que llegan al armador mediante el sistema de certificado electrónico establecido por DNV GL.

Otra ventaja de la inspección remota es poder acceder a una larga lista de prestaciones sin importar la localización geográfica del buque.

Al facultar para inspeccionar todos los aspectos y situaciones, la consistencia del resultado de una inspección a distancia es más sólida y disfruta del mismo nivel de seguridad que en el caso de una inspección realizada personalmente y a bordo.

Inspección correcta en tiempo correcto

El Sistema remoto de DNV GL opera desde octubre de 2018, pero no fue hasta la primavera de 2019 cuando alcanzó la velocidad de crucero, con cerca de 35 inspecciones diarias y contando con 45 inspectores en activo. Si en un principio el sistema remoto era empleado para las pequeñas inspecciones intermedias entre las grandes y periódicas, los clientes solicitaron su ampliación y alcance.

No obstante, a pesar de la excelente acogida no todo puede ser inspeccionado de forma remota. Algunas circunstancias deben determinarse con presencia física y cada inspección debe tratarse caso a caso, respaldada por la amplia experiencia a bordo que dictaminará si una actuación remota es suficiente. Además, algunos estatutos de la inspección requieren la autorización de la administración de bandera del buque para ser llevadas a cabo a distancia. Cerca del 85 por ciento de las demandas de inspección remota pueden ser atendidas, pero otro 15 por ciento precisan de presencia física.

Existen diversas vías para realizar inspecciones a distancia, a través de sistemas de gestión remota con base en tierra, mediante conexión (interface) gracias a los datos acumulados por la maquinara en sus sistemas, o bien interactuando con la tripulación durante la específica inspección.

> Las instalaciones de DNV GL en Høvik, a orillas del fiordo de Oslo (Oslofjord) alojan el Maritime Operational Centre de la sociedad noruega de clasificación.

La mayoría de las inspecciones de DNV GL son ejecutadas desde su Maritime Operational Centre instalado en Høvik (Noruega), desde diciembre de 2018. Otras unidades de expertos en inspección remota se localizan en las oficinas de Hamburgo, Singapur, Houston y El Pireo.

Consolidando la competencia inspectora

Los inspectores “senior” han sido imprescindibles para la oficina de Høvik, a causa de su larga experiencia y el conocimiento acumulado por los años de trabajo. DNV GL es consciente de la importancia de contar con profesionales, forjados en las cubiertas y las salas de máquinas de los buques, y que luego son transferidos al sistema remoto.

El complemento de la experiencia de campo que los veteranos aportan en Høvik se refuerza con otros especialistas que añaden otra habilidad, esta vez técnica, a las inspecciones y sus resultados, creando una perfecta combinación de conocimientos. Los expertos técnicos trabajan según las normas escritas en papel y con planos a la vista, pero la perspectiva práctica de inspectores que han trabajado toda su vida sobre el terreno, añade el necesario equilibrio.

Grupos de supervisores realizan el seguimiento de los procesos y parámetros del buque hasta llegar a una evaluación que desemboca en la decisión final. El panel de expertos puede ser consultado en cualquier momento, aportando rápidamente instrucciones específicas para todas las situaciones que puedan presentarse durante la inspección remota.

La clave del trabajo remoto es minimizar la interrupción de las operaciones del buque, acortando su permanencia en puerto. El objetivo es encontrar soluciones, no causar problemas. Al final, la Clasificación forma parte del ecosistema de la industria marítima y su propósito es mantener operativos a los buques siempre que sea técnicamente posible.

Mientras la industria naval sigue ajustándose a la realidad digital, los equipos de inspección remota de DNV GL continuarán aportando su criterio personal y humano. Al final de la jornada, ya sea por conexión digital, por teléfono o personalmente, se trata de construir y sostener una relación humana que crea confianza.

> DNV GL. Aprobar en seguridad cibernética

En tanto que la industria marítima implementa medidas que aumentan la seguridad, DNV GL y Naval Dome, ingeniería con sede en Israel y especialista en sistemas de seguridad cibernética, analizan con detenimiento cómo elaborar un Tipo de aprobación.

La Ciber Seguridad adquiere progresiva importancia. El acceso desautorizado, o incluso autorizado, a los sistemas de un buque siempre corre el riesgo de resultar catastrófico, ocasionando daños financieros, ambientales y de solvencia en las navieras, convirtiéndose en la puerta de entrada a siniestros, piratería, robo o interferencias meramente maliciosas. Para un buque sin protección los riesgos son múltiples y evidentes.

No todas las amenazas son obvias. El ataque, pirateo o hackeado de un sistema de propulsión dejaría al buque sin control y sujeto a secuestro. Los sistemas de posicionamiento y navegación pueden ser manipulados ofreciendo información errónea que conduce al buque hacia un problema. En un momento donde la industria se acerca al buque autónomo, la automatización tiene una fuerte dependencia de la seguridad.

Los sistemas vitales del buque necesitan ser accesibles al personal autorizado, pero también perfectamente protegidos ante interferencias. Por esta razón, la aprobación de procesos que protejan componentes vulnerables y sistemas completos, han de considerar la forma de disminuir los riesgos para los accesos.

En este proceso de aprobación Tipo, la sociedad DNV GL identifica cuatro niveles de seguridad, alineados con el IEC 62443 standard. El Nivel 1 de seguridad (SL- 1), el más básico, ofrece protección contra violaciones casuales o accidentales. Los niveles 2, 3 y 4 aumentan la progresiva y estricta protección ante violaciones intencionales, dependiendo de su sofisticación en lo que respecta al nivel de los recursos empleados, motivación y capacidades de los atacantes

> La fortaleza e inviolabilidad de los sistemas de datos en buques, ante posibles intromisiones, depende de la instalación de escudos protectores.

La firma Naval Dome desarrolla su propio Sistema de seguridad cibernética y ha estado trabajando con DNV GL compartiendo conocimientos y experiencias. Uno de los problemas identificados es que los técnicos y fabricantes tengan acceso a los sistemas del buque, sin el previo conocimiento y permiso de la tripulación, lo que puede infectar los sistemas de forma no intencionada.

La maquinaria conectada es especialmente susceptible de ataques

El proceso de autorización debería necesitar el desarrollo de nuevos algoritmos para prevenir el acceso sin

> La colaboración entre DNV GL y Naval Dome aporta un sólido escudo protector.

obtener el permiso del máximo responsable a bordo del buque.
Es imperativo que todas las acciones de las personas que acceden, con la necesaria autorización, a los sistemas del buque sean monitorizadas, grabadas y guardadas en una memoria blindada, para poder mitigar el riesgo de un ataque interno.

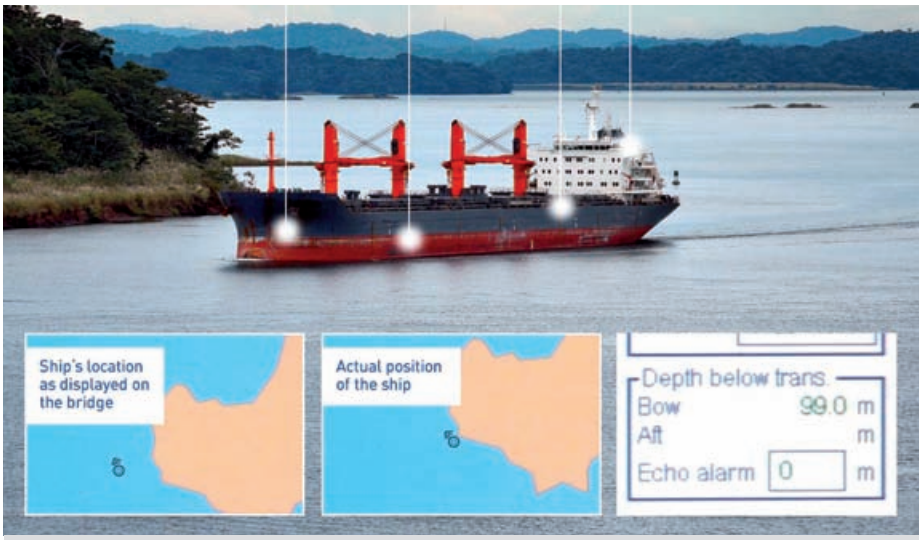
En este sentido, uno de los principios de DNV GL para sus requerimientos de aprobación Tipo es que, una vez que las claves de seguridad son almacenadas en el disco duro, éstas nunca podrán ser cambiadas. A pesar de todo, Naval Dome y DNV GL opinan que esta medida no sería la forma más segura de mantener a salvo los datos, preconizando la solución del almacenamiento en la Nube, donde contraseñas y archivos permanecerían encriptados y a salvo durante 15 años.

> DNV GL. El proceso de aprobación del Tipo

La aprobación Tipo comienza con la evaluación de los equipos y su documentación, incluida la instalación y los manuales de operación, siempre aplicando los estrictos principios de evaluación de DNV GL. A veces, es necesario hacer revisiones antes de comenzar con la siguiente fase.

La primera fase puede ser un reto para los proveedores. Generalmente, la documentación requiere revisión, lo que se traduce en vueltas atrás y avances hasta que las partes quedan satisfechas de los resultados. Después, debe establecerse procedimiento del borrador de pruebas que se envía a la Sociedad de Clasificación, para su revisión y aprobación

Con estos archivos evaluados y revisados, en procedimiento entra en las pruebas físicas. Si el proveedor acepta los sistemas verificados por



> La aprobación de la Notación Cyber Secure fue introducida en 2017 e implementada en 2018.

DNV GL, puede preparar los equipos y protocolos de prueba antes de que los ensayos tengan lugar. En el caso de Naval Dome, el software fue preparado con un sistema ECDIS (Electronic Chart and Display System) en las instalaciones de DNV GL de Trondheim (Noruega). Por otro lado, los proveedores pueden acudir a pruebas independientes de terceros, desarrolladas por expertos de DNV GL y según sus propias premisas.

Para proteger los sistemas críticos de un buque contra ataques involuntarios de personal autorizado, como un tripulante o técnico, la protección cibernética debe ejecutarse siempre contando con el sistema del fabricante OEM (Original Equipment Manufacturer).

Los procedimientos de ensayos en DNV GL se basan en las versiones marinizadas de los estándares internacionales ISA/IEC 62443-4-2 y IEC 61162-460, que se agrupan en siete capítulos que cubren los progresivamente más estrictos requisitos de seguridad. Las pruebas asegurarán que la seguridad cibernética de los equipos es lo suficientemente robusta a la hora de prevenir penetraciones indeseadas, incluyendo en las evaluaciones la fortaleza de los encriptados.

El proceso cubre:

- Identificación y autenticación humana
- Identificación y autenticación única
- Autenticación multifactorial de todos los interfaces
- Derechos de acceso
- Software de identificación and autentificación
- Control de usuario y funcionalidad
- Integridad del sistema
- Confidencialidad de los datos
- Restricción del flujo de datos
- Tiempos de respuesta a las acciones cibernéticas
- Segmentación del Sistema de Red
- Monitorización de acciones
- Disponibilidad de recursos
- El software de la seguridad cibernética debe permitir proteger la aplicación de interferencias en su funcionamiento.

Las pruebas incluyen acceso remoto, asegurando que el sistema del buque es accesible a técnicos proveedores y

personal autorizado a bordo. Pero esos protocolos están instalados para detener accesos no consentidos y maliciosos

DNV GL y Naval Dome chequean la capacidad e integridad del montaje, como los cortafuegos y la configuración del Sistema. Según el nivel de seguridad, el Sistema es aprobado atendiendo a la cantidad de requisitos definidos en los siete capítulos. Cuanto más elevado es el nivel, más estricto y mayor será el número de exigencias.

El sistema de Naval Dome ofrece alta efectividad a los test de aprobación de DNV GL realizados en una semana. El ensayo cubre la seguridad y operatividad del sistema protegido por la solución de Naval Dome, así como el potencial de interferencias con otros sistemas del buque. El proceso de autorización en dos etapas, junto con la seguridad en el acceso a la Red y al WI-Fi, es comprobado con la garantía de que no se compromete el ecosistema marino.

> A propósito de la seguridad

Según DNV GL, pocos buques navegan con sistemas adecuados de seguridad. Ni tan siquiera emplean el nivel SL1. Sin protección, los actuales sistemas de los buques están expuestos a amenazas cada vez que se transfieren datos de tierra a buque, o incluso cuando tripulantes o técnicos realizan trabajos rutinarios, como actualizar software, cartografías o avisos directamente desde un CD, una memoria USB o el ordenador de un técnico.

En los buques más antiguos los sistemas pueden ser mejorados (upgraded), pero surgirán dificultades en las actualizaciones sin antes realizar un retrofitting a nuevos sistemas. DNV GL está convencido de que al menos el nivel SL3 debe ser implementado en los buques de nueva construcción, ya que este nivel ofrece protección contra violaciones intencionadas.

> La maquinaria conectada a la Red es especialmente susceptible a sufrir ciber ataques.

Para alcanzar el nivel SL3 de protección, o bien el óptimo SL4 que ofrece similares salvaguardas que bajo el SL3 pero con el añadido de protegerse contra delincuencia de alto peligro, los proveedores necesitan comprender los estándares internacionales y trabajar estrechamente con la organización aprobadora. Con ello, el proveedor adquiere mayor comprensión sobre las regulaciones y requerimientos, al tiempo que la autoridad de aprobación comprende los equipos.

Las dos partes reunidas determinan el nivel de seguridad que es aceptado finalmente.

DNV GL y Naval Dome son, de momento, los únicos especialistas capaces de ofrecer una seguridad cibernética SL4, al tiempo que demuestran cuan sencillo es atacar los sistemas de un buque. Las muestras indican que, en ausencia de protección, la simple posición de un buque puede ser desplazada y la señal en radar perdida.

De igual forma, en pruebas con expertos se llegaban a apagar y encender motores, activando sin control tanques de fuel y de lastre. Estos casos de intrusión permiten a Naval Dome desarrollar los productos de seguridad que protegen toda clase de ataques, especialmente con estándares SL4.

> Notación de Clase "Cyber Secure"

Introducida en 2017 y activada en 2018, la notación Cyber Secure de DNV GL tiene tres niveles: Cyber Secure (Basic), correspondiente al

nivel SL1 y destinada inicialmente a buques ya existentes; Cyber Secure (Advanced) para nuevas construcciones y que corresponde al nivel SL3, con adaptaciones específicas a sistemas marinos; Cyber Secure (+), que cubre sistemas adicionales no incluidos en el paquete de los dos anteriores y que puede ser combinado con ellos.

Las notaciones Cyber Secure cubren por defecto la propulsión, gobierno, estanqueidad integral, seguridad ante el fuego, lastre, propulsores distintos a los principales, sistemas auxiliares, comunicaciones, navegación y generadores. Otros sistemas pueden implementarse en el nivel "+", sujeto a evaluaciones de riesgos. En todo caso, un sistema de gestión de seguridad cibernética es necesario para cada buque.

> MyCareTM de DNV GL contra las 4 crisis

El efecto que la pandemia generada por el Covid-19 no es únicamente una crisis sanitaria, sino que también ha generado una crisis de confianza, crisis en la cadena de suministro y crisis de liquidez.

Las organizaciones, cualquiera que sea su misión o dimensión, deben emprender urgentemente un camino que mitigue los efectos de estas cuatro crisis e integrar en sus sistemas de gestión, de organización o de trabajo, medidas nacidas de rigurosos y sistemáticos análisis de riesgos, y no limitarse a seguir guías e implantar medidas de forma inconexa y sin la posibilidad de medir su eficacia.

Respecto a la crisis de seguridad y salud, las políticas deben ser redefinidas para enfrentar nuevos desafíos. Las de HSE (Health, Safety and Environment), deben estar ahora en el centro de la estrategia empresarial y de las operaciones, siendo esenciales para planificar y adaptarse a la era posterior al Covid19.

Por lo que se refiere a la cadena de suministro, se ha comprobado cómo de frágil puede llegar a ser la economía global que considerábamos de oferta infinita, con restricciones en importaciones, falta de aseguramiento de la calidad de los productos, prácticas faltas de ética y transparencia por doquier, etc. La robustez de las cadenas de suministro debe ponerse a prueba, incluyendo el aspecto del bioriesgo entre sus factores de evaluación de proveedores y no dudar en redefinirse cuando sea necesario.

La crisis de liquidez atenaza la capacidad operativa de todas las organizaciones, tanto por las dudas en el cobro como en el acceso al crédito, ante el incremento del factor riesgo de insolvencia.

Respecto a la cuarta crisis, quizá la de mayor calado, recuperar la confianza perdida es esencial para asegurar la continuidad de relaciones con clientes e inversores, dado que todos estaremos más sometidos al escrutinio de éstos, así como de empleados y otras partes interesadas.

¿Cuantas veces en los últimos días ha preguntado algún cliente por las medidas que han emprendido de cara a evitar contagios en sus instalaciones o por parte de sus trabajadores en sus visitas? ¿Cuántas veces los representantes de los trabajadores han pedido para estar lo más seguros posible en su lugar de trabajo? Poder presentar a terceros un certificado "creíble", como resultado de aplicar una rigurosa evaluación de las medidas implantadas para prevenir el riesgo de infección, será una forma de reforzar la confianza agrietada.

Recuperar la confianza

La agilidad para mitigar los riesgos de infección y ser resiliente, debe tener en cuenta todos los aspectos y actividades de la empresa. Está relacionada con protocolos de prevención y control de infecciones, preparación para emergencias, políticas y procedimientos relacionados con rebrotes, y adecuación del proceso a las normas y políticas nacionales e internacionales, entre otros.

Este programa no se puede hacer de forma inconexa, sino partiendo de un buen análisis de riesgos,

> El astillero Astander (Cantabria) ha sido la primera empresa del país, y una de las 100 primeras del mundo, en obtener el nuevo certificado de DNV GL "My Care" en gestión del riesgo de la infección de Covid-19.

> Sello de la certificación MyCare emitido por DNV GL.

elaborando políticas de gobierno inteligibles que evidencien el compromiso de la alta dirección con la mitigación de los riesgos de infección. Elaborando una estrategia con claros objetivos y desplegada a los niveles adecuados, con una comunicación rápida y eficaz, acciones efectivas, sistemas de medición de la eficacia de las mismas y, por supuesto, la búsqueda constante de la mejora continua.

Bajo estas premisas, MyCare es una herramienta de DNV GL que ayuda a organizaciones que quieren comenzar desde cero la implantación de un sistema de mitigación de los riesgos de infección, o destinado a aquéllas que quieren comparar lo que han implantado hasta el momento con el estado del arte y conocimientos científicos actuales. Tomando como referencia un modelo que recoge la experiencia de DNV GL en la evaluación de la gestión de riesgos de infecciones en hospitales de Estados Unidos, junto con las buenas prácticas disponibles públicamente y con las obtenidas a través de su experiencia en auditorías en todos los sectores de actividad.

El ejercicio consiste en realizar, conjuntamente con el cliente, un recorrido sobre los 200 requisitos (dependiendo del nivel de madurez a comprobar) de la herramienta y contrastar su cumplimiento, su no cumplimiento o las prácticas excelentes desarrolladas.

Herramienta contra la pandemia

Este ejercicio concluye con un informe que sintetiza el trabajo realizado, y que para la empresa supone un activo de conocimiento y recopilación de información sobre la que sustentar su gestión de los riesgos de infección.

En el ámbito naval los retos a afrontar para evitar la propagación de una infección son muchos:

1. Trabajos a bordo del buque en espacios reducidos, con dificultades para gestionar distancias de seguridad.
2. Condiciones laborales en las que el uso de EPI (Equipos de Protección Individual) es crucial, aunque muy exigente físicamente e impersonal en el trato al cliente.
3. Puntos de confluencia de empleados propios y contratistas, como son comedores, vestuarios, lugares de aprovisionamiento, accesos...
4. Zonas de embarque.
5. Múltiples nacionalidades de origen y destino de carga, pasaje y proveedores.

En este contexto de criticidades y exigencia es dónde My Care muestra su potencial máximo. Si mediante la evaluación se obtiene al menos un nivel 3 de los 5 en los que consta el esquema, DNV GL emite una declaración de cumplimiento y otorga una credencial de uso, como la que se expone a a modo de ejemplo.

La credencial permitirá a cualquier parte interesada, acceder al statement emitido y poder comprobar su alcance y estado. Al estar soportado en la plataforma blockchain, su fiabilidad e inmutabilidad queda garantizada, ahorrando mucho tiempo a las organizaciones que lo ostentan a la hora de comunicar al mercado cuáles son las acciones realizadas al respecto.

Además, el vincularse a un sistema de madurez con diferentes grados de evaluación, una vez obtenido un grado 3 se puede objetivar la consecución de un grado 4 ó 5 y permitir asociar objetivos individuales, departamentales o globales.

En el mercado se están presentando muchas herramientas de gestión relacionadas con el Covid-19. Como sucede con toda herramienta el uso que se haga de ella condicionará el resultado. Pero también es cierto que cuanto más robusta y fiable sea la herramienta, más satisfactorio será el resultado obtenido. En este sentido, MyCare lo es según la información obtenida por los clientes de DNV GL y por las experiencias propias en su validación e implantación.

RINA
RINA.
Excellence
Behind
Excellence.
rina.org

> Las aplicaciones (App) en telefonía móvil de RINA juegan el papel principal en las inspecciones remotas.

> Inspecciones remotas de RINA

La pandemia de la Covid-19 ha creado impensables desafíos a la industria del transporte marítimo. Sobre todo al ser una industria clave en el movimiento mundial de mercancías y pasajeros. Sus respuestas a la crisis causada por el SARSCov-2 van a definir el futuro de las operaciones.

Afortunadamente, esta respuesta será más sencilla de formular mediante la adopción de servicios digitales, algunos ya aplicados con anterioridad al estallido y expansión de la pandemia. Esta rápida extensión ha venido a acelerar el papel de la tecnología en el trabajo de las sociedades de certificación, con especial incidencia en los servicios de inspección remota.

La Sociedad de Clasificación RINA lleva varios años desarrollando su servicio de inspecciones remotas y utilizando un dispositivo portátil, con cámara competa y pantalla, que puede ser empleado gracias a una aplicación del Smartphone.

Además, la misma aplicación puede ser utilizada por el inspector de RINA, de forma que toma el control remoto del teléfono de un miembro señalado de la tripulación con cuya cámara inspecciona el buque. La aplicación también puede ser empleada por un inspector desplazado a bordo del buque y que solicita apoyo de otro especialista de RINA ubicado en tierra.

Una aplicación para telefonía móvil

Con la implantación del distanciamiento físico entre personas, esta tecnología permite acceder a distancia a toda la experiencia adquirida por RINA desde cualquier lugar o puerto del mundo donde exista cobertura de telefonía móvil. Con este objetivo, RINA ha lanzado su notación de Clase “Remote”, que identifica a los buques considerados por la Sociedad como elegibles de ser inspeccionados de forma remota acerca de una larga lista de inspecciones, incluidas las periódicas.

La clave para extender esta tecnología es la aceptación de la inspección remota por los Registros de bandera. Para el Liberian Registry (LISCR), la industria naviera hace frente a un desafío sin precedentes y debe cargar con la responsabilidad de mantener en marcha el comercio internacional durante la pandemia.

Asegurar la continuidad del comercio por vía marítima pasa por permanecer flexibles y ajustar los procedimientos en el sentido de proteger a las personas ante el virus, al tiempo que se aumenta la eficiencia. La tecnología de inspecciones remotas de RINA está suficientemente probada y facilita la operatividad de las flotas posibilitando el acceso a las inspecciones en una etapa en la que el viaje de un inspector resulta casi imposible.

Representando el 12 por ciento de la flota mundial registrada, RINA se mantiene en la permanente búsqueda de sistemas innovadores, eficientes y seguros que faciliten la actividad de sus clientes. La opinión emitida por el Registro de Liberia marca la pauta de otros registros en la aprobación del empleo de las inspecciones remotas.

Sin embargo, facilitar las inspecciones es una pequeña parte de las ventajas que aporta la digitalización a la industria. RINA ha desarrollado la plataforma digital RINACube, capaz de ofrecer a sus clientes una visión de 360 grados sobre sus negocios mediante una colección de aplicaciones. Con la plataforma, se persigue aumentar la eficiencia energética, la protección ambiental y la simplificación de los procedimientos.

Buen ejemplos es Optimum, aplicación alojada en la Nube para el sector marítimo, diseñada para ayudar a los gestores de flotas en su optimización, promoviendo eficiencia en los costes de las operaciones con

El Covid-19 acelera las inspecciones digitales

> El crucero "Costa Smeralda", clasificado por RINA, fue entregado por el astillero Meyer Turku a su armador en diciembre de 2019. Pertenece a la Clase Excelencia y es operado por Costa Cruceros (Carnival Corporation & plc.). Con un tonelaje de 185.010 TRB, navega mediante Gas Natural Licuado. Su capacidad es de 6.600 pasajeros y 1.682 tripulantes.

> Giosué Vezzuto, Vice Presidente Ejecutivo de Marine RINA Services.

La respuesta de la industria marítima a la actual crisis está facilitando la creciente implementación de la tecnología y los servicios digitalizados, como son las inspecciones remotas de buques. RINA se ha sumado a los esfuerzos mundiales en la prevención y la mitigación de las infecciones del coronavirus en los espacios públicos, utilizando herramientas como su sistema de certificación Biosafety para la gestión fiable de entornos sanitariamente seguros.

Para el Vice Presidente Ejecutivo de Marine RINA Services, Giosué Vezzuto que supervisa el *shipping business* de la Sociedad, "la inspección remota será un servicio habitual de ahora en adelante y en el futuro, reemplazando la presencia física de inspectores o bien asistiendo a su trabajo".

Con su Aplicación (App) para telefonía móvil, La Sociedad de Clasificación RINA ha desarrollado un sistema inédito de inspección donde los técnicos de RINA, manteniendo las preceptivas distancias físicas sanitarias, los inspectores pueden acceder al teléfono móvil de un miembro escogido de la tripulación del buque inspeccionado y utilizar sus prestaciones a distancia, como es su cámara fotográfica y de video, para hacer el trabajo de forma remota.

Incluso en el caso de una inspección realizada con presencia física del inspector, ya sea en puerto o en mar, éste puede emplear en todo momento la App de RINA instalada en su propio móvil para recabar soporte técnico de especialistas de RINA en tierra firme, desde el momento en que disponga de cobertura de telefonía.

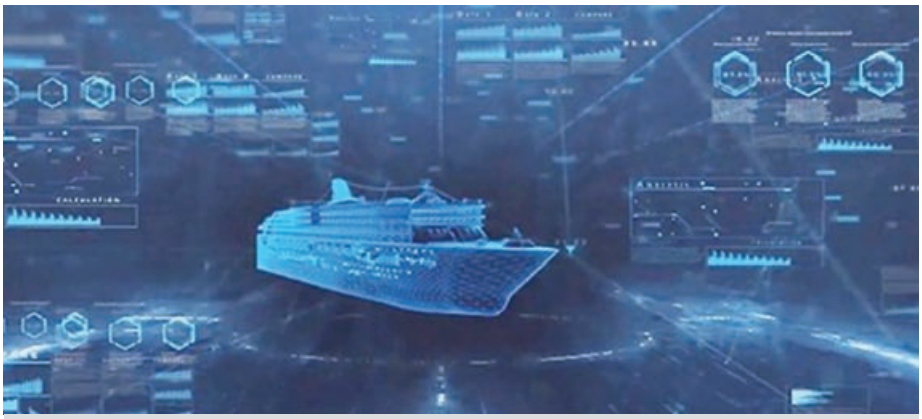
> El Ro-pax "Hypatia de Alejandría" ha sido clasificado por RINA. Fue entregado a Baleària por los astilleros vénetos Visentini y navega a Gas Natural Licuado.

asistencia en la el completo proceso de la toma de decisiones.

Las aplicaciones de RINA son modulables y personalizables, tomando en tiempo real los datos de los automatismos del buque y de sistemas como scrubbers, navegación y monitoreo de alarmas. Optimum se coloca sobre todas estas aplicaciones en la Nube y las analiza empleando herramientas de aprendizaje y predicción.

Estos datos son posteriormente enriquecidos desde fuentes externas, como datos meteorológicos o del AIS (Automatic Identifications System), con el resultado de conseguir una imagen clara y completa de las prestaciones de las operaciones y el empleo del combustible en la flota. Análisis que puede ser completado con otros datos llegados de sistemas como el ERP (Enterprise Resource Planning) o el PMS (Property Management Systems).

La historia nos prueba que a menudo las crisis estimulan la innovación. La pandemia ha cambiado nuestra sociedad de forma todavía difícil de valorar. Una forma de cambio a mejor es la aceleración de los servicios digitales en la industria naviera.



> Optimum, como solución modular digital de RINA en la gestión de una flota, recoge datos sobre los sistemas de navegación y automatismos de cada buque, para una gestión eficiente.

> Contención y propulsión en metaneros

El informe elaborado por la Sociedad de Clasificación ABS (American Bureau of Shipping), analiza las tendencias del transporte marítimo de GNL, con la atención puesta en la evolución de las tecnologías y su certificación.

La elección de la propulsión principal y el tipo de medidas de contención, en este caso GNL, es parte esencial en un transporte marítimo flexible. El comercio global de GNL responde a nuevas fuentes y destinos, con demandas y flujos que se ven reflejadas en el diseño de los buques tanque metaneros (LNG Carriers).

El desarrollo de la flota de buques tanque para GNL parece estabilizado en sus esloras y capacidades, pero evoluciona en la propulsión y se diversifica en los sistemas de contención de la carga.

Si el tamaño de los buques tanque de GNL parece estabilizado, existen tendencias hacia nuevas evoluciones en las esloras y un mayor uso de la relicuefacción a bordo. En todo caso, para armadores e ingenieros navales la configuración de un metanero viene definida principalmente por dos factores: el tipo de propulsión y el sistema de contención.

Según resume ABS, el diseño de la propulsión ha evolucionado hacia el dominio de los motores de dos tiempos, empleando dos principales tipos: el de MAN Energy Solutions, modelo ME-GI con inyección a alta presión de gas, y el Win-GD X-DF de baja presión. Ambos diseños copan la mayoría de nuevos contratos en el último año o año y medio, con una leve preferencia por el sistema X-DF.

La tecnología ME-GI de MAN ofrece un elevado nivel de eficiencia y flexibilidad operacional, siendo menos sensible a la calidad del fuel.

> Los sistemas de contención de la carga de GNL, objeto de análisis por ABS.

ABS

LEADING THE WAY IN MARINE SOLUTIONS

ABS is a marine classification leader. The depth and breadth of our experience across all major sectors of the industry is unparalleled.

Our team of knowledgeable, experienced professionals is helping members, clients and industry stakeholders around the world find solutions to technical and regulatory challenges. We offer practical answers today as we prepare for tomorrow's challenges, providing help for every phase of the project life cycle.

Contact us today to learn more about how ABS is developing practical and sustainable solutions.

www.eagle.org

SAFETY LEADERSHIP
DRIVING SUSTAINABILITY

© photowrzesien/Shutterstock

> Un clásico buque tanque equipado con tecnología de membrana para su sistema de contención.

> Los sistemas Moss esféricos han evolucionado en la gestión del Boil-off generado. En la imagen, los nuevos diseños Moss tienden a recubrir los clásicos tanques esféricos con una estructura de protección.

En su funcionamiento, muestra menor o nula presencia de metano (Methane slip) en los escapes, asunto más frecuente en el sistema XD-F. Considerando las emisiones de CO_2 el metano en los gases de escape no está sujeto a regulación, pero crece el debate sobre el fuerte potencia del metano en el efecto invernadero, frente al papel jugado por el CO_2.

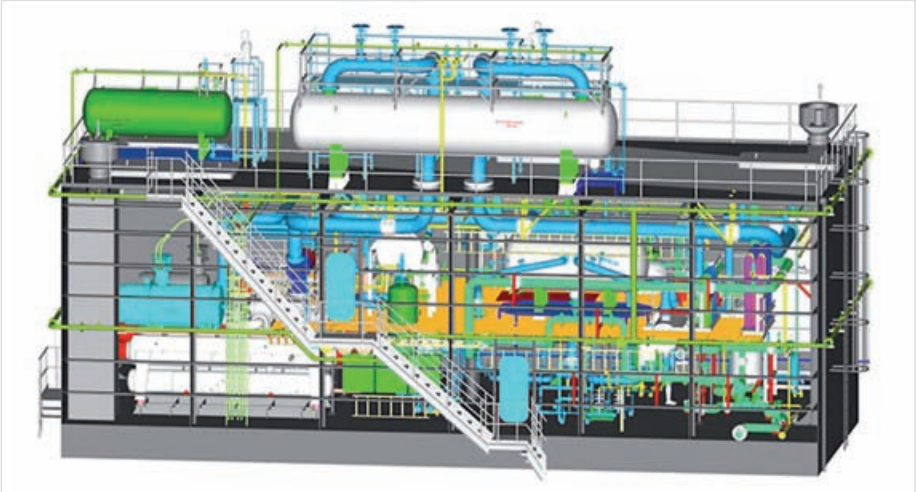
Para ABS, la mayor ventaja del sistema XD-F está en la menor presión a la que el GNL es inyectado, unos 20 bares, lo que contribuye a reducir el coste en el suministro del gas y aumenta la fiabilidad. Sin embargo, con diferentes principios operativos la eficiencia del X-DF es menor que en el sistema MEGI, por su elevado riesgo de "picado de bielas" y mayor sensibilidad a la calidad del fuel y al número de metano (Methane number) en particular. Si el número es demasiado bajo, el motor pierde potencia y es incapaz de trabajar a máxima potencia.

Para ABS, el segundo factor para los diseñadores de metaneros es la selección del Sistema de Contención de la Carga (Cargo Containment Systems - CCS), especialmente en términos de gestión del Boil Off Gas (BOG). Es un proceso que gana protagonismo desde hace años, desde el momento en el que los niveles de Boil Off Rate (BOR) llega a suponer hasta el 0,15 por ciento diario de la carga. Los últimos desarrollos de los sistemas de membrana han reducido esta cifra al 0,08 por ciento, como es el caso de los últimos tanques GTT Mk III Flex+, con un BOR de apenas el 0,07 por ciento.

Cada astillero tiene sus preferencias

Similares retos aparecen en los diseños que usan tanques Moss (esféricos) y SPB Prismáticos (aluminio), donde el BOR ha sido rebajado hasta la zona del 0,8 por ciento. Se trata de metaneros cuyos sistemas de propulsión son ya mucho más eficientes que en los primeros sistemas de gas vaporizado, usado en motores Dual Fuel Diésel Eléctricos, y donde no es tan necesario gestionar el BOG mediante combustión o con el recurso de la relicuefacción.

La selección de los CCS sigue dependiendo en función del astillero escogido por el armador. Si se construye en Samsung Heavy Industries llevará instalados tanques GTT's Mk III, mientras que el astillero DSME (Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering) ofrece a sus clientes tanques GTT's NO96. En Mitsubishi Heavy Industries, los tanques instalados serán del tipo Moss. La principal excepción estaría en el astillero chino Hudong que si



> Esquema en 3D de una unidad de relicuefacción para ser instalada a bordo de un metanero, en este caso desarrollada por Wärtsilä.

tradicionalmente ofrecía tanques GTT's NO96, ahora escoge una contención GTT Mk III.

Un nuevo diseño de CCS ha sido desarrollado en Japan Marine United , con la próxima entrada en servicio de nuevos metaneros con tanques del tipo SPB, dentro de una general aceptación del mercado ante los tanques ofrecidos por constructores.

La senda hacia menores niveles de BOR ha despertado el interés por la instalación de sistemas de relicuefacción, por razones comerciales. Esta capacidad de relicuar la carga evaporada es ya común en tanques NO96 y Mark III. Los astilleros están aconsejando sistemas parciales de licuefacción acompañados de modernos CCS, unido a compresores de gas para motores ME-GI y compresores de refuerzo para los sistemas X-DF.

El recurso a la licuefacción del total o de una parte del boil-off generado en los tanques es interesante para buques que operan a baja velocidad (slow steam) y no desean desperdiciar el exceso de BOG enviándolo a la atmósfera.

El tope de capacidad en los 200.000 m³

Pasado el tiempo en el que astilleros y proyectistas forzaban el aumento de capacidad de los metaneros, el mercado parece haberse estabilizado en buques de nueva construcción cuya capacidad de carga oscila entre los 174.000 y los 180.000 metros cúbicos. Por otro lado, si el tamaño de los buques quedaba determinado por la capacidad de la Terminal, se observa el diseño de nuevos metaneros post-Panamax aptos para atravesar las esclusas de la ampliación del Canal de Panamá, pudiendo cargar hasta 200.000 m³.

Al otro extremo del Mercado continua el interés por la distribución de GNL a pequeña escala, donde la mayoría de los ingenieros y armadores se decantan por tanques cilíndricos Tipo C, de unos 7.500 m³, a menudo utilizados para operaciones de bunkering. No obstante, varios proyectos a pequeña escala optan por tanques de membrana, llevando al límite las posibilidades que ofrecen los sistemas de contención de gas.

> E-Certificados en Lloyd´s Register

> Los certificados electrónicos de Lloyd´s Register están avalados por la OMI y la IACS.

Lloyd´s Register expide sus certificados electrónicos de acuerdo con los requisitos exigidos por la OMI y la International Association of Classification Societies (IACS). Ahora que la expedición electrónica de Certificados es ampliamente aceptada por el sector marítimo, el Lloyd´s Register (LR) centra su atención en aumentar la presencia de la tecnología y la digitalización en sus actuaciones, con vistas al crecimiento.

Los clientes de LR disponen de acceso a sus Certificados en LR Class Direct y por medio del Verification Portal, utilizando un único número de seguimiento que también es utilizado por terceros, como en el caso del Port State Control que puede visualizar los Certificados más fácilmente. Esta facilidad añade eficiencia al proceso de inspección. Con los Certificados volcados en el sistema de información, éstos pueden ser automáticamente validados y si el inspector acredita una inspección y descarga su informe, ya no se precisan otras gestiones adicionales.

Ventajas de los Certificados electrónicos

Los Certificados electrónicos pueden contemplarse en dos sentidos: como una colección de los datos reflejados en el Certificado, o bien en forma de facsímil que puede ser fotocopiado, firmado electrónicamente y archivado. Asunto clave es saber para qué necesitamos un facsímil si ya disponemos de los datos. La razón es que esta disponibilidad ofrece el potencial de seleccionar los certificados emitidos para cada uno de los componentes del buque, al mismo tiempo que disponer de un único Certificado para el buque completo donde se aglutinen los datos más relevantes, susceptibles de ser visualizados y seguidos mediante una clave LR (LR Number).

Si el camino hacia una única Certificación de buque es todavía un sueño para la industria, más que una realidad, la E- Certificación evoluciona sin cesar y ya presenta enormes ventajas. Formando parte del programa de E- Certificados, el Lloyd´s Register ha plantado los cimientos no solamente para certificar trabajos periódicos.
Se trata de un completo proceso que abraca la gestión, firmado u aprobación de plantillas y publicación de Certificados, susceptible de poder ser utilizado en otras áreas de LR.

Como ejemplo, el sistema de LR ha sido analizado y aprobado por la autoridad marítima de Panamá y está siendo analizado por otras banderas. Los principales clientes de LR comienzan a emplear el sistema,

aunque no se trata ya de dudar de sus indudables beneficios. Lo más interesante y atractivo es descubrir cómo la industria y LR serán capaces de usar estas tecnologías en otros campos.

> Lloyd´s Register y Poseidon Principles

La sociedad de clasificación Lloyd´s Register se enmarca en los principios de Poseidon, que integra el cambio climático en la toma de decisiones, en línea con la estrategia de la OMI sobre gases de efecto invernadero (Greenhouse Gas - GHG). Once de los mayores Shipping Banks, junto a asociados estratégicos de la industria marítima, lanzaban en julio de 2019 los Principios Poseidon.

Poseidon ofrecerá a los operadores la oportunidad y la libertad de explorar diferentes tecnologías y proyectos de descarbonización, sabiendo que habrá incentivos financieros para apoyar sus iniciativas. Formando una red global, los Principios Poseidon establecerán una base común de evaluación sobre instituciones financieras dispuestas a adoptar objetivos climáticos.

Once entidades en Poseidon Principles

Las once entidades firmantes representan una cartera de aproximadamente 100 mil millones de dólares, el 20 por ciento de la financiación global del sector marítimo. Con los Principios se promueve la responsabilidad ambiental y social en toda la cadena de valor, estableciendo colaboración con actores como A.P.Møller Mærsk, Cargill, Euronav y el Lloyd's Register. La propuesta fue desarrollada bajo el soporte del Global Maritime Forum

> Los Principios Poseidon promueven la responsabilidad ambiental y social en toda la cadena de valor de la navegación.

(GMF), Rocky Mountain Institute y el Instituto de Energía del University College (Londres).

Los Principios son aplicables a entidades de crédito, arrendadores relevantes y garantes financieros, incluyendo agencias de crédito a la exportación e implementando políticas internas, procedimientos y normas aplicadas a todos los créditos que aseguran buques bajo la competencia de la OMI.

Figura también como objetivo apoyar otras iniciativas dirigidas al clima, el medio ambiente y el riesgo social, en forma de Banca Responsable, Comisión de Energía de Transición y la Task Force of Climate-Related Financial Disclosures ([Grupo de trabajo sobre la revelación financiera). Socios fundadores son Citi, Société Générale, DNB, ABN Amro, Crédit Agricole CIB, Danish Ship Finance, Danske Bank, DVB, ING y Nordea.

Para cumplir la estrategia de la OMI GHG 2050, que prescribe una reducción del 50 por ciento de las emisiones registradas desde buques en 2008 en el horizonte de 2050, los buques cero emisiones (Zero-Emission Vessels - ZEV) necesitan estar disponibles en 2030.

> Poseidon contempla la financiación de la investigación en buques cero emisiones.

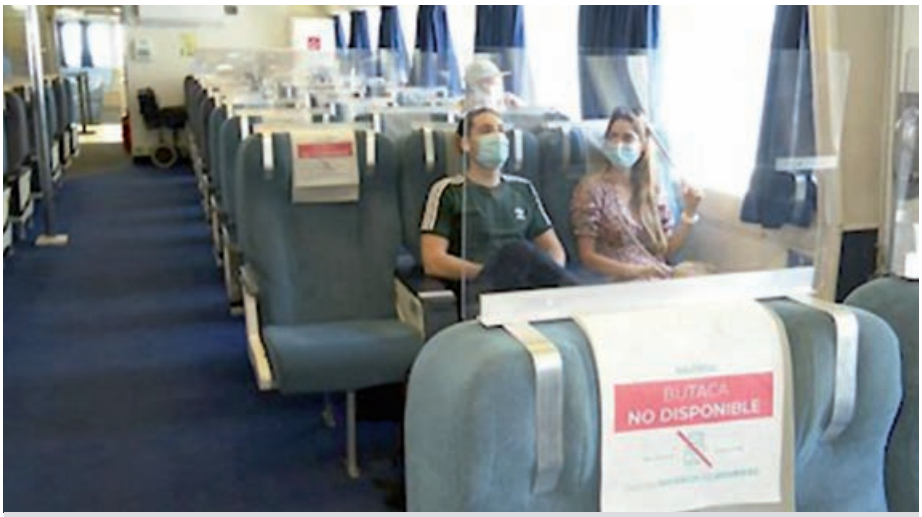
Lloyd´s Register se posiciona exclusivamente aportando experiencia a los firmantes de Poseidon, asegurando que las decisiones ayudan a la planificación de la financiación, diseño o construcción de un buque en la década de 2020 y sobre quien tendrá que considerar cómo los buques pueden operar con combustibles no fósiles en su ciclo de vida.

La introducción de los Principios Poseidon demuestra que la finanza marítima está determinada a sostener la descarbonización de la navegación como reto, junto con el desafío que representa la transición energética. Como miembro estratégico del Global Maritime Forum, Lloyd´s Register se compromete a trabajar con todos los miembros asociados a Poseidon y apoyar una iniciativa que abre un mejor futuro para la industria y la sociedad.

Detrás de la iniciativa está la realidad del elevado coste de la innovación que es preciso desarrollar. Un buque moderno es una inversión de capital intensivo con una esperanza de vida de 25-30 años. Para alcanzar objetivos climáticos ambiciosos, los buques de cero emisiones tienen que entrar en el plazo de diez años. Un plazo en el que se precisará encontrar combustibles marinos nuevos, con sus correspondientes infraestructuras y tecnologías. Los Principios Poseidon actuarán como catalizadores de la Transición.

> Baleària, espacio seguro ante Covid-19

La naviera Baleària ha obtenido la etiqueta Global Safe Site Covid-19 por parte de Bureau Veritas, que ha validado los procedimientos específicos, planes de limpieza, medidas organizativas y personales de protección para prevenir el Covid-19.



> Mamparas de separación, asientos vacíos y mascarilla obligatoria a bordo de los buques de Baleària.

Baleària es la primera naviera del mundo en obtener una certificación que valida las buenas prácticas de prevención sanitaria. Además, los 16 buques de la flota y las dos estaciones marítimas que gestiona la naviera (Dénia y València) obtienen los certificados individuales en el máximo grado (Excellence).

Bureau Veritas comprueba la efectividad de los procedimientos de Baleària mediante el análisis en laboratorio de las muestras tomadas en buques y estaciones marítimas para determinar la posible presencia de Covid-19. Cada buque se certifica de forma individual, como espacio fiable y seguro para viajar, donde además se ha reducido la capacidad entre un 20 y un 40 por ciento para garantizar una distancia física suficiente entre los distintos grupos de pasajeros, mediante la separación por pasillo o butaca vacía.

La auditoría comprueba las medidas de protección personal, las organizativas y la limpieza y desinfección de las instalaciones. Baleària ha implantado numerosos protocolos de seguridad suplementarios, como enviar la tarjeta de embarque a través de WhatsApp evitando tener que pasar por taquilla, o reorganizar los embarques con franjas horarias asignadas a diferentes grupos, para evitar colas y aglomeraciones. En el embarque, se dispensa gel hidroalcohólico y se toma la temperatura a los pasajeros con cámaras termográficas, tótems faciales o termómetros manuales.

Primera naviera mundial con certificación Global Safe Site Covid-19

Tanto en las terminales como a bordo, se realizan limpiezas constantes con productos certificados para la desinfección del Covid-19, y desinfecciones diarias con sistemas por nebulización y generación de ozono, que alcanza a todos los rincones de las superficies tratadas.

En buques y Terminales se han instalado señalizaciones para mantener la distancia de seguridad,

> Desinfección en las cubiertas de los buques de Baleària.

así como cartelería y vídeos que recuerdan las recomendaciones. También se han instalado mamparas en las zonas de atención directa., recordando que el uso de mascarillas es obligatorio a bordo de los buques y en las estaciones marítimas.

La flota Baleària operá con el certificado Excellence

Finalmente, todas las tripulaciones y personal de operaciones han recibido un plan de formación y concienciación específico en prevención de Covid-19, lo que permitirá a la naviera garantizar el cumplimiento estricto de todas las medidas sanitarias implantadas.

NAVALIA

INTERNATIONAL SHIPBUILDING EXHIBITION

Sponsors:

ABANCA · DNV·GL · FERNÁNDEZ JOVE · REPSOL · Sika · VULKAN

XUNTA DE GALICIA · igape · CONCELLO DE VIGO · DEPUTACIÓN PONTEVEDRA · Puerto de Vigo · ZONA FRANCA VIGO · IFEVI

Organised by: muéstralo

Multinacionales españolas de ingeniería

La digitalización aplicada a la ingeniería naval

> El remolcador "Caspian Fauna" tiene una eslora total de 30 metros, con manga de 11 metros y calado mínimo de 1,80 metros. Utiliza dos motores de 970 kW y será tripulado por 10 personas, ofreciendo un BP (tiro a punto fijo) de 25 Tm. (Imagen cedida por Seaplace.)

El desarrollo de la ingeniería naval pasa obligatoriamente por las tecnologías digitales, la captura de imágenes, la realidad virtual y la inteligencia artificial aplicada a los programas de diseño y cálculo, capaz de aprender de los errores y auto enriquecerse en datos y aplicaciones. Las empresas españolas no solamente están inmersas en este reto, sino que avanzan en vanguardia aplicando innovaciones y desarrollos propios que luego son exportados y utilizados en gabinetes y astilleros de medio mundo. La muestra que se ofrece en páginas siguientes es suficientemente representativa, respaldando y apuntalando a toda nuestra industria naval.

Spanish Engineering Multinationals

Digitization applied to naval engineering

Summary: *Naval engineering has had no choice but to absorb digital technologies such as image capture, virtual reality and AI, capable of learning from its mistakes and self-enriching with data and applications, in the work of ship design and calculation. Spanish companies are not only investing in this for their own benefit, but with a view to exporting their innovations and developments to naval architects and shipyards around the world. The following examples are sufficiently representative, supporting and underpinning our entire shipping industry.*

> Sistema Foran en Seaplace

A finales de mes de abril de 2020 fue botado el remolcador "Caspian Fauna" en aguas del astillero turco Gelibolu Shipyard (Çanakkale). El buque, que obtiene la Clase hielo 1D y operará en el Mar Caspio, es un diseño de la ingeniería Seaplace, que también es responsable de la ingeniería básica y del detalle de la estructura.

Para este desarrollo, Seaplace ha utilizado los distintos módulos del subsistema de Arquitectura Naval Foran V80 R3.0, del sistema Foran V80 de Sener.

En este proyecto, Seaplace ha aplicado la última enmienda de 2020 incluida en el código de estabilidad intacta IS2008 para buques que desempeñan operaciones de manejo de anclas, remolque, escolta o izado de pesos.

Del mismo modo, el sistema Foran de Sener ha sido la herramienta utilizada en el desarrollo de la ingeniería del buque frigorífico "Siuana Arctica", recientemente botado por Astilleros Zamakona y que actualmente se encuentra en las últimas fases de construcción.

Diseño avanzado de buques

Para la ingeniería de detalle de acero, Seaplace ha utilizado los módulos del subsistema de Estructura de Foran V80 R 3.0, así como el Foran V80 R 2.0 para el desarrollo de la ingeniería de detalle, tanto de estructura como de maquinaria y armamento. El "Siuana Arctica" es el primero de los dos buques frigoríficos destinados al armador Royal Artic Line (Groenlandia), cuya entrega por parte de Zamakona Yards está prevista para el verano de 2020.

El software Foran de Sener permite desarrollar todas las fases de diseño del buque de forma totalmente integrada y en una única base de datos, lo que garantiza una reducción considerable en el plazo de entrega y en el coste del proyecto.

> Foran en América del Sur

A mediados de febrero de 2020, el grupo de ingeniería y tecnología Sener firmaba contrato con la empresa peruana Servicios Industriales de la Marina (SIMA) para la licencia de uso del sistema de diseño y construcción naval Foran, en sus instalaciones de Iquitos.

> En el proyecto de construcción del buque de investigación oceanográfica "Belgica", que se completa en los Astilleros Freire, también se ha utilizado del sistema CAD CAM de Foran para el desarrollo de la mayor parte de las labores de ingeniería, en las disciplinas de estructura, equipos y armamento.

Para SIMA, el sistema de Sener es la solución para sus diseños navales, incrementando las licencias que ya disponía en su Centro de Callao para poder ser empleadas en sus instalaciones fluviales de Iquitos. Este centro dispone de un área de 127.000 m^2 y cuenta con una grada, un dique flotante y dos varaderos para buques de hasta 1.500 toneladas, donde se construyen, modernizan y reparan embarcaciones fluviales de todo tipo.

Mayor presencia en Perú

El alcance del contrato establece la instalación del sistema Foran y la cesión de licencias permanentes, incluyendo las disciplinas de Formas, Disposición general y Arquitectura Naval; Estructura; Maquinaria y Armamento; Diseño de Electricidad y Dibujo. Por otro lado, Sener va a proporcionar diferentes cursos de formación al personal del astillero, en la seguridad de que la implementación del Foran beneficie notablemente la producción, reduzca los costes y mejore la calidad de los proyectos.

La empresa peruana SIMA cuenta con más de seis décadas de liderazgo en la industria naval del país, ofreciendo gran variedad de embarcaciones, desde buques comerciales de alto y bajo bordo, hasta unidades navales de primera línea.

Señalar que el Sistema Foran de CAD/CAM/CAE de Sener, para el diseño y producción de cualquier tipo de buque y artefacto marino, tiene más de medio siglo de continua reinvención, lo que lo convierte en el más longevo del mercado. Actualmente, Foran se encuentra a la vanguardia de la tecnología, está

> Instalaciones de los astilleros SIMA en Iquitos (Perú), a orillas del Amazonas.

instalado en 40 países y se utiliza en programas de referencia mundial, incluida Sudamérica.

> Nuevo diseño de Cintranaval

La ingeniería Cintranaval Defcar S.L., con sede en Lauroeta, Bizkaia, ha diseñado el nuevo buque insignia del Maritime Squadron of the Armed Forces of Malta, componente naval del ejército maltés. Con sede en la base de Hay Wharf (Floriana), tiene la responsabilidad de mantener la seguridad de las aguas territoriales maltesas, la vigilancia marítima y la aplicación de la ley, así como responsabilizarse de las tareas SAR.

Con una flota integrada por ocho patrulleras y dos embarcaciones menores, las fuerzas armadas de Malta se encuentran inmersas en un plan de modernización para mejorar la cobertura que ofrecen en las zonas marinas SAR de su responsabilidad y salvaguardar las fronteras de la Unión Europea.

Patrullera para el mar Mediterráneo

En esta modernización se incluye la construcción de un nuevo buque insignia, financiado a cargo de los fondos del programa de seguridad interna de la Unión Europea (unos 48,60 millones de euros). El buque será un OPV (Offshore Patrol Vessel), patrullera de altura de 74,80 metros de eslora y 13 metros de manga que se encuentra en fase de construcción en Cantiere Navale Vittoria, astillero situado en la localidad italiana de Adria (Rovigo).

La construcción de la gran patrullera, con 1.800 toneladas de desplazamiento, se adjudicó a través de un concurso público donde el diseño de Cintranaval resultó elegido.

> Aspecto del que será buque insignia de la armada maltesa, diseñado en España y construido en astilleros de Italia. El buque tiene capacidad para 50 tripulantes y acomodación para otros 20. El puente de gobierno dispone de 360º de visibilidad, blindaje de costados en cubierta principal y amplia pista de aterrizaje a popa. Rolls-Royce aportará el sistema híbrido diésel eléctrico, con propulsores Kamewa Naval Propellers.

La participación de la ingeniería española fue crucial para la adjudicación del proyecto al astillero ya que, con su filosofía de ejecutar proyectos altamente personalizados, la propuesta del astillero Vittoria se diferenció claramente de sus competidores.

El diseño de Cintranaval ha sido sometido a ensayos en canal de experiencias, quedando garantizados el comportamiento en la mar y la velocidad que desarrollará la patrullera. En esta línea, también se han realizado ensayos en túnel de viento, con el propósito de minimizar las turbulencias en las maniobras de aterrizaje y despegue de helicópteros sobre la cubierta diseñada a tal efecto.

> Ensayos hidrodinámicos del diseño de Cintranaval para la nueva patrullera de Malta. Las pruebas cumplen con los requisitos de las Fuerzas Armadas de Malta, en el sentido de obtener mayor autonomía, estabilidad y capacidad de maniobra al menor coste en términos de ciclo de vida, consumo de combustible y mantenimiento.

> El escaneo de este código QR, mediante Smartphone, permite al lector acceder al video de presentación preparado por Cintranaval Defcar sobre la próxima patrullera de Malta.

El helipuerto del buque, con capacidad para recibir helicópteros de hasta 7 toneladas, trabajará con los AW139 (AgustaWestland 139) recientemente adquiridos por el Maritime Squadron y similares a los utilizados en España por Salvamento Marítimo. La identificación que recibe la patrullera oceánica es P71 y será artillada con un cañón de 25 mm de calibre operado de forma remota.

La operatividad de la nave se amplía gracias a las dos lanchas semirrígidas de 9,1 metros de eslora que lleva a bordo. Una de ellas se bota desde el costado de la patrullera y la segunda desde rampa a popa. Asimismo, el buque cuenta con sistemas de comunicaciones, radares y otros equipos electrónicos de última generación propios en buques militares.

Buque insignia de la Marina de Malta

El proyecto se está realizando desde las oficinas de Cintranaval España en coordinación con la oficina de Cintranaval Defcar Asia ubicada en Kuala Lumpur (Malasia), donde la empresa vizcaína cuenta con una selecta plantilla de ingenieros navales que desarrolla la ingeniería de detalle mediante el sistema Defcar.

A la hora de participar en el concurso internacional lanzado por Malta, Cintranaval se ha beneficiado de más de 55 años de experiencia en unidades militares o paramilitares, en los que ha sido responsable del diseño del OPV "KNS Jasiri", buque insignia de la Kenia Navy, de la embarcación "Fulmar" del Servicio de Aduanas de España o de la patrullera "Rio Segura" del Servicio Marítimo de la Guardia Civil, como ejemplo de entre las más de veinte patrulleras diseñadas hasta la fecha por la firma.

> El sistema Defcar de diseño desarrollado por Cintranaval ha sido utilizado en el desarrollo de la ingeniería completa del buque.

La filosofía de diseño altamente personalizado de Cintranaval, junto a la estrecha colaboración establecida con Cantiere Navale Vittoria y las Fuerzas Armadas de Malta, está siendo clave a la hora de completar el diseño de la patrullera, llamada a ser una referencia en su Clase en todo el Mar Mediterráneo.

> Ghenova 360º, Centro avanzado de desarrollo de gemelos digitales

La ingeniería multidisciplinar Ghenova, con sede en Ferrol, ofrece una solución integral 360º para el desarrollo de gemelos digitales de equipos y sistemas navales y su integración en buques civiles y militares, de acuerdo con los estándares, normas y requisitos más exigentes de los astilleros y armadores nacionales e internacionales. El gemelo digital se refiere a réplicas digitales de activos físicos potenciales y reales, procesos, personas, lugares, sistemas y dispositivos.

Aplicada a la ingeniería naval, el gemelo digital actúa como realidad ciberfísica del buque, donde se puede conocer el estado de sus equipos y sistemas, realizar un diagnóstico, simular operaciones y predecir comportamientos y funcionamiento o degradación de los elementos, mejorando la eficiencia y duración de los mismos.

El gemelo digital supone un nuevo paradigma en la construcción, operación y sostenimiento de buques. España y Ghenova están a la vanguardia y son punta de lanza y referente mundial en el sector naval con el nuevo Centro Avanzado.
El equipo de la ingeniería ferrolana cuenta con una dilatada experiencia en este campo en el que ya está trabajando en importantes proyectos

en Europa. Asesora a las empresas y desarrolla sistemas de extremo a extremo, ya sea para el diseño, construcción, operación o mantenimiento, ciclo de vida y apoyo logístico Integrado.

Los principales servicios que ofrece Ghenova 360º se resumen en:

- Definición de alcance y diagnosis preliminar, para la digitalización de equipos y sistemas.
- Definición de la infraestructura digital y sistema de sensorización.
- Desarrollo de modelos de comportamiento, análisis y diagnosis.
- Desarrollo de un avanzado sistema digital de salud para acciones de mantenimiento predictivo y prescriptivo.
- Acompañamiento de la puesta en marcha y mantenimiento del gemelo digital.
- Garantía de la conectividad y compatibilidad 360º entre productos inteligentes, sistemas y plataformas digitales, para la integración en un Gemelo Digital completo de buques y flotas.

Con el desarrollo de esta tecnología, los armadores, directores de flota, capitanes y la comunidad marítima, dispondrán de herramientas basadas en inteligencia artificial, con las que gestionar la ingente información de diferentes equipos y sistemas. Podrán utilizar herramientas de ayuda para la toma de decisiones que, incluso, serán capaces de adquirir capacidades cognitivas con el tiempo. En caso de delegar en estas herramientas diferentes competencias, podrán tomar decisiones de manera automática.

Inteligencia Artificial en la ingeniería naval

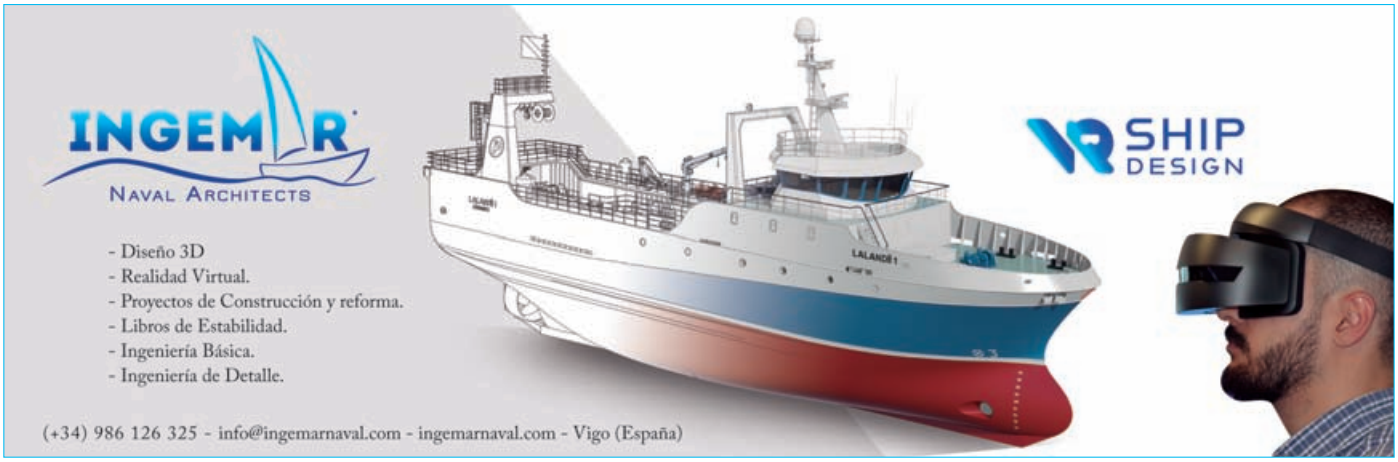
Con los gemelos digitales es posible realizar un seguimiento de los cambios en un buque según se construyen o se mantienen, bien diariamente o cada hora.

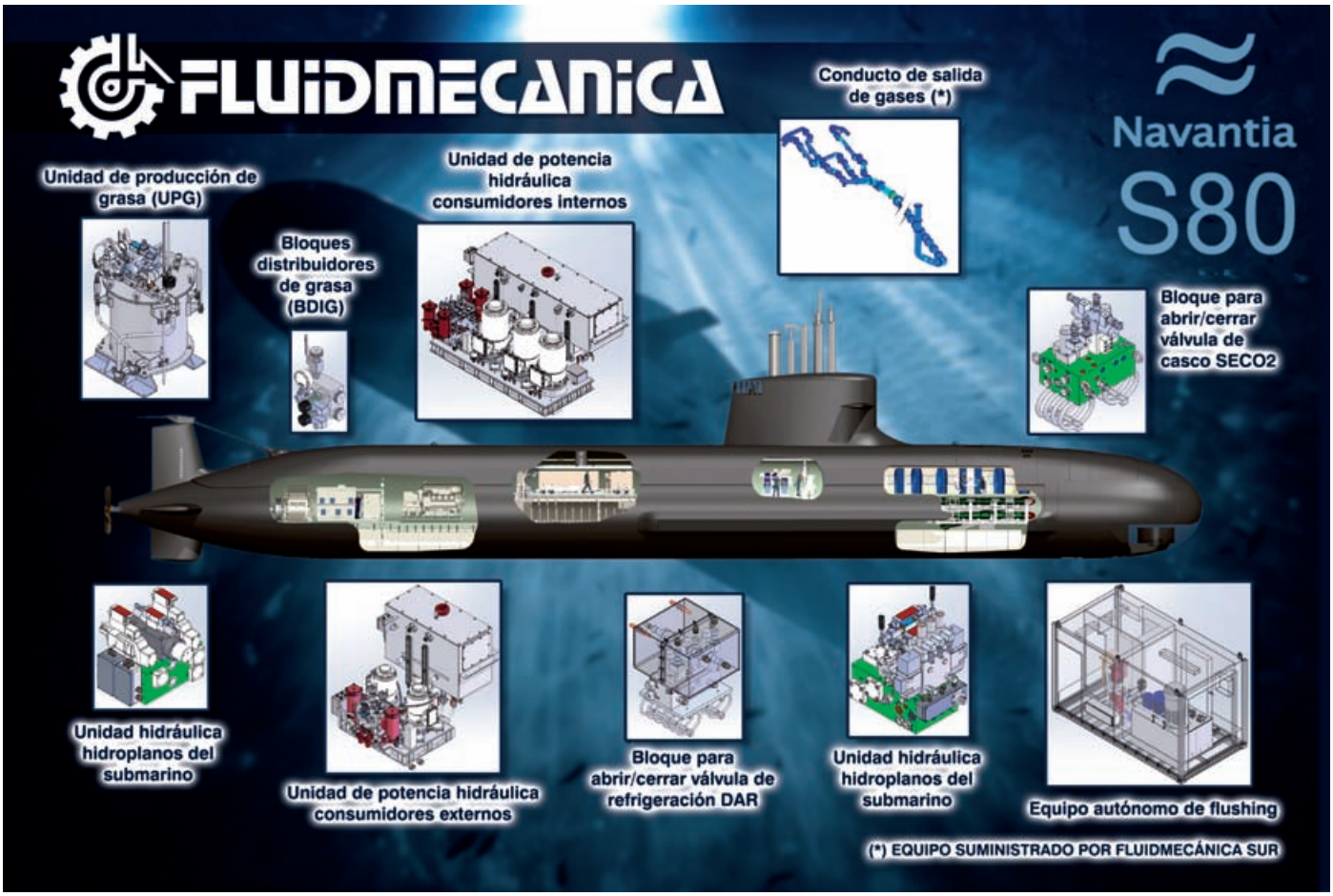
En caso de cualquier desviación, se pueden tomar medidas inmediatas. Estas son las ventajas y prestaciones:

- Racionalizará todos los futuros proyectos, así como los procesos de planificación y gestión.
- Reducirá los costos de mantenimiento y logrará una mejor operación del ciclo de vida y del Apoyo Logístico Integrado.
- Se podrán predecir y gestionar operaciones, combinándolas con los modelos de negocio, incrementando productividad y resultados.
- Se podrá verificar en un gemelo digital el estado de salud y fiabilidad de manera automática.
- Programar inspecciones en los sistemas requeridos y detectar más rápido los problemas, lo que llevará a soluciones más efectivas.
- Facilitará una mejor asignación de recursos y ayudará a evitar perder tiempo productivo, prediciendo dinámicamente los requisitos de recursos a emplear en cada operación.

Ghenova, con oficinas en cinco países, España, Brasil, Colombia, Bolivia y Australia, es líder en el diseño de procesos e ingeniería conceptual, funcional y de detalle de sistemas

> La ingeniería Ghenova ofrece servicios y soluciones integrales en proyectos de alta complejidad tecnológica.


INGEMAR
NAVAL ARCHITECTS
- Diseño 3D
- Realidad Virtual.
- Proyectos de Construcción y reforma.
- Libros de Estabilidad.
- Ingeniería Básica.
- Ingeniería de Detalle.
(+34) 986 126 325 - info@ingemarnaval.com - ingemarnaval.com - Vigo (España)
SHIP DESIGN


FLUIDMECANICA
Navantia
S80
Conducto de salida de gases (*)
Unidad de producción de grasa (UPG)
Unidad de potencia hidráulica consumidores internos
Bloques distribuidores de grasa (BDIG)
Bloque para abrir/cerrar válvula de casco SECO2
Unidad hidráulica hidroplanos del submarino
Unidad de potencia hidráulica consumidores externos
Bloque para abrir/cerrar válvula de refrigeración DAR
Unidad hidráulica hidroplanos del submarino
Equipo autónomo de flushing
(*) EQUIPO SUMINISTRADO POR FLUIDMECÁNICA SUR

integrados, como grandes buques de crucero, fragatas y los buques más sofisticados del mundo, plantas de generación de energía o parques eólicos y fotovoltaicos.

> Diseños de Ingemar

La oficina de ingeniería naval de Vigo, Ingemar Naval Architects, está especializada en el diseño de embarcaciones y buques de pesca, acuicultura, prácticos y de recreo, aplicando las últimas técnicas existentes en el mercado para el modelado 3D y la aplicación de la realidad virtual en sus proyectos y estudios.

La ingeniería dispone de un software propio de Realidad Virtual, denominado "VR Design" que aplica en cada uno de sus proyectos, permitiendo al cliente introducirse en su buque, comprobando y rediseñándolo antes y durante la construcción. Este sistema abarata costes de construcción, al detectar errores de diseño en las primeras fases y encontrar la solución más adecuada en cada caso.

Diseño con Realidad Virtual

Alguno de sus últimos trabajos de Ingemar han sido el diseño en Realidad Virtual de los buques de Nueva Pescanova, las dos embarcaciones de prácticos para la Corporación de Las Palmas de Gran Canaria, el diseño 3D y en Realidad Virtual de dos buques tangoneros para Argentina, además de 15 embarcaciones de pesca menores de 20 metros de eslora.

Con una larga experiencia en embarcaciones de PRFV, en la actualidad trabaja en el diseño de buques de acero y de aluminio. Con un carácter de innovación continua, Ingemar pondrá en práctica nuevas herramientas de Realidad Aumentada en los próximos proyectos, facilitando a los astilleros la fabricación de los bloques al poder acceder al modelo 3D del bloque “in situ”, desde aplicaciones móviles.

Actualmente, Ingemar tienen en construcción más de 25 embarcaciones, alguna de ellas destinadas al mercado internacional, como Noruega, Irlanda, Cabo Verde y Argentina.

> Ingemar ha desarrollado con Realidad Virtual los diseños de los últimos buques pesqueros de la casa armadora Nueva Pescanova.

> Embarcación de Prácticos diseñada por Ingemar

Dentro del sector de la náutica de recreo, Ingemar ha colaborado con el astillero Rodman Polyships en la última fase de diseño y preparación de la construcción de la nueva R1290. En este proyecto, se ha realizado un trabajo importante de ingeniería inversa, con escaneado 3D que Ingemar lleva aplicando desde hace

> Una de las lanchas para Prácticos incorporadas a Las Palmas de Gran Canaria.

más de cinco años, y el posterior modelado en 3D y Realidad Virtual para realizar el diseño de los últimos detalles del interior de la embarcación.

Ingeniería y asistencia técnica internacional

Junto con Rodman y la Xunta de Galicia, la ingeniería viguesa está trabajando por primera vez en el diseño completo en Realidad Virtual del nuevo buque para el Servicio de Guardacostas de la Xunta de Galicia. En este proyecto, la herramienta de diseño VR Design se está mostrando muy eficaz para mejorar la ergonomía, disposición general y visibilidad desde el puente de gobierno, entre otros aspectos del buque.

En evolución constante, Ingemar está ofreciendo nuevas posibilidades y herramientas para presentación de productos, produciendo animaciones, aplicaciones ejecutables 3D, vídeos 360º, etc. La empresa cuenta con una sala especial de Realidad Virtual inmersiva, combinada con la sala de cine de sus oficinas de Vigo, donde se realizan las sesiones de trabajo con los clientes. Igualmente, los visionados se realizan en las instalaciones del cliente, como en la reciente visita de Ingemar a la sede del Bureau Veritas en París, donde mostró la capacidad de su sistema de Realidad Virtual.

Dentro de los trabajos habituales de la Oficina Técnica se encuentran la realización de proyectos de reforma, experiencias y libros de estabilidad. La asistencia técnica prestada por Ingemar organiza habituales visitas de sus técnicos en Argentina, Namibia, Mozambique, Francia, Reino Unido y El Salvador, aunque también se han realizado trabajos en Fidji, Nueva Zelanda y Perú.

> Imagen en Realidad Virtual del puente de gobierno de un buque, con todos los paneles de mando y control. Gracias a esta tecnología, los futuros Capitanes del buque se introducen de manera inmersiva en el puente y diseñan toda la disposición de los elementos según sus necesidades.

> Proyectos de la ingeniería CT

La ingeniería CT, nacida en 1988 bajo el nombre CadTech, proporciona servicios de ingeniería en el sector aeronáutico, naval, automovilístico, ferroviario, energético, de plantas industriales, arquitectura y construcción. La rama naval de CT, repartida en sus tres oficinas de Narón (A Coruña), Cartagena y Saint-Nazaire (Francia), desarrolla proyectos de buques y unidades offshore.

La firma cuenta con más de 150 ingenieros y técnicos con amplia experiencia y altamente cualificados experimentados en todo tipo de buques y con formación en las más modernas y potentes herramientas de software del mercado, como Foran, Nupas Cadmatic, Siemens NX, Aveva, AutoCAD, Solid Works, Ansys, Autoship, Star CCM+, PDS, etc.

Desde sus inicios, CT ha adquirido una gran experiencia en la ejecución de proyectos de todo tipo de buques,

> La ingeniería CT ha participado activamente en el desarrollo integral del submarino del Programa S-80 Plus. Inicialmente constará de cuatro unidades, construidas por Navantia en su astillero de Cartagena y con posible ampliación a seis unidades.

tanto militares como civiles, desde portaaeronaves y fragatas hasta remolcadores o catamaranes. Esta experiencia ha llevado a la empresa a colaborar con astilleros como Navantia, Chantiers de l'Atlantique, Damen o Freire Shipyards, entre otros.

Actualmente, la rama naval de CT finaliza la ingeniería de detalle para la conversión de un buque offshore en uno de los más modernos oceanográficos del mundo, así como en los proyectos de defensa nacionales del submarino S-80-P (Plus) y las fragatas F110, así como en los buques de aprovisionamiento logístico AAOR para la Royal Australian Navy.

La ingeniería es un socio estratégico en Ingeniería, Producción y Apoyo al ciclo de vida del Programa S-80 del nuevo submarino en cuyo desarrollo CT ha invertido hasta la fecha 200.000 horas. Actualmente continúa dando soporte a Ingeniería y se responsabiliza de la Gestión de su Producción, siendo factor clave en diversas áreas del apoyo al Ciclo de Vida del Programa S-80.

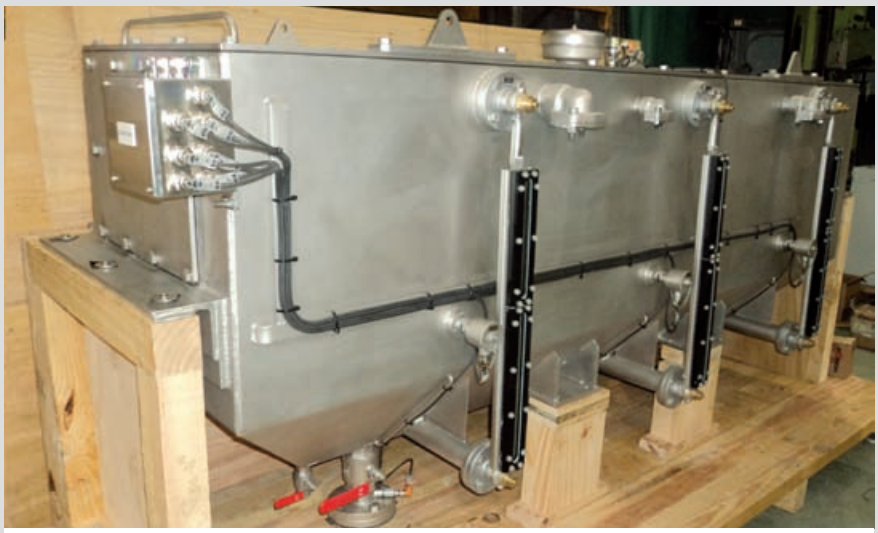
Entre los trabajos más destacados del S-80 se encuentran todas las disciplinas troncales de ingeniería naval (estructuras, armamento, tuberías, ventilación y electricidad), con tareas de diseño y publicación de planos de fabricación y montaje, disposición de equipos, diseño de soportados de tuberías y ruteado de cables.

Dentro de la Gestión de Producción del S-80, el trabajo de CT se estructura en dos áreas principales: Programación Órdenes, donde es responsable de la planificación y control de la ejecución de las órdenes de fabricación en taller, y Subcontratación, donde se encarga de la cadena de suministro, gestión de proveedores y solicitudes de pedido a la industria auxiliar con las que cubrir las necesidades de producción y las especificaciones técnicas del suministro.

La ingeniería CT, dentro de sus atribuciones en subcontratación y cadena de suministro en la construcción de S-80, ha recurrido a equipos fabricados por el especialista vigués en diseño y fabricación de maquinaria naval Fluidmecánica, S.A.U. Concretamente, la firma ha suministrado conductos de ventilación y elementos del sistema hidráulico del submarino.

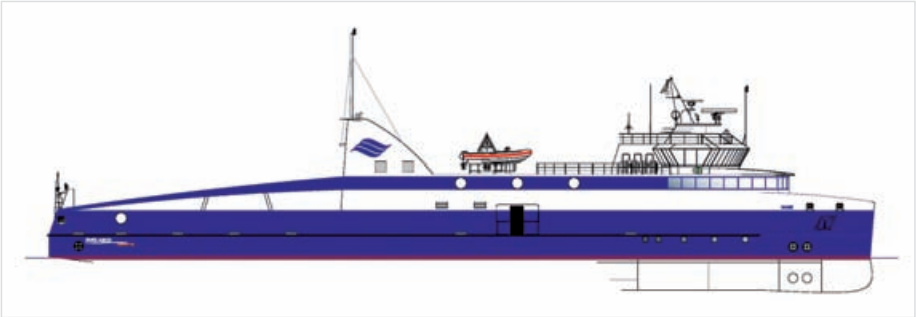
> Conducto de salida de gases de escape

> Unidad de potencia del sistema hidráulico.



> Tanque de aceite hidráulico, con sus sistemas de medición de niveles.

En el aspecto del Apoyo al Ciclo de Vida del submarino, las actividades de la ingeniería abarcan desde la definición de Tareas de Mantenimiento, Gestión de Repuestos, apoyo a la Configuración o Identificación de Elementos Críticos de Seguridad (conocido como SAFETY).



> La propuesta de RVelasco para un ferry de 70 metros de eslora.

> Stay safe on board

El día 1 de junio de 2020, la empresa de ingeniería naval mayorquina RVelasco Ingeniería Naval y Oceánica emitía un comunicado donde anunciaba un proceso de apoyo y asesoramiento a sus clientes, informando sobre las principales novedades normativas que han ido apareciendo y evolucionando con motivo de la pandemia de la Covid-19.

Lo hacía con el exclusivo fin de ayudar y facilitar la tarea en la toma de decisiones, necesarias para afrontar el nuevo escenario y continuar prestando servicios esenciales e imprescindibles con los mayores estándares de calidad y seguridad sanitaria.

En un compromiso constante con todos los profesionales y empresas, la ingeniería balear colabora con diversas compañías y entidades en la definición de protocolos adaptados a las necesidades de la "nueva realidad", buscando mantener las conexiones marítimas vitales.

También, pensando en la reapertura turística estival, RVelasco asesora en la incorporación de las mejoras necesarias y los protocolos específicos adaptados al mantenimiento de la seguridad sanitaria en una excursión marítima, en la navegación de recreo, a bordo de un gran yate o en trayectos regulares de ferry. Todo ello buscando hacer realidad el eslogan "Stay safe on board".

Por otra parte, la ingeniería ha colaborado con diversas instituciones en el análisis de búsqueda y definición de posibles estrategias y propuestas tendentes a la reactivación económica y la mitigación de los efectos de la pandemia, aportando la experiencia y el conocimiento de sus profesionales.

Durante este último ejercicio fueron contratados los servicios de RVelasco en el desarrollo y definición de posibles actuaciones para la implementación de las más recientes "Mejores Prácticas" en diferentes puertos de interés general y en instalaciones relacionadas con la náutica deportiva.

También ha implementado y dirigido técnicamente actuaciones de desmantelamiento *in situ* de embarcaciones de gran porte, siniestradas o varadas en costa, no recuperables y accidentadas en temporales pasados. Gracias a esta tarea se ha recuperado el estado natural de los enclaves afectados, gracias a una adecuada gestión y valorización de los restos de los buques. Las actuaciones fueron ejecutadas sin impacto negativo sobre el ecosistema, en base a desarrollos, estudios y proyectos específicos ideados por la firma con base en las islas Baleares.

Durante los pasados meses, los ingenieros de RVelasco han avanzado en la optimización del diseño estructural y la definición de nuevos diseños y planos estructurales para nuevas unidades del tipo catamarán,

> RVelasco ofrece sus servicios técnicos en reparaciones y mantenimiento.

tanto de pasaje a alta velocidad como convencional, y también destinadas a excusiones marítimas.

La industria naval tras la pandemia

El desarrollo de los planos elaborados, aprobados por sociedades de clasificación, demuestran la viabilidad de unos avances que ya se implementan en construcciones actualmente en ejecución, buscando unidades más ligeras y de menor consumo, con menor huella ambiental y más sostenibilidad. La ingeniería mantiene su liderazgo en la definición de estructuras ligeras en composite, construidas por técnicas de infusión al vacío.

En cuanto a nuevas propuestas y diseños, la firma trabaja con un grupo armador europeo en la definición de un plan de renovación de flota con buques de propulsión híbrida, destacando los trabajos iniciados sobre un ferry de 70 metros de eslora, con cerca de 200 metros lineales de capacidad de carga y muy bajo consumo, cumpliendo los requisitos más exigentes para operar en aguas de la Unión Europea.

Localizada en Palma de Mallorca, una de las capitales europeas de la náutica recreativa, RVelasco dispone de un área específica para la atención y gestoría náuticas, despachos de abogados especializados en náutica y armadores de grandes yates.

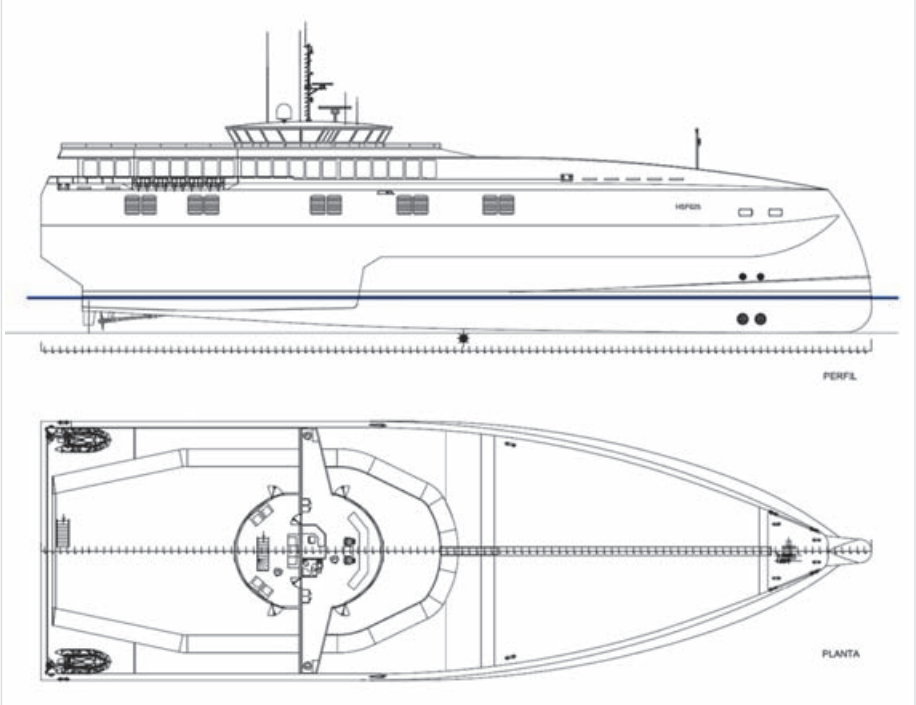
Destaca su participación como ingeniería en la restauración del clásico yate “Corana”, ejecutada en Varadero Valencia S.L.U., un campo donde la empresa realiza peritaciones, emite dictámenes, proyecta grandes reparaciones y procesos de abanderamiento, certifica marcados CE y practica valoraciones.

> Grupo Marcelo Penna

Marcelo Penna Engineering (MP), empresa de arquitectura y construcción naval instalada en Barcelona desde 1984, tiene una amplia experiencia en yates a vela y motor, con realizaciones de proyectos de yates y embarcaciones profesionales a nivel internacional en acero/aluminio, madera y materiales compuestos.

Desde hace dos años, Marcelo Penna trabaja sobre un concepto innovador para el sector offshore. El resultado es el buque MP625, previamente detallado en anteriores ediciones de “Buques & Equipos de la Marina Civil”. Un diseño que presenta excelentes prestaciones, como alcanzar 42 nudos de velocidad máxima, autonomía de más de 2.000 millas náuticas a 26 nudos, 400 toneladas de peso muerto y

> Imagen virtual del proyecto MP 625 de buque para operaciones offshore.



> Proyecto de trimarán Ro-pax destinado para el norte de Europa.

servicio de transferencia de personal con máxima seguridad con olas de hasta 4 metros.

Después de varios meses de desarrollo interno, el proyecto ha evolucionado notablemente. Las colaboraciones con el Centro Tecnológico de Cataluña (Eurecat – Barcelona) y con el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR) han sido de gran ayuda para mejorar el buque y confirmar sus prestaciones.

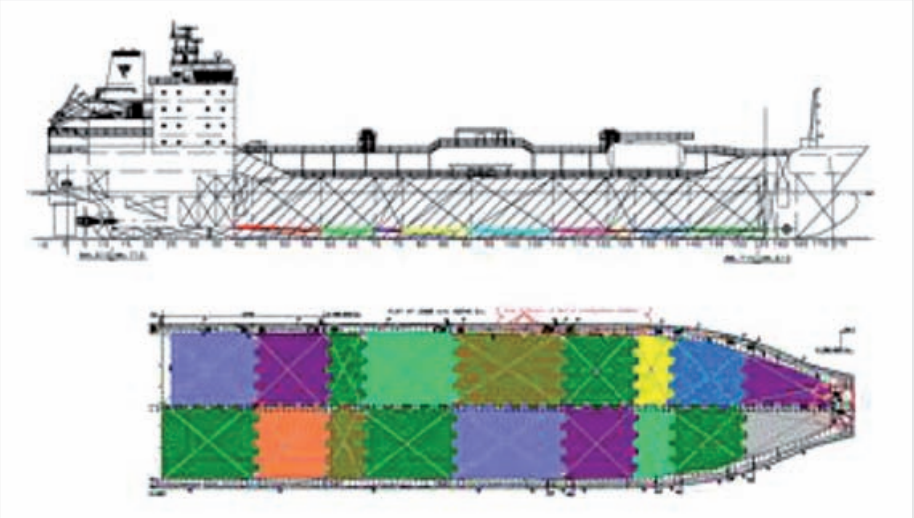
En las últimas semanas Marcelo Penna ha desarrollado un Ro-Pax de 67 metros de eslora para el mercado del norte de Europa, el High Speed Ferry – HSF 625, aplicando en él todo el conocimiento adquirido en proyectos anteriores con trimaranes.

Un ferry trimarán para el norte de Europa

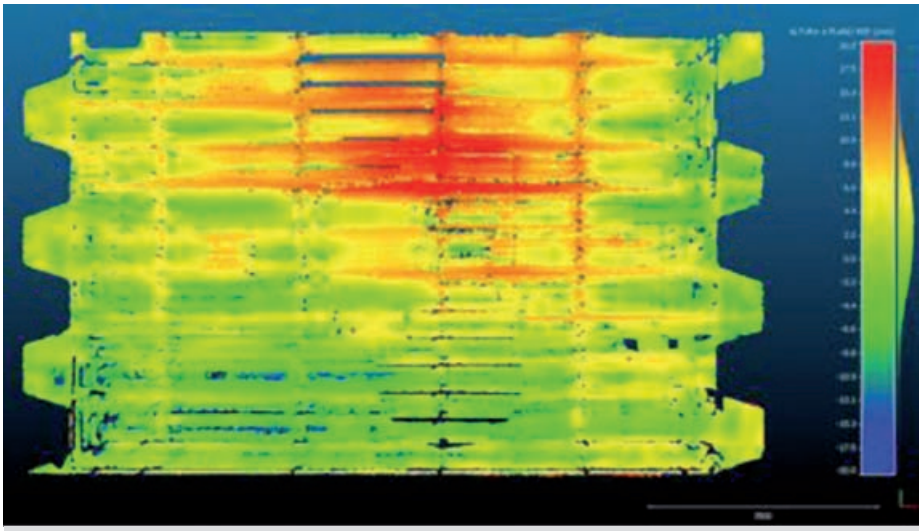
El principal requisito asumido es que el buque pueda operar todo el año con seguridad, sin verse afectado por las condiciones meteorológicas adversas de una zona donde la situación más común a lo largo del año es un estado de mar grado 6 en la escala de Douglas y fuerza 7 de viento en la escala de Beaufort. El resultado es un trimarán con velocidad máxima de 20 nudos, autonomía de más de 1.000 millas náuticas, capacidad para 510 pasajeros y la posibilidad de transportar 12 camiones y 62 coches o bien 116 coches.

> Tecnología Leica para deformaciones en tanques

Tras encallar en la costa de Ares el 22 de noviembre de 2019, el buque mercante fue reflotado y varado en un dique de la Ría de Ferrol para valorar las reparaciones a realizar. Gesdim Ingenieros, S.L., con sede en Vigo, se encargó de la comprobación de los daños existentes en los tanques de carga, tras las sospechas del armador de que el accidente hubiera afectado a su capacidad.



> Esquema de los tanques del quimiquero “Blue Star”.



> Imagen del escaneado de uno de los tanques.

El escaneado de los 18 tanques del buque se efectuó utilizando un láser escáner Leica P30. Como el estado de limpieza de los mismos era bastante bueno, la nube de puntos obtenida permitió obtener con alta fiabilidad las formas del suelo de cada tanque, incluidas las zonas inclinadas.

El plazo empleado para el escaneado fue de dos jornadas, con otras dos utilizadas en la obtención de los gráficos de deformaciones. Dichos gráficos se obtuvieron comparando la nube de puntos obtenida en cada escaneado con la superficie teórica construida para el caso, ya que debido a la antigüedad del buque no se disponía de Planos 3D ni de un gemelo digital.

Este tipo de escáner permite una fiabilidad cercana a 1 milímetro y es muy adecuado para la realización de trabajos que impliquen reconstrucción o verificación de formas.

Remarcado exprés de calados con escáner láser

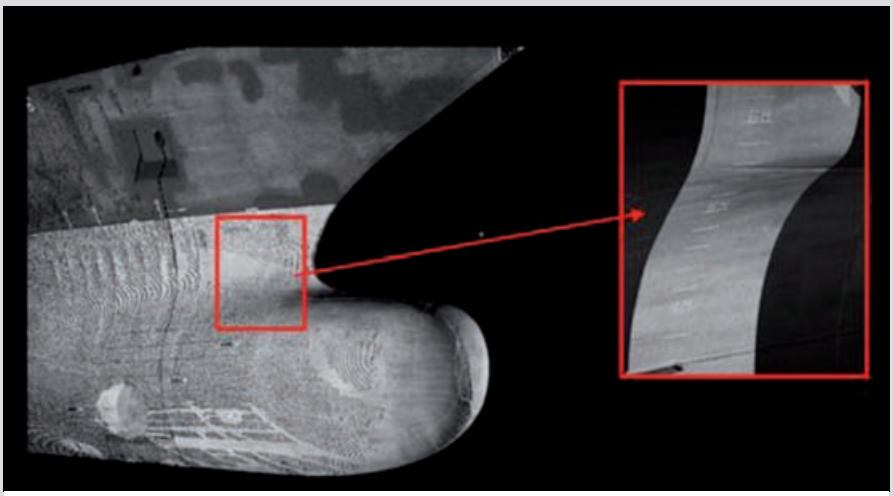
La ingeniería viguesa Gesdim Ingenieros, S.L. ha desarrollado un innovador método para la comprobación y remarcado de calados en buques en reparación. Consiste en la utilización combinada del láser escáner y estación total, permitiendo llevar a cabo el trabajo en tiempo record.

En las reparaciones, el tiempo de varada es crucial para el armador y el astillero, siendo importante que se reduzca a lo estrictamente necesario. La solución aportada por Gesdim consiste en escanear la totalidad del casco y tomar medidas del fondo de la quilla con estación total. Ambos equipos unificarán sus medidas en un mismo sistema de referencia que se fijará en el dique o grada, para poder recuperarlo para el remarcado.

Los datos obtenidos permiten emitir un informe en el que se puede comprobar el estado de los calados existentes. En caso de que éste no sea aceptable, se procede al remarcado en el casco de la nueva situación de las marcas de calado.

El tiempo invertido en el proceso es de una jornada para la toma de datos inicial, otra jornada invertida en los cálculos y emisión de informe de estado actual y, en caso de ser necesario, el remarcado emplearía una tercera jornada adicional.

Con este sistema se obtiene una nube de puntos del casco completo que puede ser posteriormente de gran utilidad para tomar medidas sobre ella, conocer dimensiones generales, etc.



> Imagen escaneada de la proa del buque para el remarcado correcto de los calados.

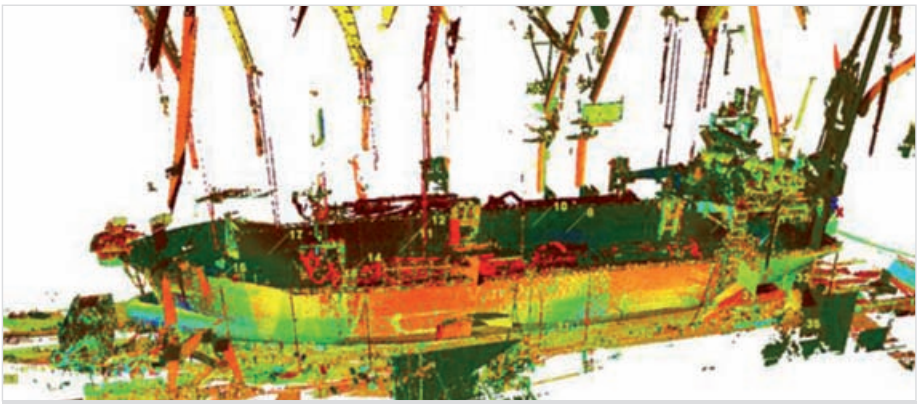
> Leica. Nubes de Puntos en la reparación naval

Al afrontar el proyecto de reparación de un buque, suelen surgir situaciones donde la información de diseño es insuficiente, obsoleta o incluso inexistente. Por ello, el mejor aliado para documentar una reparación es la nube de puntos.

Análisis por escáner en buques

Mediante sistemas cada vez más manejables y sencillos, en pocos minutos es posible hacer una captura de información, detallada, precisa y fiable, de forma que se puedan trasladar la realidad del buque al ordenador y afrontar el proyecto de reparación con las mayores garantías.

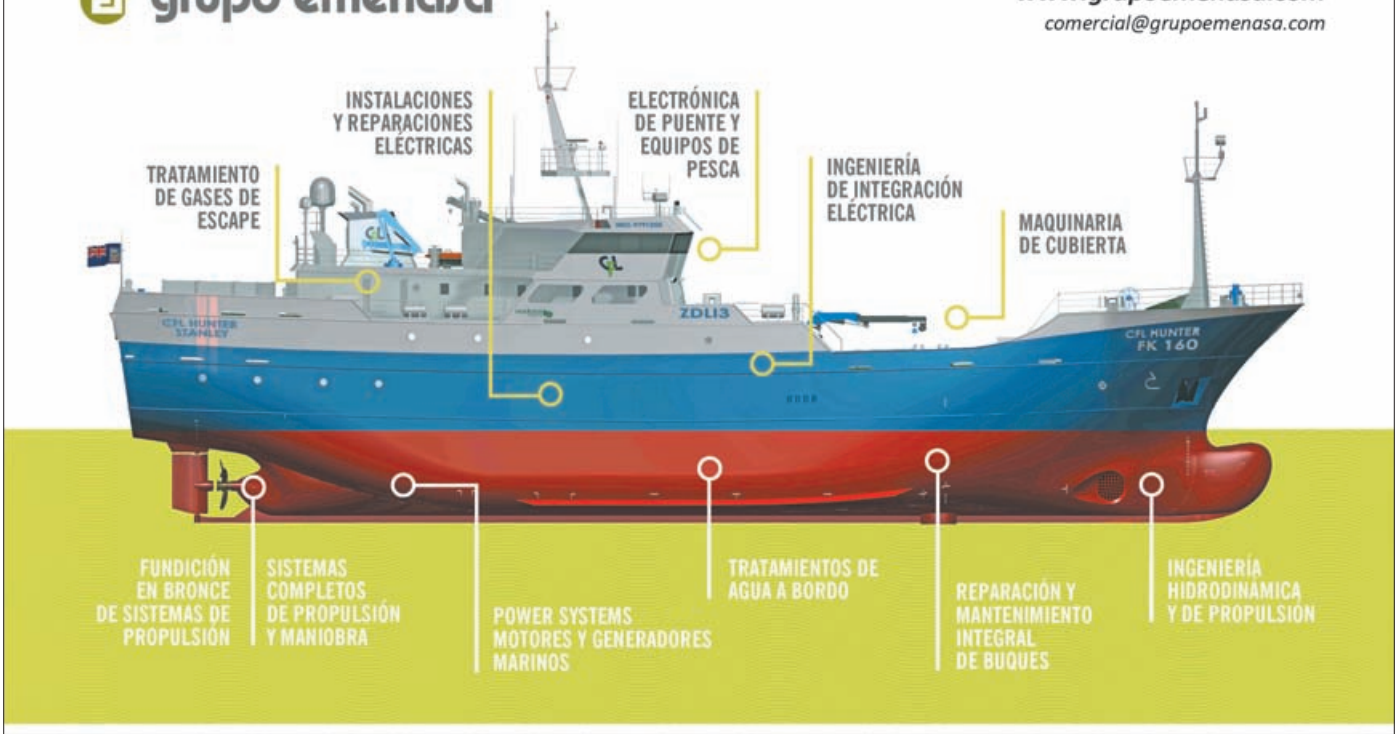
Un Laser Éscaner es un instrumento que mide ángulos y distancia, pero en lugar de tomar puntos específicos, como hacen los equipos de topografía, lo hacen de forma indiscriminada de manera que, en mediciones de 24 segundos, se puede obtener todo lo que existe en el campo de visión, desde pequeños detalles de salas de máquinas hasta mediciones diáfanas como las de un casco.



> Captura del casco de un buque realizada en menos de dos horas, gracias al sistema Leica RTC 360, con capacidad de autoposicionarse. Una vez terminada la medición todos los escaneos aparecen alineados y listos para su análisis.

grupo emenasa

www.grupoemenasa.com
comercial@grupoemenasa.com



La fuerza de un grupo

EXPERIENCIA: +60 años
PRESENCIA: +30 países
STAFF: +600 trabajadores +90 ingenieros
ÁREA DE TRABAJO: +20.000 m²

emenasa emenasa emenasa meconasa enaseradio nuñez vigo progener garcia cartas BALINO MAINSOLUTIONS VICUSdt hga

COTERENA

REPARACIÓN NAVAL
MARINE REPAIRS

OFICINA TÉCNICA
TECHNICAL DEPARTMENT

REPUESTOS
SPARE PARTS

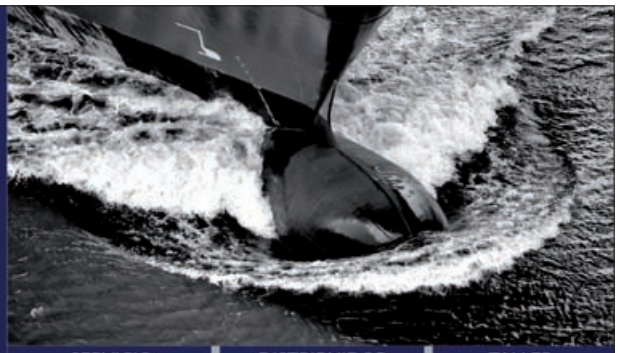
SERVICIOS T+i (Tecnología+innovación)
T+i SERVICES (Technology+innovation)

DPTO. MONITORIZACIÓN
MONITORING DPT.

EFICIENCIA ENERGÉTICA
ENERGY EFFICIENCY

LLOYD'S SERVICE SUPPLIER

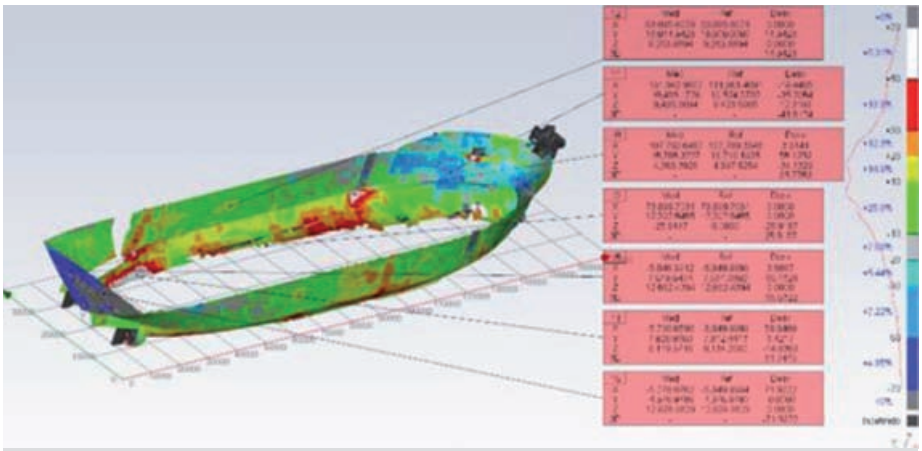
VERIFICACIÓN NOX
NOX VERIFICATION PROCEDURE



SERVICIO OFICIAL	DISTRIBUIDOR OFICIAL	TALLER COLABORADOR
REINTJES POWER TRAIN SOLUTIONS	QuantiParts	WÄRTSILÄ
MAN	DEUTZ MWM	
Sauer Compressors	POYAUD	
Pure Clean Air	SACM	

Muelle de Reparaciones de Bouzas, 12
36208 Vigo (Spain)
Teléfono: + 34 986238767

www.coterena.es



> En la imagen, mapa de colores analizando deformaciones del casco de un buque al compararlo con su modelo de diseño.

Una vez obtenida la nube de puntos, se dispone de herramientas para hacer análisis pormenorizados o incluso modelados de instalaciones. Siempre es posible analizar dos escaneos consecutivos para identificar las deformaciones producidas tras la retirada de los puntales.

El uso de las nubes de puntos es importante a la hora de representar instalaciones, como una sala de máquinas donde, gracias a programas de modelado como Cyclone, se obtiene el gemelo digital de la misma para su posterior actuación.

> Ingeniería eléctrica Main Solutions

El diseño de las plantas eléctricas, sistemas de propulsión y equipos de control en buques ha sufrido cambios importantes en un corto período de tiempo. Por un lado está el incremento de potencia generada en los buques, para satisfacer las necesidades cada vez mayores de energía.

Por otro, aparece el incremento de la capacidad de cálculo y del procesamiento de datos de autómatas, ordenadores y redes de comunicaciones, lo que facilita la integración de sistemas que tradicionalmente se diseñaban para trabajar de forma aislada. Las interconexiones entre todos esos equipos han complicado el diseño de las instalaciones eléctricas a bordo de buques.

Para responder a esta realidad, Main Solutions ofrece soluciones integrales de ingeniería eléctrica. Contando con un equipo formado por más de veinte ingenieros especializados, realiza labores de diseño y programación de sistemas de control, automatización y comunicaciones. Además, ofrecen sistemas de generación eléctrica a velocidad variable, propulsiones y accionamientos eléctricos de maquinillas de pesca, entre otros.

Control total del buque

Con sus más de 20 años de trayectoria, la empresa ha sido capaz de evolucionar y aprovechar la experiencia acumulada para optimizar la funcionalidad y prestaciones de todos sus diseños y suministros. Main Solutions es una de las doce empresas que conforman el Grupo Emenasa, uno de los mayores holdings empresariales de la industria auxiliar naval en el sur de Europa. Con presencia en el sector industrial y energético, gran parte de la actividad del Grupo se centra en proveer productos y servicios a los principales astilleros de Galicia, Asturias, Euskadi y norte de Portugal.

> Respuestas prácticas de Main Solutions a las complejidades de los modernos buques.

Technolo SEA
Experts
High technology and capacity for shiprepairs: 3 strategic locations, all types of ships, from small vessels to VLCs
Navantia
www.navantia.es

GABADI S.L.
CONVENCIONAL
OFF-SHORE
MILITAR
FERRIES
LNG
OTROS SECTORES
HABILITACIÓN Y AUXILIOS A LA INDUSTRIA NAVAL
WWW.GABADI.COM
REPARACIONES NAVALES
PROYECTOS LLAVE EN MANO DE HABILITACIÓN
FABRICACIÓN DE MOBILIARIO
TALLER DE ACEROS
ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS
SISTEMAS MODULARES HABITACIONALES
TSA POR GTT PARA REPARACIÓN DE SISTEMAS MARK III/NO EN BUQUES LNG
GABADI LNG
GABADI SERVICES CANADA Inc.
GABADI

El complicado año 2020

La reparación y el mantenimiento no se detienen

> En el primer cuatrimestre del año, el colapso de China y de su industria, a causa de la pandemia del Covid-19, alteraba profundamente las cadenas de suministro internacionales, afectando a la industria naval por todo el mundo. En la imagen, astilleros cerca de Shanghai.

En el contexto de pandemia, las medidas de confinamiento y cuarentena establecidas en la práctica totalidad de los países han causado una emergencia social y económica similar o incluso peor a la vivida entre 2008 y 2009. El subsector de las reparaciones navales ha encajado el desplome de la actividad con diferentes resultados, destacando los astilleros de China como los primeros damnificados al verse obligados a entrar en cuarentena. Un cierre que progresivamente se extendía a buena parte de los talleres navales en el mundo.
La actividad de las reparaciones de buques en España durante el año 2019 queda representada en los datos ofrecidos por cuatro significativos astilleros, a la espera de comprobar lo que el completo ejercicio 2020 soportará como consecuencia de una crisis sanitaria que no se resolverá hasta la llegada de una vacuna.

2020: a year fraught with difficulty

Repair and maintenance have not stopped

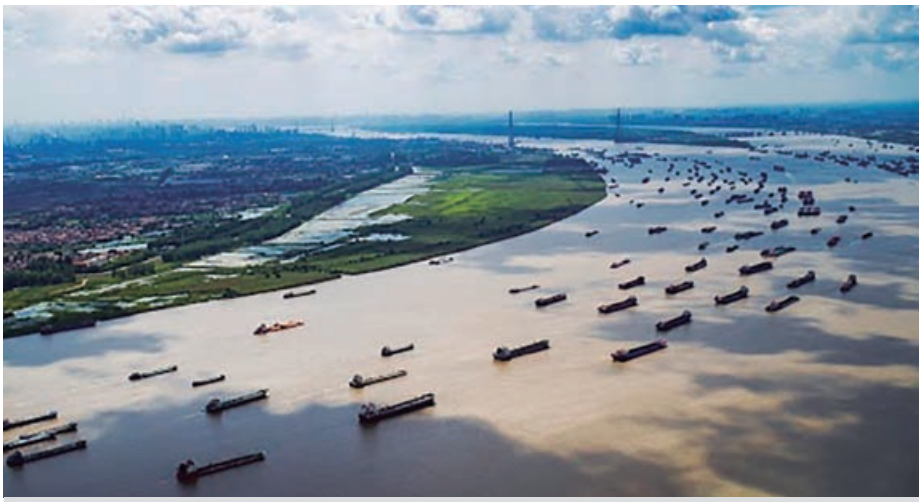
Summary: *In the context of a pandemic, the lockdown and quarantine measures implemented by practically all countries have caused a social and economic emergency on a par or worse than the wake of the 2008 financial collapse. The naval repair subsector has coped with plummeting business with varying results. China's shipyards were notably the first to fall victim to quarantine though closures quickly followed in most naval workshops around the world. This article looks at Spanish ship repair activity during 2019 using data provided by four large shipyards, and we are still waiting to see the full extent of the damage to 2020 results given that the unprecedented health crisis is expected to continue until a vaccine is developed.*

En el mes de febrero de 2020 Navantia remitía un comunicado de prensa acerca de la actividad llevada a cabo por su división de Reparaciones, resaltando que, *"de forma general cualquier previsión sobre la actividad en el sector de Reparaciones es una estimación meramente orientativa, por tratarse de un negocio sujeto a la enorme variabilidad de los mercados internacionales y a la imprevisibilidad de numerosos factores y condicionantes de tipo económico y geopolítico a nivel mundial"*.

Una premonitoria opinión que se ha visto rotundamente corroborada por los hechos. La publicación de la mencionada Nota de Prensa seguía en el tiempo a la saludable sacudida experimentada, a lo largo del segundo semestre del pasado año, por el pujante subsector de las reparaciones navales a nivel planetario.

Desde los inicios del otoño de 2019, talleres y astilleros especializados, mayoritariamente emplazados en Extremo Oriente y el Sudeste Asiático, disfrutaban de una de sus épocas de mayor actividad de la década. Concretamente, en sus carteras de pedidos atesoraban una larga lista de buques en espera de recibir *scrubbers* y sistemas de tratamiento de aguas de lastre (BWMS – Ballast Water Management Systems), para cumplimentar los reglamentos en vigor.

Pero llegado enero de 2020, el coronavirus SARS-Cov-2 empezaba a golpear la sociedad china y a su industria naval, con el cortejo de restricciones laborales en los mayores astilleros que terminaron por congelar el tejido productivo del "taller del mundo". En el resto de países, los centros dedicados al *retrofitting* y la reparación de buques empezaron a sufrir dificultades y retrasos desde ese momento, pues precisaban piezas de recambio llegadas habitualmente desde China.



> En la desembocadura del río Yangtze, cerca de la aglomeración urbana e industrial de Shanghái, se concentra buena parte de la construcción naval china.

Los meses de paralización en China

La veloz dispersión del virus terminó por cerrar, por cuarentena sanitaria, los mayores astilleros de reparaciones en Jingjiang (Shanghai), hasta el punto de acumular hasta 145 buques abanderados en medio mundo, atracados o fondeados en los astilleros del país asiático a la espera de recibir sus *scrubbers,* realizar reparaciones o hacer los mantenimientos oficiales.

Tras el cierre chino, en el mes de marzo de 2020 se apreciaba el oportunista despegue de astilleros situados en Corea del Sur, Malasia, Tailandia, Filipinas, Vietnam, Singapur, países del Golfo e incluso de Europa. Algunos de ellos, que sesteaban desde hacía años apartados de los mercados, fueron súbitamente reactivados ante la fuerte demanda, porque la necesidad de reparar, de adaptarse a las normativas, inspeccionar y mantener en condiciones los buques seguía tan exigente como siempre.

En las primeras semanas de abril de 2020, algunos observadores confiaban en que China habría controlado la expansión del virus en su territorio hacia el final de la primavera y que una nueva y reforzada oleada de reparaciones coparía las gradas y los diques, tras el forzado parón pandémico.
Los *scrubbers* no pueden esperar y la mayoría de las compañías armadoras griegas, junto a las que operan buques portacontenedores, deberían concluir su programación de *retrofits* en las flotas antes de comenzar el otoño próximo.

Atrasos y compás de espera

Quizá el esperado incremento de trabajo acumulado tras el paréntesis sanitario llegue a beneficiar de forma significativa a los astilleros españoles y europeos que se especializan en reparaciones. Sobre todo por lo que se refiere a la instalación de *scrubbers*.

Es igualmente cierto que el frenazo en el subsector de las Reparaciones ha propiciado una sensible bajada en los precios en estos equipos de lavado de gases, hasta el punto de estimular a clientes que antes se mostraban reticentes a dotarse de *scrubbers*.

Es el caso de Euronav, al encargar tres buques tanque para crudo (VLCC) equipados con sendos *scrubbers,* a la vista de los favorables precios que propiciaba el impacto de la pandemia.

Por lo que se refiere a la construcción de nuevos buques, las últimas dos semanas de marzo de 2020 y el conjunto del mes de abril han sido estimulantes, tras anunciarse nuevos contratos de construcción en una China parcialmente recuperada. Los astilleros Nanjing Jinling Shipyard (Jiangsu) firmaban contrato con la naviera Ming Wah Shipping para construir cuatro buques de carga general de 62.000 TPM.

> Los astilleros del Grupo Yangzijiang recibían en la tercera semana de marzo de 2020 la propuesta de construir diez nuevos portacontenedores de 14.000 TEUs, señal de la esperada reanudación de la actividad económica a escala global.

El despegue oriental

Por su parte, la petrolera francesa Total decidía chartear dos nuevos VLCC (Very Large Crude Carrier) propulsados con motores Dual Fuel a GNL. La firma de Singapur AET Tankers Pte. Ltd. se ha comprometido a entregar estos nuevos buques en el primer trimestre de 2021.

También el astillero chino Yangfan Group recibía en marzo la orden de construir cuatro portacontenedores eficientes, con 1.868 TEUs de capacidad, para la armadora Zhejiang Haigang Shipping. Otro astillero, el Yangzijiang Shipbuilding, asumía nuevos contratos para diez portacontenedores de 14.000 TEUs equipados con propulsión Dual Fuel, destinados al Grupo Tiger Investments (Islas Caimán).

Los astilleros de China State Shipbuilding Corporation (CSSC) cerraban el primer trimestre de 2020 con contratos para construir 31 nuevos buques, por un valor total de 1.300 millones de dólares.

Entre estos nuevos pedidos figuran dos buques tanque para transporte de GNL con capacidad para 98.000 m^3 y 80.000 m^3. Finalmente, los astilleros del Grupo Cosco (China Ocean Shipping Company) recibían el encargo de construir cinco nuevos portacontenedores de 23.000 TEUs.

El panorama que se dibuja para los astilleros de Reparaciones durante el resto del ejercicio 2020 es complejo y podría llegar cargado de promesas a causa del formidable “atasco” sufrido en China durante casi tres meses. El mismo y obligado cierre técnico de las actividades denominadas “no esenciales” se reproducía en España durante dos semanas y con dos meses de desfase respecto de China, lo que entorpecía tomar posiciones ventajosas frente a la previsible demanda de actividad naval que se avecina. Afortunadamente, la actividad en nuestros astilleros se recupera lentamente y con todas las medidas de seguridad sanitaria, tal y como se describe en esta edición de Buques & Equipos.

> Navantia. Resumen 2019 y previsiones

Durante el año 2019, el mercado de las reparaciones de buques mantuvo en Europa el escenario de recesión de años anteriores, debido a que el esperado repunte del crecimiento económico y de los precios del petróleo no se hizo realidad en este período, ni en tiempos ni en volumen, como para reactivar de forma significativa el subsector de las reparaciones, especialmente el de los buques *off-shore* estancado por la caída de los precios del crudo y la consiguiente ralentización de nuevas prospecciones y explotaciones.

Al proceso de recesión que se viene arrastrando en España en esta actividad concreta, agravado por la alta competencia habitual de los astilleros de reparaciones navales de Oriente Medio y Extremo Oriente, se ha añadido la creciente presencia de otros astilleros europeos de reparaciones, lo que provoca una presión a la baja aún mayor en los precios.

> Los astilleros Navantia de Puerto Real se han convertido en un referente en el mantenimiento de cruceros. Es todavía imposible prever cómo se verá afectada esta actividad tras el largo parón experimentado por la industria del crucero, con sus flotas amarradas a nivel mundial y sin un horizonte claro para su reactivación.

No obstante, Navantia conseguía incrementar su nivel de ingresos y la carga de trabajo durante el año 2019, principalmente en los sectores especializados de mantenimiento de buques de crucero y grandes yates, en los que continúa siendo un referente mundial.

Referente mundial en mantenimiento de cruceros

El negocio de reparación de cruceros en los astilleros Navantia de la Bahía de Cádiz se fortaleció en 2019, consolidando a clientes ya existentes y atrayendo a nuevos armadores. Se produjo un incremento considerable de volumen de trabajo en este segmento debido al interés de las principales navieras por renovar la flota actual para hacer frente a la inminente aparición de nuevos buques de pasajeros de última generación. Para el año 2020 había un significativo número de proyectos confirmados, principalmente por parte de grandes navieras de cruceros que son habituales de los astilleros de la Bahía.

Por su parte, el centro Navantia de Cartagena reforzó la privilegiada posición de referencia del Grupo en un sector tan especializado como es el de la reparación de megayates, manteniendo durante el año 2019 un número de buques reparados similar al que ya había alcanzado en el año 2018, pero aumentando su carga de trabajo, el volumen de negocio durante el período y el número de nuevos clientes. Es de esperar que año 2020, a pesar del impacto de la pandemia, se mantenga en línea con los anteriores y consolide aún más al astillero de Cartagena en su posición dentro del segmento de grandes yates.

Buen año 2019 en Navantia

En relación con la línea de especialización de reparación de gaseros en los astilleros Navantia de la Ría de Ferrol, el Grupo se mantuvo un año más como claro referente atlántico en la reparación de buques tanque de transporte de GNL, a pesar del desvío de numerosas rutas atlánticas de transporte de gas licuado hacia Extremo Oriente debido a un aumento de la demanda, así como del considerable incremento de la competencia por parte de otros astilleros europeos.

> Grandes buques de recreo y megayates han encontrado en Navantia de Cartagena un centro altamente especializado en mantenimiento y reparación para todo el Mediterráneo.

> El centro de Navantia en Ferrol sigue adelante en su especialización sobre mantenimiento integral de buques tanque metaneros.

El objetivo del Centro de la Ría de Ferrol para el año 2020 es mantener su posición clave en el sector de los metaneros, con nuevos servicios para la reparación y conversión de buques tanto de transporte como de regasificación de GNL, así como aumentar la diversificación de su actividad en sectores como el mercado *offshore* de la energía eólica marina, con un importante proyecto ya confirmado y otras reparaciones especializadas con alto valor añadido.

Por lo que se refiere a la actividad de reparación de buques militares, tanto de la Armada Española como de la U.S. Navy surtos en la Base Aeronaval de Rota (Cádiz), se ha mantenido un elevado nivel de ocupación a lo largo del año y se ha incrementado ligeramente el volumen de trabajo habitual.

> Nodosa. Reparaciones y conversiones en 2019

Astilleros Nodosa ha mantenido durante el año 2019 la media de actuaciones en el ámbito de la reparación y mantenimiento de buques registrada en los últimos 10 años, cifrada en cerca de 150 unidades. Para el astillero de Marín se trata de una actividad de suma importancia, dotándose de mayores medios y capacidad productiva de forma continuada.

En el año 2019, la tipología de buques reparados o reconvertidos ha sido extremadamente variada, aunque con cierto predominio de los pesqueros y actuando en grandes atuneros del Océano Pacífico y pequeños remolcadores locales, pasando por los buques pesqueros de diferentes artes y caladeros, embarcaciones auxiliares de acuicultura, mercantes en tránsito, etc.

150 reparaciones en Nodosa

De entre todas las actuaciones del pasado ejercicio, Nodosa cita en este resumen las más representativas por su significancia, complejidad, alcance, o ajustados plazos de ejecución:

Buque "Beagle F.I."

Considerado como el arrastrero congelador más grande que opera en los caladeros de las Islas Malvinas, la casa armadora del "Beagle F.I." escogió Nodosa para llevar a cabo los trabajos necesarios para la obtención de las condiciones de la notación IWS (In Water Survey), la limpieza de todos los tanques del buque y el acondicionado de los pocetes de bodega.

Una de las facetas más importante de la reparación fue la revisión del eje, centrada en lo concerniente al núcleo, subsanando y renovando las partes

> El arrastrero "Beagle F.I.", abanderado en Islas Malvinas y construido en 1986 para Pescapuerta (Vigo).

nodosa shipyard

EMAS DNV·GL

Shipbuilding & Shiprepair

DEEPLY COMMITTED TO EVERY PROJECT

Comprometido con cada proyecto

XUNTA DE GALICIA

Fondo Europeo de Desenvolvemento Rexional
"Unha maneira de facer Europa"

igape galicia

PROXECTO COFINANCIADO POR IGAPE, XUNTA DE GALICIA E FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL DO PROGRAMA OPERATIVO 2014-2020

> El “Marliona” data del año 2004 y faena en aguas del Atlántico Norte.

dañadas para dejar el buque totalmente operativo. En paralelo, se llevó a cabo el tratamiento integral del casco para recibir la pintura.

Buque “Marliona”

El arrastrero “Marliona”, con bandera de Irlanda, construido en Vigo en el año 2004 y operado por Harkin C. Greencastle, se sometió a la renovación completa de la estampa de popa, con aplicación de metalizado e instalación de protecciones de polietileno, la retirada de eje propulsor y el despiece completo del núcleo de la hélice. Se procedió a la fabricación de nuevos discos de arrastre en aleación especial y dados del núcleo, con otros trabajos de mantenimiento en casco, válvulas, bombas y tubería.

Buque “CFL Hunter”

El palangrero especializado en la captura de toothfish, también conocido como merluza negra o bacalao de profundidad *(Dissostichus eleginoides),* fue construido por Nodosa y entregado en 2017 a su casa armadora, Consolidated Fisheries Limited (CFL – 1994) con base en Port Stanley.

Después de casi tres años de trabajo en aguas de Patagonia, el buque regresaba al astillero constructor para efectuar labores de mantenimiento. Los trabajos consistieron en el pintado completo del casco mediante un esquema de recubrimiento en silicona, la fabricación de nuevas parrillas de congelación para los cuatro túneles del barco, sustitución de maquinilla de virada, cambio de los cierres de la bocina, instalación de mamparos desmontables en gambuza, y los trabajos clásicos de mantenimiento en casco, como revisión de válvulas, bombas, tubería y equipos.

Alargamiento de buques. El “Playa Menduiña Dos”

> El “Playa Menduiña Dos” antes de la intervención, foto de la izquierda, y después de terminados los trabajos, foto de la derecha, con su eslora alargada en 11 metros.

La obra más compleja llevada a cabo en este arrastrero congelador que opera en el Atlántico Sur fue el alargamiento en 11 metros de su eslora. Con ello se conseguía mayor volumen de carga y maximizar la seguridad al aumentar el desplazamiento, obtener mayor flotabilidad y mejorar los parámetros de estabilidad en cualquier condición de carga.

A la vez del alargamiento, se realizaron reformas interiores en los espacios de trabajo y en el parque de pesca, logrando una optimización de los procesos de manipulación y tratamiento de las

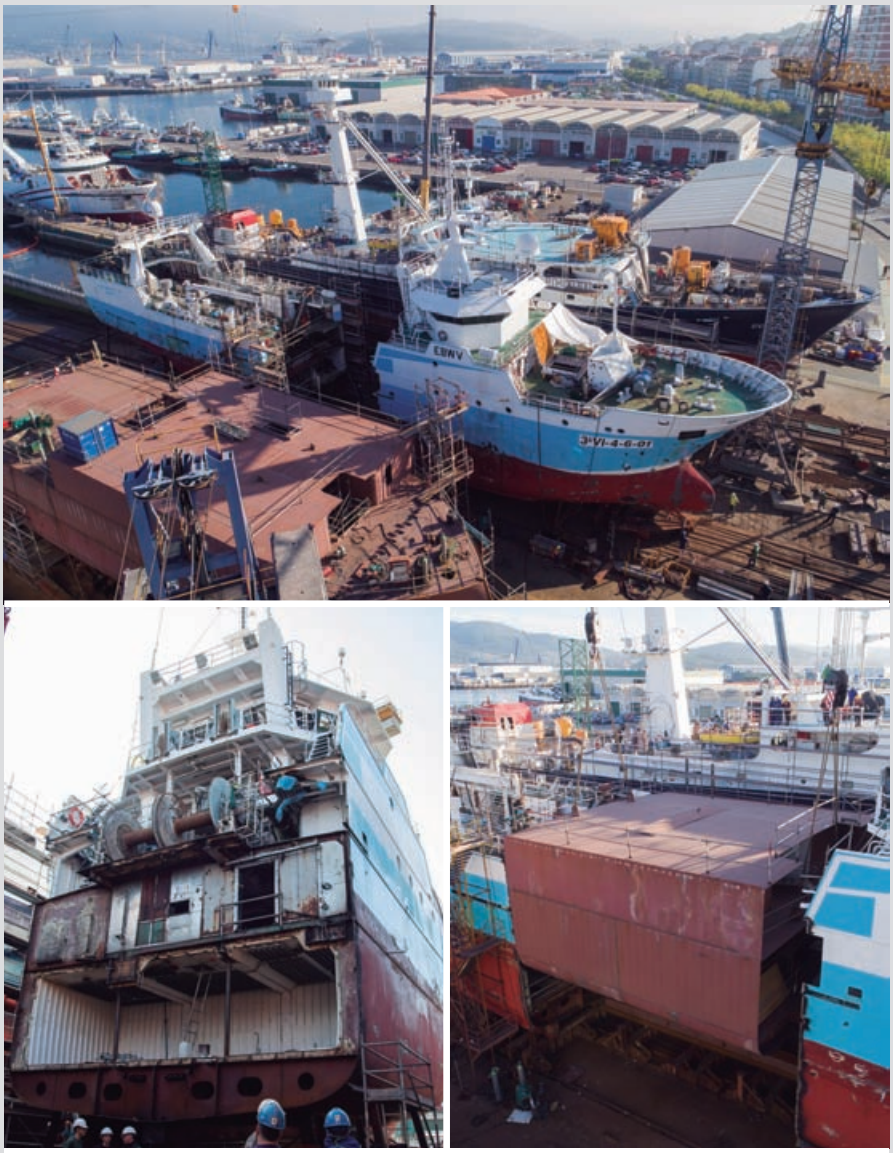
capturas, que aumenta en la misma proporción que el alargamiento. Asimismo, en Nodosa se aumentaron los pañoles y espacios de almacenamiento tras el incremento de maquinaria en el parque de pesca.

Un alargamiento de 11 metros

La planta de congelación fue completamente renovada, con una mejora en los procesos de tratamiento frigorífico de las capturas, mayor calidad del producto final y aumentando la capacidad de congelación, al instalarse dos túneles nuevos.

El aumento de la maquinaria a bordo acarreó mayores demandas de potencia, por lo que la planta de generación fue ampliada con dos nuevos grupos electrógenos auxiliares que sustituyen los anteriores por unidades de mayor eficiencia y cumplen las actuales normativas de emisiones por motores diésel.

Por último, en cumplimiento de la nueva normativa del tratamiento de aguas de lastre en los buques de pesca, se aprovechó la obra para adaptar el buque al cumplimiento de la mencionada normativa.



> Tres imágenes del proceso de alargamiento del "Playa Menduiña Dos", que muestran la inicial sección del buque en dos mitades para ser posteriormente separadas; el aspecto que ofrece el resultado del corte hacia proa y el momento de la operación de encaje del bloque nuevo entre las partes.

Astillero preferido para la flota de Malvinas

El "Playa Menduiña Dos" es operado por Moradiña, casa armadora integrada en el Grupo Morrazo. Para esta industria pesquera de caladeros lejanos, como sucede con la firma Chymar, S.A. (Vigo), su principal preocupación es la incertidumbre que conlleva el Brexit, habida cuenta de que su flota faena al calamar en aguas británicas de Malvinas bajo la firma Lafonia Seafoods.

La posibilidad de utilizar Gas Natural Licuado en los buques de la flota de Moradiña ("Playa de Sartaxens", "Playa da Cativa", "Playa Menduiña Dos", "Eirado do Costal" y "Santa Mariña") es una opción contemplada ya que los cinco arrastreros congeladores faenan fundamentalmente en los alejados caladeros de N.A.F.O., mar de Irminger, Hattom Bank e Islas Malvinas. Si bien el desplome de los precios del petróleo en la primera mitad de 2020 ha reducido el coste del combustible, principal gasto de explotación para las armadoras que trabajan al otro lado del Atlántico, el recurso al GNL es una opción real para este tipo de operaciones en caladeros alejados de las bases.

Buque "Reina de la Paz"

El atunero, construido en 2006 por Astilleros y Maestranzas de la Armada (Chile) y operado por la ecuatoriana Mar Pacifico Tuna, S.A., entró en los astilleros Nodosa para acometer una larga lista de trabajos.

Entre ellos destaca el chorreo y pintado con esquema de silicona de la obra viva, las cubiertas exteriores de helipuerto y las cubiertas de maniobra. El pintado completo del parque de pesca, túnel y espacios interiores, con renovación de la cubierta de la habilitación e instalación de nuevos aseos en los camarotes.

> El atunero congelador al cerco "Reina de la Paz" tras concluir los trabajos de reparación y mantenimiento.

Completas renovaciones y actualizaciones

Se efectuó la renovación de las puertas de aluminio en el puente, la retirada y mantenimiento de la mecha y eje de cola, con el despiece y mantenimiento del núcleo de la hélice, la renovación completa de la tubería de aguas grises y sanitarias en material PPR y PE (Polipropileno y Polietileno), además de la sustitución completa de las tuberías de agua salada en el parque de pesca y la cámara de máquinas.

Se realizó la renovación completa de tuberías de la salmuera en el túnel, la modificación de los escapes en proa, la instalación de la maquinilla principal y reforzado de la cubierta, la instalación de arrancadores suaves para los compresores de frío, la renovación completa del acero en la rampa de la Panga a popa, la sustitución de forros dañados en el casco y la instalación de una nueva toma de mar en popa de la sala de máquinas.

Además se renovaron los pisos en las cubas de salmuera, reformando la tubería del gasoil en el motor principal y las depuradoras, sustitución de evaporadores de agua y compresores de aire, fabricación e instalación de un colector principal de agua en acero galvanizado, instalación de nueva barquilla en el costado de babor, retirada e instalación de un nuevo sónar, renovación completa de la tubería de agua salada de la Panga, renovación y modificación de los patines de la Panga y trabajos de mantenimiento diversos en casco, como válvulas, bombas, tubería, ánodos, equipos y alternador de cola.

Buque "Templario I"

Otro gran atunero del Pacífico reparado en Nodosa fue el "Templario I", de la panameña Tuna Liner Corporation. Nodosa había trabajado en este buque durante el año 2018 y regresaba al año siguiente para continuar con el proceso de modernización.

Según el plan de trabajo estipulado en 2019, Nodosa menciona la renovación completa de la cubierta de redes y de trabajo, la renovación de aceros en la caja de cadenas y los escobenes, la renovación completa de las cubas de salmuera, el pintado completo del casco y de la superestructura, el chorreo y pintado de cubiertas exteriores del helipuerto y la maniobra, el pintado completo del parque de pesca, túnel y espacios interiores, finalizando con la renovación del cuadro principal y de servicios del buque.

Por lo que se refiere a la propulsión, en Nodosa se procedió a la sustitución de los cuatro motores auxiliares del barco, la renovación de la acomodación en la cubierta del puente y otros trabajos de mantenimiento varios en el casco, como es el caso de válvulas, bombas, tuberías, ánodos, equipos y grúas.

Buque "Omvac Diez"

La complejidad del trabajo ejecutado en esta draga Split (casco partido), construida por Nodosa en 2011, se centró en la cántara de 1.200 m³ de capacidad, en el cambio del rebose (over-flow) de popa a proa, así como en acondicionar la plataforma de la grúa.

Además, se realizó la modificación de posición de los jets de limpieza de la propia cántara, con la pertinente modificación de la tubería por el interior de los tanques laterales.

Se ha revestido la cubierta de trabajo del costado de babor con madera para apoyo de los útiles de la grúa sobre esta misma cubierta. Finalmente se procedió al chorreado las cubiertas y se aplicó un barrido al forro procediendo al pintado del casco.

Buque "Irmans García Nodal"

Operando como guardacostas y multifunción para el Servicio de Guardacostas de Galicia (Consejería del Mar de la Xunta de Galicia), en el "Irmans García Nodal" se realizaron las labores de mantenimiento requeridas para una inspección intermedia, como la revisión de fondos y descargas, de la depuradora de aceite, botellas de aire, etc.

También se procedió a la renovación de una parte del piso flotante del pasillo por camarotes, debido a filtraciones de agua, y se ha procedido al chorreo de todo el casco del buque y la posterior aplicación del esquema de pintura correspondiente.

Buque "Sebastián de Ocampo"

Sobre este buque guardacostas y de salvamento, también operado por el Servicio de Guardacostas de Galicia, se acometió una importante obra mecánica, con la revisión intermedia en valvulería, botellas de aire y fondos, acompañada por la comprobación y rectificado de la alineación de los ejes de cola, renovando las chumaceras de empuje y de apoyo y el resinado de la base de las mismas. Otro importante trabajo fue el tratamiento superficial del casco para la aplicación del esquema pintura.

Buque "Pedra Blanca"

El alcance de la obra acometida en este arrastrero de 1999 (ex "Playa de Castineiras") y que navegan bajo bandera de Francia, englobó la renovación de la parte alta de la amura de popa en ambos costados, así como el montaje de teflón como protección de la estampa de popa, respecto a las puertas de arrastre.

> El guardacostas multimodal de la "Xunta de Galicia" reparado en Nodosa.

Mayoría de buques pesqueros

En Nodosa se procedió a la fabricación y montaje de una tolva para residuos en el trancanil del costado de babor, en acero inoxidable 316L. También se ejecutó el montaje de las defensas de teflón, con la retirada del timón y el eje para su revisión y la reparación de los cierres de la bocina.

Buque "Ugavi Dos"

Cliente de Nodosa, en esta ocasión el "Ugavi Dos" ha sido sometido a una importante obra en el astillero, con la renovación de aceros en diversos puntos del casco, el mantenimiento de todos los equipos de la sala de máquinas, así como de los equipos de pesca en cubierta y el palo cofa.

> El arrastrero "Pedra Blanca" fue construido en 1998 en Vigo y trabaja en aguas al oeste de Bretaña y La Mancha capturando rape y pez plano en campañas de 70 días. Cada quince días desembarca sus capturas en el puerto bretón de Douarnenez.

Además, se procedió a la revisión y reparación de diversas tuberías dañadas, tanto en máquinas como en parque de pesca.

Uno de los puntos más significativos ha sido la retirada del anterior sonar y el reacondicionamiento del local destinado a recibir uno nuevo, incluyendo la escotilla de acceso y la tubería correspondiente. Respecto al casco, se ha chorreado íntegramente y aplicado el esquema de pintura pertinente.

Buque "Loitador"

La relevancia de los trabajos llevados a cabo en este arrastrero operado por Propesa (Vigo) y construido en 1987, consistió en la reparación del forro en el doble fondo, a causa de sufrir deformaciones pronunciadas, así como del bulbo dañado y deformado por un golpe en su parte baja. Además, se realizó el mantenimiento de diversa valvulería y de los equipos de pesca, así como varios trabajos en la rampa de popa.

> La pareja de atuneros mediterráneos "Saint Sophie François II" y "Saint Sophie François III" atracada en el puerto francés de Sète.

Buques "Saint Sophie François II" y "Saint Sophie François III"

Se trata de dos atuneros gemelos construidos en 2002, abanderados en Francia y con base en el puerto mediterráneo de Sète. En ellos, Nodosa ha realizado los siguientes trabajos: fabricación de un bloque de alargamiento del cuerpo de popa, aumentando en 5,50 metros la eslora del buque y a su consiguiente acoplamiento; el montaje de un nuevo sonar en la zona de bodega de proa, con su respectivo retranqueo de mamparos y equipos; el montaje de una nueva grúa en el bloque de alargamiento y la retirada de la existente. Los trabajos se completaron con la habitual revisión de la valvulería; tratamiento con chorreo del casco y aplicación del esquema de pintura.

Nodosa y el Proyecto Ecostreat

El objetivo general del proyecto de desarrollo del nuevo sistema Ecológico de Tratamiento de Superficies de Geometría Variable (Ecostreat) se centra en el diseño y posterior desarrollo de un sistema autopropulsado y ambientalmente eficiente para la realización de operaciones de tratamiento superficial de cascos de buques de diferentes tamaños, tipologías y geometrías, pudiendo extrapolarse a cualquier otro tipo de industria.

En lenguaje común, con el proyecto se trata de reducir los impactos que el medio ambiente recibe cuando se repara y mantiene una superficie metálica, como son el casco y la estructura de un buque, mediante el decapado (chorreado) y limpieza previa de las superficies a mantener, seguido de la aplicación de pinturas protectoras y productos *antifouling*. Por lo general, todo este proceso de limpieza previa en astillero genera importantes cantidades de residuos, acompañado por intenso ruido.

La iniciativa está cofinanciada en un 100 por ciento con Fondos FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo

> Presentación del proyecto Ecostreat en Vigo por los representantes del Consorcio responsable del mismo.

Regional) a través de la Agencia Gallega de Innovación y con el apoyo de la Consellería de Economía, Empleo e Industria de la Xunta de Galicia (IN 852A 2018/12).

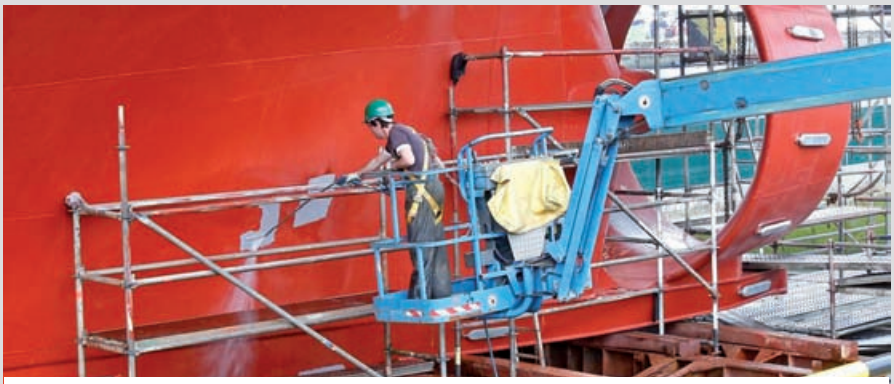
Lanzado en septiembre de 2019, Ecostreat se plantea como un proyecto de desarrollo experimental de carácter industrial, orientado a incrementar la eficiencia, desde el punto de vista ambiental y operativo, del proceso de tratamiento de superficies complejas. Utiliza tres vías diferentes: la optimización de los trabajos; la reducción del volumen de residuos generados (fundamentalmente granalla y pinturas desprendidas); y la disminución de los niveles de contaminación acústica para aliviar las condiciones de trabajadores y habitantes del entorno.

Un avance en protección ambiental

Las empresas asociadas en este proyecto naval se agrupan en el Consorcio integrado por:

- Astillero Nodosa (Marín): líder del consorcio, encargado de la fabricación de la cabina de operaciones y la futura validación del prototipo desarrollado.
- Industrias Ferri S.A. (O Pasaxe): responsable del diseño y solución técnica de un sistema autopropulsado, capaz de mover con libertad, eficiencia y seguridad la cabina de operaciones.

Ferri, con amplia experiencia en el desarrollo de equipamiento de elevación, desarrollará un sistema autopropulsado telescópico para el manejo de una la cabina de chorreado y de una cabina de pintado. El sistema incluirá el giro de 180 grados del cabezal que permitirá a ambas cabinas adaptarse a las diferentes morfologías de las superficies a tratar. El cabezal de anclaje permitirá la intercambiabilidad de las cabinas de forma segura, garantizando un correcto cierre con la superficie a tratar para el proceso de chorreado así como una mínima distancia al casco, sin contacto, para el proceso de pintado.



> Desprender la anterior capa de pintura de una obra viva es una operación que puede mejorar en su generación de residuos y en acústica.

- Chorro Naval S.L. (Vigo): responsable de realizar toda la gama de ensayos de pintado y de chorreado, definiendo los condicionantes previos de optimización de la cabina para reducir el volumen de los residuos generados y disminuir los niveles de contaminación acústica.

El proyecto Ecostreat se trata de el desarrollo de un sistema para el tratamiento de superficies en el casco de buques u otras estructuras de grandes dimensiones. Este sistema dual es útil para realizar trabajos de chorreado o pintado, de modo autónomo ya que no precisa de grúas o andamios.

Las principales ventajas son:

Reducción del ruido, reducción del polvo, reducción del spray de la pintura, reducción del consumo de abrasivo, sistema autoportante, mejora de productividad, mejora de la seguridad.

El equipo esta dotado de sistemas de filtración, sensores de distancia, aislamiento acústico e iluminación.

El sistema se puede utilizar en trabajos de varadero, depósitos, estructuras o fachadas.

El proyecto iniciado en 2018 ya está finalizado en la parcela técnica, en estos momentos se esta finalizando la fabricación del prototipo y en un breve plazo de tiempo se procederá con la validación industrial realizando las primeras pruebas en obra real.

En la segunda anualidad del proyecto, la correspondiente al año 2019, el proyecto se encontraba en la fase final del diseño del sistema de la cabina, habiendo ya definido el listado de materiales necesario para su construcción y finalizando el diseño y desarrollo de la plataforma de trabajo y el sistema de movilidad.

El proyecto cuenta con la colaboración de la Universidad de Vigo y de la empresa especializada en acústica Sound of Numbers, S.L. (Santiago de Compostela). Ambas entidades han realizado un estudio conjunto sobre el impacto acústico del astillero Nodosa en la ría de Marín, proponiendo vías de mejora para la reducción del mismo y aportando una solución óptima de aislamiento acústico para la cabina de operaciones. A lo largo del año 2020, el completo sistema Ecostreat pasará a su última anualidad, en la que se fabricará y validará el prototipo diseñado.

> Reparaciones en Zamakona Yards

Uno de los primeros trabajos de envergadura en reparación y mantenimiento de buques que Zamakona Yards acometió en 2019 fue el correspondiente al arrastrero "Vigilant", en sus talleres y gradas de Pasajes (Guipúzcoa). El buque, con bandera de Irlanda, tiene 50 metros de eslora y 10 metros de manga, construido en el año 1995.

Durante los trabajos de mantenimiento se sustituyeron las válvulas y colector de fondo, desmontando y reacondicionando la hélice de paso variable con el mecanizado CNC (Control Numérico por Computadora) de los discos de las palas. Para mejorar la maniobrabilidad del buque se realizó un mantenimiento completo del timón y el servo, añadiendo un nuevo flap.

Finalmente, se procedió a chorrear y aplicar un nuevo esquema de pintura a la obra viva. Completados los trabajos, el "Vigilant" partió en septiembre de 2019 desde Pasajes hacia el Mar del Norte, para faenar en la temporada de invierno de la caballa *(Scomber scombrus)*.

> El arrastrero pelágico "Vigilant" reparado en Zamakona Yards y operado por la pesquera irlandesa Ocean Trawlers Ltd., tiene su base en el puerto de Killybegs. Fue construido en 1995 con 53 metros de eslora y 1.093 GT.

Operaciones imprescindibles

Durante el año 2019, el astillero y los talleres de Zamakona Yards en Pasajes fue el adjudicatario del servicio de mantenimiento reglamentario, con varada, reconocimiento estatutario y de Clase, del Buque Oceanográfico "Ramón Margalef" perteneciente al Instituto Español de Oceanografía (IEO).

Durante el mantenimiento programado se sustituyeron los cierres de bocina tipo Simplex existentes en ambas líneas de ejes, incorporando cierres de bocina de fricción de Wartsila-Cedervall. En el proceso del cambio se realizaron todas las adaptaciones necesarias, tanto en la bocina como en el núcleo de las hélices, instalando nuevos guardacabos de tipo laberíntico. Los nuevos cierres de bocina permiten la toma de caídas de ejes a flote, así como el uso de aceite de bocina biodegradable.

En sala de máquinas del oceanográfico se realizó el mantenimiento completo de los motores de propulsión y del sistema de convertidores. El trabajo fue efectuado por el fabricante Indar (Grupo Ingeteam – Beasain). También se revisaron los distintos equipos de caldera, bombas de circulación, purificadoras, sistema de protección catódica por corrientes impresas, planta séptica, etc...

> Nuevos cierres de fricción en las bocinas de las hélices del "Ramón Margalef".

Así mismo, se procedió a reforzar la estructura de soporte de las hélices transversales de maniobra, debido a las vibraciones que transmitían durante su operación al resto del buque. Esta actuación, imprescindible en un buque científico, se realizó en colaboración con la empresa TSI (Técnicas y Servicios de Ingeniería, S.L. – Madrid), encargada del estudio de las mencionadas vibraciones antes y después del reforzado.

Mantenimiento de un buque del IEO

En Zamakona se dotó al buque de un nuevo sistema de dosificación de cloro para el agua dulce, así como de una nueva estación meteorológica. En cubierta se realizó el mantenimiento y las revisiones reglamentarias de las grúas y pórticos de pesca existentes, la renovación de cables y el mantenimiento de los elementos móviles, como pastecas, rodillos, etc...

En la habilitación se procedió a renovar los pavimentos de las zonas comunes en todas las cubiertas, transformando una sala de reuniones en un nuevo camarote completo con baño y capacidad para alojar dos tripulantes.

Durante la permanencia en seco se repararon varias zonas del fondo plano y se procedió a la aplicación del esquema de pintura facilitado por el fabricante International, afectando a la obra viva y a la obra muerta, incluyendo apéndices, quilla retráctil y góndola. La aplicación fue supervisada por el inspector del fabricante de la pintura y por el inspector FROSIO (Certifying Body for Surface Treatment & Insulation Inspectors) de Zamakona Yards Pasaia.

> La obra viva y las bandas del buque oceanográfico "Ramón Margalef" tras recibir la aplicación de la pintura en Zamakona.

> Reparaciones en Cardama

El astillero vigués Cardama Shipyard realizó en el año 2019 más de 30 proyectos de reparación y transformación de buques en sus instalaciones de Bouzas. Como sucede casi todos los años, una gran parte de la flota que faena en aguas de las Islas Malvinas, junto a otros buques pesqueros, elige la empresa para su puesta a punto tras largas mareas.

Los proyectos más relevantes durante 2019 fueron las remotorizaciones de los arrastreros "Igueldo" y "Golden Chicha", en lo que fue una importante obra de ampliación y aumento de las prestaciones en ambos buques. En 2020, el astillero marca un hito en su historia más reciente al alcanzar los 1.000 proyectos de reparación y transformación de buques en los primeros veinte años realizados del presente siglo XXI. Desde su fundación en 1916, Cardama ha construido y reparado una innumerable cantidad de embarcaciones, sumando más de 1.700 desde el año 1990.

La nueva motorización del arrastrero "Golden Chicha", de la armadora Golden Touza, Ltd. con sede en Stanley (Islas Malvinas), fue realizada con el objetivo de probar soluciones adaptadas a las aguas de Malvinas en el buque de nueva construcción que tiene en proyecto.

Esta empresa pesquera se integra en la naviera Chymar S.A., propietaria del buque arrastrero congelador "Hermanos Touza", y explota dos buques abanderados en Malvinas, el "Golden Chicha" y el "Golden Touza". La flota completa, formada por tres modernas unidades, es perfectamente mantenida en cumplimiento con los estrictos reglamentos sanitarios de la Unión Europea. Operan exclusivamente en aguas Malvinas con licencia a largo plazo, teniendo como objetivo principal la captura del calamar *"Loligo gahi"* para su exportación a la Unión Europea.

> Aspecto de la nueva popa y propulsor del "Golden Chicha" tras los trabajos de reconversión.

> Aproximación del nuevo bloque del codaste del "Golden Chicha".

Los trabajos en el "Golden Chicha" culminaron a principios del año 2019, suponiendo el diseño y construcción de un nuevo bloque de codaste para alojar una nueva tobera, la pala de timón y una línea de ejes de mayores dimensiones. El trabajo resultó en un nuevo diseño más hidrodinámico de la popa, cambiando las palas de la hélice por otras más grandes.

Se realizó, asimismo, la completa renovación completa de la sala de máquinas, con sustitución del motor principal, de la reductora y otros equipos, siendo necesario instalar nuevos polines o bancadas de apoyo para la nueva maquinaria.

Otro buque arrastrero congelador, el "Igueldo" de la casa armadora Igueldo Fisheries, Ltd., fue sometido a finales del 2019 a muy similares trabajos que en el caso antes descrito. El buque es operado por la firma Beauchêne Fishing Company Limited, partícipe substancial en las armadoras South Atlantic Squid Ltd. y la Igueldo Fisheries (F.I.) Company Ltd. Cada una de estas dos empresas opera un buque factoría. La primera el "Baffin Bay", de bandera británica, y la segunda el "Igueldo", con bandera de Malvinas.

El "Igueldo" tiene licencia para la pesca del calamar *"Loligo gahi"* y peces de aleta. A bordo, las capturas son seleccionadas y adecuadas en bandejas para su hypercongelación, empaquetadas y conservadas en las bodegas frigoríficas. El calamar congelado es posteriormente desembarcado en Marin (Pontevedra) y comercializado por las compañías Marfrio y Copemar.

> El arrastrero congelador "Igueldo" tiene una eslora de 83,50 metros, con manga de 13,50 metros. Fue construido en el año 1988 con un Registro de 2.305 GTR.

En febrero de 2020, los trabajos en el buque concluyeron tras cinco meses en el varadero. En Cardama recibió un nuevo sistema de propulsión híbrido PTI-PTO, de Main Solutions, que incorpora un generador de cola conectado a la red del buque a través de un variador de frecuencia AFE (Active Front End), que permite al buque trabajar con la hélice a revoluciones variables, pero manteniendo la generación a frecuencia fija. Además, el "Igueldo" puede ya operar en modo de propulsión eléctrica PTI, cualidad importante para el trabajo a baja velocidad y en situaciones de emergencia, como alternativa al motor diésel principal.

Especializados en flotas de Malvinas

La obra en la zona del codaste contó con la peculiaridad de que, a causa de las dimensiones del arrastrero y el peso del bloque del codaste y el motor a instalar, implicó grandes retos constructivos para Cardama, teniendo que transportar el bloque por mar mediante pontona y subirlo a un carro especial que lo encajaría en la popa.

El tercer trabajo reseñable para Cardama fue el ejecutado, en julio de 2019, con motivo de la varada convencional del remolcador "Ramon Casas". Es del tipo SDM (Ship Docking Module), perteneciente al grupo P&O Repasa Reyser. La varada de este buque fue compleja, ya que dispone de dos hélices acimutales asimétricas y requirió de la construcción de una cama especial para una maniobra poco habitual, teniendo que encajar el buque en diagonal y realizando el giro del mismo justo en el momento del apoyo, para no dañar la propulsión.

> La especial configuración en la obra viva del "Ramon Casas" exigió delicadas maniobras en el momento de su varada.

> Reparaciones en PTW

En el año 2017, Port Tarraco Works (PTW) abrió sus puertas en el puerto de Tarragona para ofrecer servicios de ingeniería, electrónica, electricidad, carpintería y pintura. Su astillero, dedicado a la reparación y el mantenimiento de yates y megayates, está ubicado al lado de la Marina Port Tarraco, localizado en un punto estratégico del Mediterráneo occidental.

Actualmente, la capacidad del sistema de izado *travel lift* para sacar embarcaciones fuera del agua es de hasta 300 Toneladas. No obstante, PTW también proporciona servicio en súper yates de hasta 110 metros de eslora que se encuentran amarrados en puertos nacionales como internacionales, desplazando personal profesional altamente cualificado.

Entre las reparaciones que se han realizado en el pasado periodo 2019, destaca el trabajo ejecutado en un Wally de 30,4 metros de eslora y la extracción de los motores de un yate a motor de 36,2 metros mediante cesárea.

Empresa altamente especializada

En el primero de los yates mencionados, el refit consintió en la instalación de una nueva cubierta de teca, seguido del pintado del mástil y de la botavara a pistola. Por lo que hace referencia a la obra viva, se realizó un total chorreo con arena y por último, un pintado de la plataforma de baño y de todo el sistema de señalización ("signage").

En el segundo modelo, un Yate a motor construido por la prestigiosa casa italiana Tecnomarine Cobra, se procedió a la extracción del motor MTU para reparar su cigüeñal, teniendo que practicar una cesárea en el casco de aluminio del buque. Está operación implicó también trabajos de pintura y soldadura.

> Pintado completo de un yate en las instalaciones de Port Tarraco Works.

> La cesárea practicada en el costado del yate permitió la sustitución del motor en PTW.

Reparaciones en las Islas Canarias

Desde su fundación en el año 1989, la firma familiar Hidramar ha evolucionado desde la industria hidráulica de sus comienzos hasta formar parte del gran Grupo localizado en Las Palmas de Gran Canaria y en Santa Cruz de Tenerife. En la actualidad, en ambos puertos de las capitales canarias ofrece servicios técnicos y asistencia para la industria naval en general y del Gas y el Petróleo en particular.

Nacida como compañía auxiliar, Hidramar Group opera desde el año 2011 ampliando el alcance y variedad de sus servicios para poder responder a las demandas del mercado y clientes. El primer paso fue convertirse en una empresa de reparaciones de buques y artefactos flotantes que contrata directamente con sus clientes.

En los últimos nueve años sus actividades han crecido de forma espectacular, acumulando valiosa experiencia en el área de reparaciones navales y, especialmente, en el complejo mundo offshore del Gas y el Petróleo. El posicionamiento de Hidramar Group en este tipo de actividad es firme y actúa para las principales compañías de este concreto sector.

> Personal de Hidramar Group ante una de las plataformas offshore donde se focaliza buena parte de su actividad.

A partir del año 2015 se refuerza la compañía cumpliendo su objetivo de constituirse en astillero, ofreciendo sus talleres y competencias en el muelle Reina Sofía del Puerto de la Luz de Las Palmasde Gran Canaria y en el Dique Este del puerto de Santa Cruz de Tenerife, para atender a unidades MODU (Mobile Offshore Drilling Unit) y buques. Hidramar Group es una referencia en todo el Atlántico Norte para plataformas y buques de exploración y explotación de hidrocarburos, encontrándose en un ambicioso proceso de demolición y desarrollo de nuevas instalaciones de espacios de reparación y almacenes de elevado nivel.

Hidramar ha contado en su expansión con el apoyo de ICEX (Instituto de Comercio Exterior – Ministerio de Industria, Comercio y Turismo) y con la cofinanciación del Fondo Europeo FEDER, dentro del marco del Programa de Iniciación a la Exportación ICEX Next, dirigido a empresas españolas que desean internacionalizar su negocio y/o consolidar su presencia en el exterior.

INDUNAVAL
industriasnavalesvalencianas

VATAME
varaderosytallieresdelmediterráneo

Servicio Integral para la Industria Naviera Mundial

Nuestras instalaciones constan de:

2 rampas de varada
1 de 120x25 mx3500 Tons
1 de 80x15 mx1500 Tons

Muelles de armamento: 1 de 130 m. 1 de 90 m. 1 de 50 m.

- Talleres de acero y calderería, electricidad y electrónica, carpintería y mecánica.
- Tubería naval.
- Toma de espesores homologados por las sociedades clasificadoras mas importantes.
- Revisiones e inspección técnica.
- Inspecciones subacuáticas.
- Dirección de obras navales de nueva creación desde la fase de proyecto a la de producción.
- Realización de informes y documentación técnica: experiencias , estabilidad, rearqueos, digitalización de planos
- Aislamientos térmicos.
- Especialistas en frío industrial.
- Limpiezas de tanques.
- Granallado, pintado de casco
- Desguace, etc.

Polígono industrial N III • C/ Els Ferrers Nº6 • 46120 Alboraia (Valencia)
Muelle transversal, s/n. • 12530 Puerto de Burriana (Castellón) • E-mail: indunaval@indunaval.com
ALBORAIA: Tel. +(34) 961 855 841 • Tel. +(34) 961 855 779 • Fax. +(34) 961 859 438
BURRIANA: Tel. +(34) 964 585 658 • Fax.+(34) 964 586 832

> Reparaciones en Varaderos y Talleres del Mediterráneo

Durante el año pasado, Varaderos y Talleres del Mediterráneo S.A., con sede en Burriana (Castellón) volvió a centrar su actividad en el mantenimiento programado de los remolcadores de todos los puertos del arco mediterráneo e Islas Baleares, por requerimientos de bandera y Clases o bien por la edad de los propios buques, destacando los trabajos efectuados en los remolcadores "VB Brio" y "Vb Vigor".

En ellos se procedió a una revisión *(overhaul)* casi completa de los motores principales, el chorreo total del casco, con nuevos esquemas de pintado y, sobre todo, los desmontajes integrales de las unidades propulsoras Voith en ambos remolcadores para el cambio de la totalidad de los sellos y rodamientos.

A su vez, el astillero recibió las visitas de los buques de bunkering "Petrobay", "Spabunker 30", "Spabunker 40" y "Spabunker 22". En los tres primeros se renovaron completamente las cubiertas, mientras que el cuarto tuvo una renovación parcial.

Centro líder en el Mediterráneo occidental

Otro buque de bunkering, el "Bahía Uno" de Mureloil, visitó las gradas del astillero. La vizcaína naviera Mureloil S.A., nacida en el año 2003, está participada por la Empresa Naviera Elcano S.A. en un 60 por ciento y por Naviera Murueta S.A. en un 40 por ciento, lo que abre una nueva región marítima para las actividades de la empresa.

> Dos de los buques de salvamento alemanes atracados a los muelles de Burriana para su reparación y mantenimiento.

En 2019 volvió a señalarse con la importancia que supone para Varaderos y Talleres del Mediterráneo S.A. las visitas de reparación y mantenimiento de buques que realizan labores humanitarias en la zona del mediterráneo. En esta ocasión se efectuaron trabajos de diversa consideración en los buques alemanes "Alan Kurdi" y "Sea Watch 3", además de recibir la primera visita, tras su reciente adquisición, del "Sea Watch 4", antiguo buque oceanográfico alemán de 60 metros de eslora que fue sometido a un proceso de adecuación y adaptación a las labores de recogida de náufragos.

> El reconocido y esforzado buque "Open Arms" fue llevado a las gradas de Varaderos y Talleres del Mediterráneo para el mantenimiento en su motor principal y el cambio de los dos motores auxiliares del buque.

> Trabajos internacionales de Nauteka

En el mes de enero de 2020 la empresa Nauteka hizo entrega a la Marina de Brasil de los trabajos que tenía contratados en su buque escuela "Cisne Branco", destinados a renovar su cubierta principal. En los últimos cuatro años Nauteka ha instalado sus cubiertas en tres buques escuela: el "TS Royalist", construido por Astilleros Gondán (Asturias) para Reino Unido; el "BAP Unión", de la Armada de Perú, construido por el Astillero Sima de Perú; y el "BIMA Suci" de la Armada de Indonesia, construido en Astilleros Freire (Vigo).

> El buque escuela de la Armada de Brasil "Cisne Branco" ha recurrido a Nauteka para sustituir toda su cubierta principal.

La completa renovación de la cubierta principal del "Cisne Branco" ocupó a una parte de los operarios de la empresa durante dos meses. La anterior cubierta de madera de teca estaba muy deteriorada y la Armada de Brasil optó por la empresa gallega tras convocar un concurso internacional en 2019. Los ingenieros de Nauteka se desplazaron a Polonia (Gdansk) donde el buque escuela estaba efectuando una escala y en tan solo tres días realizaron todas las mediciones necesarias de la cubierta a renovar, utilizando para ello sistemas digitales

Una vez analizados los datos comenzó el proceso de diseño para la prefabricación de la cubierta que, concluida, fue embarcada rumbo a su destino en Rio de Janeiro. El comienzo de la instalación se efectuó en noviembre de 2019 y concluyó a mediados de enero de 2020. Además de la cubierta del buque, Nauteka también acometió el forrado exterior de parte de las casetas y lucernarios de la embarcación.

Otro importante trabajo de reparación y mantenimiento desarrollado por Nauteka afectó al

> Construido por el astillero Ramage & Ferguson y entregado a su primer armador en 1906, el eduardiano yate "Minona" ha atravesado dos guerras mundiales bajo los nombres de "Cortynia" y "Odysseia" En el año 1967, los actores Richard Burton y Elizabeth Taylor lo adquirieron y rebautizaron como "Kalizma", acrónimo de los tres hijos de la familia Burton: Kate, Liza y María. En la imagen, el actual aspecto del buque.

mítico yate "Kalizma", construido en el año 1906 por astilleros escoceses. En el año 2007, el yate fue sometido a una completa restauración por su actual propietario, cambiando completamente su aspecto original. El velero a motor tiene su base en Seychelles y se encuentra disponible en el mercado del chárter que opera en el Océano Índico.

Cubiertas y maderas navales desde Galicia para todos los mares

En colaboración con el astillero PTW Shipyard, ubicado en el puerto de Tarragona, Nauteka acometió en 2019 la renovación de la cubierta de teca de este yate histórico. Después de haber embarcado todos los materiales y herramientas necesarios, un equipo de instaladores de Nauteka se desplazó a Sri Lanka para sustituir la cubierta de teca, los techos exteriores y proceder al forrado de las amuradas.

Dentro de España, Nauteka ha venido trabajando desde finales del 2019 y comienzos de 2020 en las gradas del Varadero Valencia sobre dos embarcaciones de la firma italiana Wally Ships, de 30 metros de eslora, junto con numerosos buques de menor tamaño. Un trabajo que obligó al regular el traslado de profesionales de Nauteka al puerto valenciano y a otros puntos de la costa mediterránea, reponiendo cubiertas de teca en buen número de embarcaciones de entre 15 y 35 metros de eslora.

En la ría de Vigo, y antes de sobrevenir la actual pandemia, la firma actuaba en las instalaciones de Atollvic Shipyard (Moaña – Pontevedra), en el acondicionamiento de un yate de motor de 70 metros de eslora, recalafateando más 400 m^2 de cubierta así como trabajando en diversos elementos de su habilitación interior, cambio de cocina, pisos interiores y parte del mobiliario de la zona noble. Inicialmente, los trabajos deberían estar finalizados para el inicio de la época estival.

> El proceso de construcción del "Sea Cloud Spirit" ha estado adornado por una cadena de impedimentos que se agravó tras el cese de toda actividad no esencial decretada por el Gobierno a finales de marzo de 2020, a causa de la pandemia Covid-19.

Por otro lado, la construcción del velero para cruceros de lujo "Sea Cloud Spirit" que lleva a término el astillero Metalships, debería completarse mediado el mes de mayo de 2020. En este proyecto, Nauteka instalará más de 2.000 m^2 cuadrados de cubierta de teca, realizará el forrado de 700 m^2 de la parte exterior de las casetas, marcos de ventanas, puertas exteriores, escaleras, pasamanos y forrado de amuradas y mobiliario exterior.

Grandes trabajos en el crucero "Sea Cloud Spirit"

Siendo uno de los mayores contratos que Nauteka ha firmado en los últimos años, la empresa ha debido reforzarse con una importante inversión en maquinaria, personal y nueva tecnología, posicionando a la empresa al nivel de las punteras en Europa. Con la pausa obligada por la pandemia, este es otro más de los numerosos trabajos que sufrirán una parada de graves consecuencias económicas para los astilleros.

Finalmente, en la construcción del crucero de lujo destinado a la cadena Ritz- Carlton Yatch Collection que lleva a cabo el astillero Hijos de J. Barreras, Nauteka sigue expectante la evolución de las negociaciones para la reanudación de los trabajos a bordo.

El largo conflicto financiero y laboral desatado en el mencionado astillero de Vigo mantuvo paralizados los trabajos que se venían desarrollando desde finales del verano de 2019. En marzo surgía un nuevo impedimento en la continuación de la construcción, donde Nauteka tiene ya prefabricado y listo para su instalación más del 80 por ciento de los paneles de la cubierta y de los pasamanos del crucero.

JOTUN

Jotun Protects Property

HPS | Hull Performance Solutions

La alianza de un sistema antifouling innovador y del control continuo del rendimiento

Las soluciones HPS de Jotun han conseguido el premio a la eficiencia energética Green4Sea 2019.
La aplicación de estas soluciones en más de 1000 buques ha permitido ahorrar 4,1 billones de dólares de combustible y reducir 37,9 millones de toneladas las emisiones de CO_2.

Energy Efficiency Award
GREEN4SEA EUROPORT
PROUD WINNER

jotun.com

Investigando nuevos sistemas antifouling

La pintura marina como factor ambiental

> Tras la erradicación del TBT se multiplican las iniciativas e investigaciones en materia de pinturas antifouling, con el objetivo de sustituir el cobre y sus derivados, utilizando novedosas moléculas y procedimientos como elemento biocida en la protección de los cascos.

Las pinturas marinas con forman un subsector de la industria naval caracterizado por la estabilidad de sus mercados y su rápida respuesta ante los desafíos ambientales que conllevan la protección de los buques frente al óxido y los organismos vivos marinos. Empresas fabricantes de pinturas en obra muerta y antifouling en obra viva muestran algunos de sus últimos avances en la materia, incluyendo un rápido panorama de nuevas propuestas de moléculas biocidas integradas en los recubrimientos. La protección integral de los buques y de estructuras offshore se amplía con una referencia a sistemas que atienden a la limpieza y conservación de piezas y equipos interiores.

Research into new antifouling systems

Marine paint: the environmental angle

Summary: *Marine paints are an important subsector of the naval industry characterized by market stability and fast response capacity in addressing the environmental challenges of protecting ships from rust and living marine organisms. Manufacturers of paints and anti-foulers, for above and below the waterline, showcase some of the latest advances in the field, including a quick overview of new biocide molecule additives for coatings. The article covers protection of ships and offshore structures, as well as systems that cater to the cleaning and conservation of interior parts and equipment.*

Han transcurrido veinte años desde que la Organización Marítima Internacional anunciara en 1999 la progresiva eliminación del tributyltin (TBT) como base de los recubrimientos biocidas y antiincrustantes en los buques. Dos años después, en su Diplomatic Conference celebrada en octubre de 2001, la OMI ratificaba esta directriz y decidía su total erradicación a partir del 1 de enero de 2008. No obstante la década transcurrida, el persistente TBT sigue presente en los lodos que tapizan las dársenas portuarias como recuerdo de toda una época.

Sin el TBT, los recubrimientos (antifouling) a base de cobre empezaron a extenderse sobre la obra viva de buques y embarcaciones de todo el globo, si bien contando con algunas y limitadas excepciones. Es anecdótico el particular caso del Estado de Washington (USA), que no permitirá la presencia de cobre en las pinturas de su flota de embarcaciones de recreo a partir de 2021, para proteger de su toxicidad a los alevines de salmón que frecuentan sus costas.

El papel de las pinturas y los recubrimientos antifouling, respetuosos con el medio ambiente marino, es de todo punto crucial.

La Comisión Europea sigue recomendando a los Estados miembros y a la industria naval la búsqueda de alternativas al cobre mediante tecnologías no metálicas en los recubrimientos antiincrustantes. Las ideas y los proyectos brotan desde hace tiempo en laboratorios independientes y en las principales firmas internacionales que fabrican pinturas antifouling. He aquí algunos ejemplos.

> Innovación bajo el agua

La holandesa AkzoNobel, N.V., ensaya el uso de diodos que emiten radiación ultravioleta (UV-LED), adheridos a los cascos sumergidos como recubrimiento y complemento a las pinturas. La luz UV prevendría la formación del biofilm en la superficie del casco, pero la primera generación de este singular sistema no estaría disponible en el mercado hasta el año 2023.

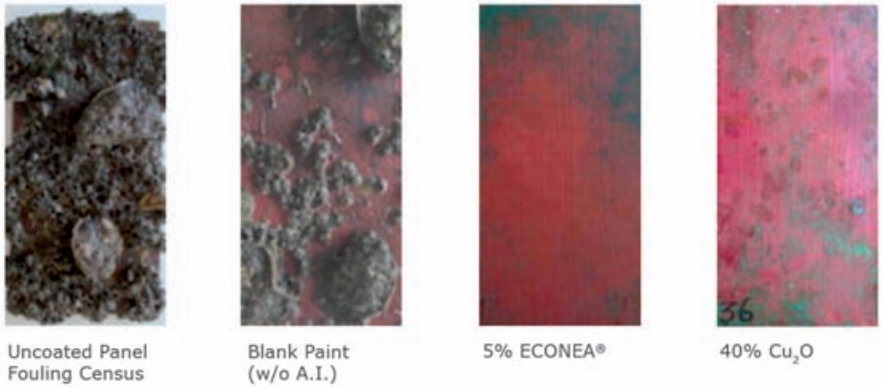
> Situaciones extremas, como la mostrada en la imagen, convierten los buques en frágiles herramientas, lentas, contaminantes y ruinosas en sus operaciones.

Desarrollo de moléculas antifouling

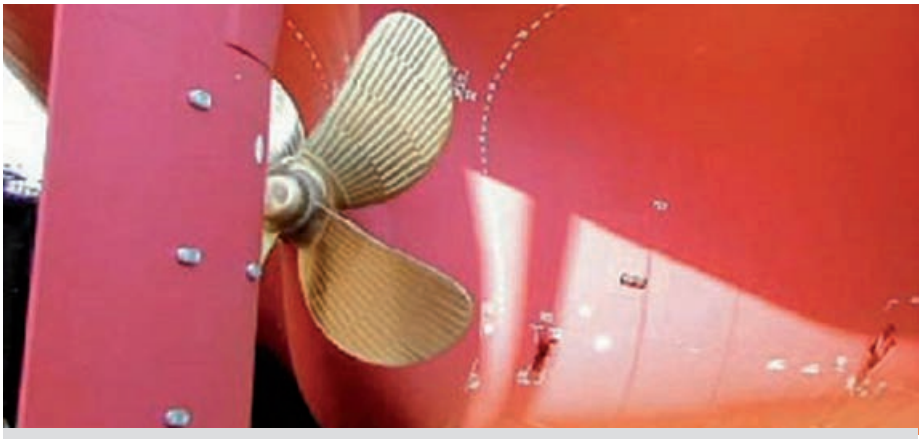
Otro importante fabricante, Nippon Paint Marine (Osaka), lanzaba en 2019 su nueva tecnología basada en polímeros anti - trombogénicos, usados de forma habitual por la cirugía cardiovascular en la fabricación de corazones, venas y arterias artificiales.

Este especial polímero tiene la cualidad de no permitir la fijación de organismos sobre su superficie, alejando la posibilidad de formación de trombos en el sistema circulatorio del paciente intervenido. El fabricante japonés analiza cómo el polímero, integrado en sus pinturas, actuaría de forma similar sobre la superficie de un casco sumergido, impidiendo la fijación al mismo de organismos marinos.

> Ensayo sobre chapa sumergida, donde la superficie dotada de pequeños LED queda limpia en comparación con las zonas cercanas. (Imagen de Azko.)



> Bellotas de mar, hidroides, bivalvos y gusanos tubícolas son combatidos mediante la molécula Econea comercializa por Janssen PMP. El antifouling dispone de la aprobación de la Environmental Protection Agency (EPA). La imagen de Jenssen muestra ensayos en cuatro situaciones de recubrimiento.



> El Selektone, basado en la medetomidina, es empleado en recubrimientos antifouling de Chugoku.

La empresa belga Janssen PMP, especializada en la conservación y protección de materiales, propone el empleo en la pintura de su molécula bautizada Econea, basada en el compuesto orgánico heterocíclico "aryl pyrrole" y del tralopyril, usados a menudo como insecticidas, en sustitución de metales biocidas como el cobre.

Por su parte, el grupo de investigadores sueco reunido en la iTech AB ha desarrollado una molécula a base de medetomidina, droga sintética que se emplea como anestésico quirúrgico y analgésico. Bajo el nombre comercial Selektope, el compuesto introducido en la pintura combatiría la fijación de crustáceos cirrípedos de la familia Balanidae (bellotas de mar) y es ya empleada por algunos fabricantes internacionales.

La idea de iTech AB se basa en que la medetomidina presente estimula a las larvas nadadoras del cirripedo, actuando sobre sus receptores de octopamina hasta el punto de no dejar evolucionar a las larvas desde la fase natatoria, que es cuando se aproximan a los cascos, a la de adulto que se fija a un sustrato duro de forma permanente, ya sea una roca o el casco de una embarcación.

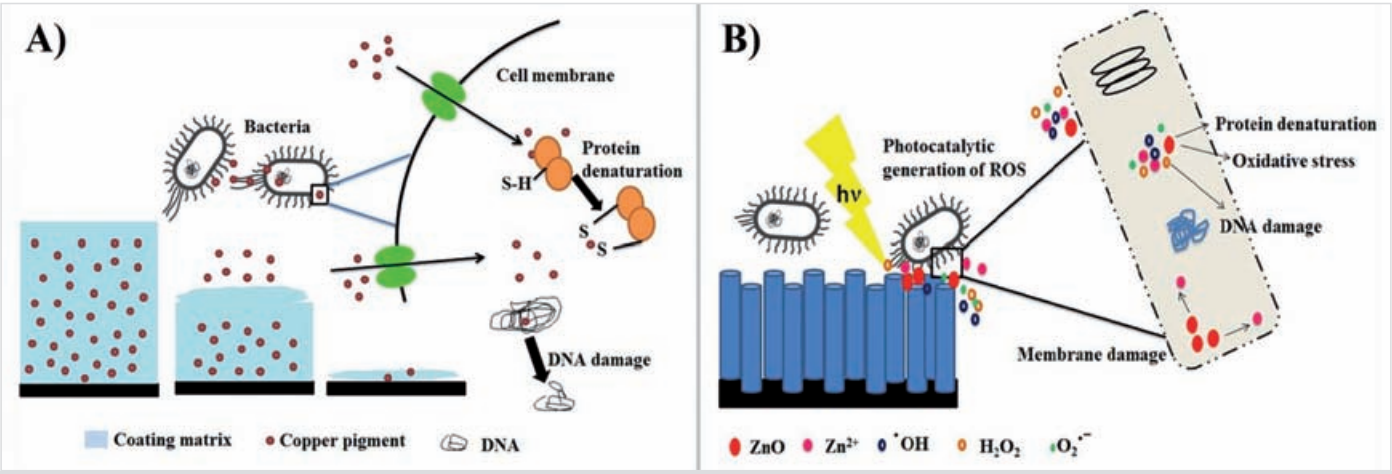
Los proyectos de otros nuevos antifouling son estimulados en Europa a través del proyecto colaborativo FP7 (Seventh Framework Programme). El programa LEAF (Low Emission AntiFouling) persigue desarrollar una solución antifouling que no esté basada en un biocida tóxico que se vierta al mar, sino que únicamente actúe en contacto con el casco del buque. En definitiva, el efecto de este biocida debería producirse dentro de la pintura o en contacto con su superficie, sin afectar al medio ambiente marino.

El proyecto más avanzado en el programa LEAF se sustenta en los derivados de la molécula avermectina para el tratamiento de infecciones por patógenos. La nueva molécula mereció el Premio Nobel de Fisiología y Medicina de 2015 (Omura – Campbell). Sin embargo, la tecnología basada en la avermectina debería previamente ser aprobada por la regulación europea BPR (Biocidal Products Regulation –EU-528/2012), lo que conlleva largos plazos de estudio y ensayo.

El óxido de zinc y el piritionato de zinc (Zinc pyrithione), éste último presente en determinados champús anticaspa por sus efectos desescamantes, limpiadores, fungistáticos y bacteriostáticos, son también candidatos a ser usados en las pinturas antifouling. El óxido de zinc actúa en forma de nano moléculas, rompiendo la pared celular de los microrganismos invasores que se aproximan al casco.

Prioridad a la protección del medio marino

El problema del piritionato de zinc es que, con mínimos efectos secundarios en los champús, cuando es empleado de forma industrial como decapante y biocida se incluye en la lista de productos Reprotoxic 1B (por causar un posible daño al ADN



> Eficiencia y actuación de nano recubrimientos a base de óxido de zinc (ZnO) respecto a recubrimientos a base de cobre.

celular), dentro de la regulación EU CLP (Classification, Labelling and Packaging (CLP). El resultado es someter al Piritionato de Zinc a la normativa BPR y, por tanto, ganar en dificultad a la hora de ser empleado masivamente en pinturas antifouling y biocidas solubles en el agua marina.

Para finalizar, la aplicación de un recubrimiento de grafeno (Talpheno) en julio de 2019 sobre 700 m^2 de un buque mercante pondrá a prueba la calidad de este material a lo largo de año y medio de operaciones regulares. Las cualidades del grafeno, por sus propiedades mecánicas, poder anticorrosión, bajas disoluciones en el agua circundante de metales y una alta eficiencia en lo que se refiere al plazo entre visitas al dique, son otras tantas bazas de este producto en fase de pruebas.

> Mercados para las pinturas y el antifouling

Nadie duda de que el tráfico marítimo mundial seguirá creciendo a mayor o menor ritmo en los próximos años, a pesar de incidentes tan impactantes como la pandemia Covid-19. El comercio marítimo internacional y el desarrollo económico a escala global que dicho comercio representa, es siempre una cuestión de crecimiento demográfico y de niveles de consumo básicos puestos al alcance de más ciudadanos.

Antes de la crisis vírica, analistas cualificados estimaban que el CAGR (Compound Annual Growth Rate) del mercado mundial de pinturas marinas crecería hasta un 6 por ciento a lo largo del período 2019 - 2024. Puede contemplarse esta crisis como una ralentización temporal, aunque es pronto para saber cómo evolucionará la economía mundial desde ahora en adelante.

Factores de ese crecimiento vaticinado del 6 por ciento serían el aumento generalizado de la flota de recreo, junto con las actividades de reparaciones y el mantenimiento de los buques comerciales. La favorable proyección también contaba con un repunte de la industria del turismo de crucero y mayor demanda del sector del gas y el petróleo, dos campos que ahora pueden verse afectados, por diferentes razones, tras la crisis del SARS-Cov-2.

Por otro lado, diversas fuentes indicaban que regulaciones

> Una escena que se mantendrá como parte indisociable del comercio marítimo. También de la sostenibilidad, al procurarse con las protecciones el alargamiento de la vida útil de los buques.

progresivamente exigentes, acompañadas por el incremento en el uso de productos antifouling más duraderos en el tiempo, serían un freno aplicado a la expansión del mercado.

Los próximos meses dirán si la perspectiva pronosticada a finales de 2019 es correcta y si la recuperación de la economía global a partir de 2021 viene acompañada por nuevas formas de consumo próximo, nuevas regulaciones del transporte internacional y nuevas normativas ambientales que afecten a los productos antifouling.

De nuevo, las regiones del Pacífico y Asia seguirán encabezando los mercados de pinturas marinas, al contar con los mayores centros de construcción y mantenimiento de buques, sumando a China, Japón y Corea del Sur como líderes de la demanda.

> Buques perfectamente mantenidos y protegidos rentabilizan la industria del comercio internacional por vía marítima.

> Pinturas de Hempel

En la industria naval y sus mercados es complicado hacer predicciones fiables. Los ciclos de vida de los buques son cada vez más difíciles de anticipar y se sujetan a los vaivenes de una economía global en fluctuación constante. El marco legislativo de la industria marítima también está cambiando, ante las normativas para reducir las emisiones contaminantes, la mejora de los estándares de seguridad, la productividad operativa y la adaptación de la industria a las nuevas tecnologías y soluciones digitales.

La actual coyuntura afecta a la forma de invertir y planificar por parte de los operadores y armadores de buques, que deben tomar sus decisiones operativas con mucha precaución. Asegurar que un buque puede operar a niveles óptimos a lo largo de todo su ciclo de vida es clave en la rentabilidad, como lo es el aplicar tecnologías eco-eficientes que permitan optimizar la productividad y proteger los cascos mediante una solución sostenible que ayude a soportar los altibajos del mercado.

Proteger adecuadamente el casco de un buque de la suciedad y las incrustaciones reduce la fricción y el consumo de combustible, lo que se traduce en menores costes operativos y emisiones a la atmósfera. Optar por un recubrimiento del casco de larga duración, fácil y rápido de aplicar ahorra costes en personal y en tasas de dique seco.

Hempel propone su Hempaguard MaX, como un sistema de tres capas que proporciona un bajo porcentaje de rugosidad en el casco. Su mejorada protección antiincrustante garantiza una pérdida de velocidad de tan sólo un máximo del 1,2 % en cinco años (según ISO 19030), aportando reducción en la resistencia al avance, lo que redunda en un menor consumo de combustible. El sistema se aplica en solo tres capas, en comparación con el sistema tradicional de cinco, reduciendo en dos o más días la estancia total en el dique seco, con el consiguiente ahorro para el armador.

Lo que diferencia a Hempaguard MaX de los demás antiincrustantes o antifoulings es que permite total flexibilidad, sin restricciones en la temperatura del agua, el área de actividad o la forma de operar. La excepcional combinación de ahorro de combustible y flexibilidad operativa maximiza la eficiencia y reduce los costes operativos en cualquier embarcación.

> Las tres capas

La triple capa del sistema Hempaguard MaX son el Hempaprime Immerse 900, la capa adherente Nexus II y el Hempaguard X8. Esta última consigue un resultado excelente al incorporar la tecnología patentada Actiguard de Hempel, que combina la rugosidad muy baja de una capa de silicona, acompañada con una solución mejorada anti-incrustación.

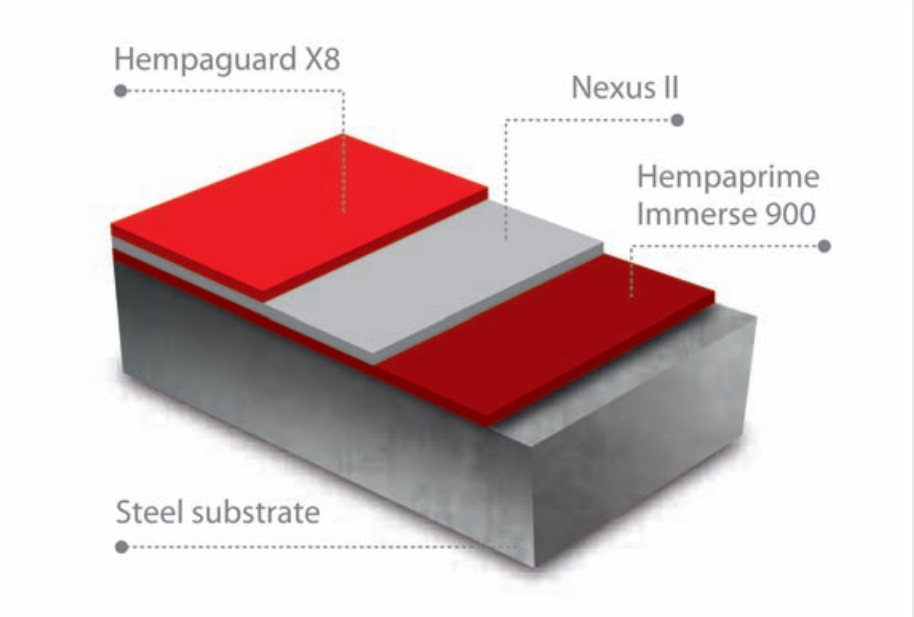
Esta tecnología innovadora se usó por primera vez en el Hempaguard X7. Desde su lanzamiento en 2013 se ha aplicado a más de 1.500 buques, facilitando a sus propietarios la reducción del total de sus facturas de combustible en 500 millones de dólares en un año, reduciendo las emisiones de este millar y medio de buques en más de 10 millones de toneladas de CO_2.

Hempaprime Immerse 900 es un anticorrosivo de aplicación en una capa mientras que Nexus II pertenece a la siguiente generación de selladoras con capacidades anticorrosivas mejoradas. Unidas, proporcionan la misma protección que dos capas de epoxi y, en última instancia, ahorran dinero a navieros y armadores.

Ante una situación impredecible, la flexibilidad a largo plazo es vital para asegurar rentabilidad y sostenibilidad. Son necesarias soluciones que no solo ofrezcan ahorros operativos, sino que también proporcionen un rápido retorno de la inversión. Adoptar revestimientos como Hempaguard MaX puede suponer una diferencia significativa para la rentabilidad, proporcionando un retorno de la inversión de tan solo tres meses.

Hempaguard MaX en breve:

- Potente y avanzado sistema antiincrustante que consigue una superficie aún más lisa.
- Bajo porcentaje de rugosidad en el casco, gracias a tres capas, mejorando la eficiencia y el ahorro de combustible.
- 1,2 % máximo garantizado de pérdida de velocidad, causada por acumulación de suciedad en el casco, en 5 años.
- Capacidades anticorrosivas mejoradas.
- Sistema de tres capas que ahorra aproximadamente dos días, ahorrando tiempo y dinero.
- 120 días garantizados de funcionamiento en estático.



> Las tres capas del sistema Hempaguard MaX.

> Tratamiento para buques petroleros

La firma Siasa, perteneciente al grupo Soluciones Reunidas, realizó el tratamiento anticorrosivo de los cuatro buques tanque petroleros construidos en los astilleros de Puerto Real para el Grupo Ibaizábal. La empresa, especialista en sistemas anticorrosión en el sector naval, trabajó sobre 270.000 m² en cada uno de los buques. Se trata de una de las obras más importantes llevadas a cabo por Siasa en este astillero como proyecto de referencia a nivel internacional.

En los tratamientos anticorrosivos es necesaria la previa eliminación de aceites y grasas depositadas en grandes estructuras o superficies navales, empleando detergentes, disolventes, emulsiones, limpiezas a vapor o cualquier producto que implique una acción de limpieza.

Los tratamientos concretos que Siasa llevó a cabo en los cuatro buques Suezmax afectaron a la obra viva, obra muerta, cubierta exterior, tanques de lastre y tanques de carga, así como los espacios de las cámaras de máquinas y los distintos tratamientos en otros tanques y locales.

Cumplimiento de normas IMO

Uno de los objetivos más importantes que Siasa debía cumplir era realizar el tratamiento anticorrosivo de los buques en el plazo de tiempo que determinaba el cliente. Siasa cumplió con los plazos gracias al empleo de cabinas fijas y cabinas provisionales que fueron montadas exclusivamente para dicho proyecto.

Siasa cumple con el Convenio Internacional para la realización de tratamientos anticorrosivos de las embarcaciones, adoptado en 2004 por la OMI, con el objetivo evitar la propagación de organismos acuáticos perjudiciales de una región marina a otra, estableciendo

SIASA

Protective Coatings

SIASA, empresa del grupo Soluciones Reunidas, especialista en tratamientos anticorrosivos en el sector Naval y Offshore.

- Lavado con agua a alta y ultra alta presión (Hidrojetting)
- Limpiezas técnicas y preparación de superficies
- Operación y mantenimiento de cabinas de granallado
- Aplicación de revestimientos anticorrosivos
- Rotulación e imagen corporativa
- Tank Coating
- Montaje y alquiler de andamios

Ferrol
C/ Taxonera, s/n
15406 - Ferrol
T 981 351 324
ferrol@siasa-naval.com

Cádiz
Pol. Ind. Pelagatos
C/ Los Trabajadores 6
11130 - Chiclana de la Frontera (Cádiz)
T 956 538 231
andalucia@siasa-naval.com

Barcelona
MB92 - Paseo Juan de Borbón 92
Edificio Vulcano - Local 8
Sector 5 Planta 1ª
08039 – Barcelona
T 956 538 231

www.siasa-naval.com

> Los trabajos de pintura en el "Monte Udala" acometidos por la empresa gaditana Siasa.

normas y procedimientos para la gestión y el control del agua de lastre y los sedimentos de los buques. Para poder cumplir con los requisitos ambientales, se usaron células filtrantes para evitar la contaminación del medio ambiente.

> Acabados interiores de pintura en uno de los cuatro petroleros construidos de Puerto Real para Ibaizábal.

DESOXIDANTE
®FERRONET

FERRONET

Eliminador de óxido

· No erosiona las superficies metálicas
· No daña la pintura

Oxide eliminator

· It does not erode the metallic surfaces
· It does not damage the painting

Exija la garantía FERRONET

MINEA®
Química Industrial

Tel. 972 23 26 11 · GIRONA (España) · www.mineaquimica.com

> Seaflo Neo de Chugoku

En el mes de julio de 2011, la OMI adoptó la revision del Convenio MARPOL, con el Anexo VI que establece el Energy Efficiency Design Index (EEDI) en toda nueva construcción naval.

Los objetivos y propósitos del EEDI se verán incrementados paulatinamente hasta el horizonte de 2025.

La rugosidad y aspereza de los cascos en uno de los factores más importantes a la hora de calcular la resistencia al avance y la eficiencia de una obra viva. Chugoku ha llevado a cabo estudios de limitación de la rugosidad mediante el comportamiento de cilindros de prueba que rozan metales en el interior de camisas. Los niveles de fricción fueron observados en su movimiento aplicando a las paredes de dichos cilindros distintas formulaciones de antifouling.

Importancia del FIR

La medición de la rugosidad en un casco usa como uno de sus parámetros principales el denominado Rz, que mide la distancia vertical entre los picos más elevados y los valles más profundos de los surcos presentes en la superficie a analizar. Para este trabajo se utilizan Rugosímetros certificados. Con el Rz y el RSm se calcula la media de los perfiles que cuantifican dicha rugosidad.
El resultado completo de las mediciones desemboca en un FIR (Friction Increasing Ratios), empleado para analizar los efectos de las pinturas antifouling.

Para medir la rugosidad en los cascos actuales se vienen utilizando rugosímetros que, generalmente, solo miden el Rz que se presenta en longitudes de unos 50 mm en la "profundidad" de la rugosidad de la superficie. Es un límite que no aporta suficiente información a la hora de predecir la fricción resultante. Por consiguiente, se necesitan sistemas replicantes de medición para también calcular la distancia media entre los picos de rugosidad presente en el casco.

Un bajo ratio o tasa de fricción (FIR) es fundamental para reducir la rugosidad superficial, disminuir la fricción y por lo tanto reducir la resistencia en el avance del buque.

Limpiadores y desengrasantes

> Gama de productos de limpieza industrial de Minea para uso en superficies de buques y sus equipos, donde destaca el anti óxido para el sector naval.

La protección integral del buque incluye las maquinarias y sistemas interiores, que deben ser protegidos contra la oxidación y la acumulación de grasas y suciedad. La industria química Minea (Girona, 1940) se especializa en el diseño y producción de detergentes y productos de limpieza con mínima toxicidad e impacto ambiental.

En su división dedicada al sector naval, la firma destaca su producto Ferronet como estrella. Se trata de un desincrustante líquido de carácter ácido, con elevado poder desoxidante, desengrasante y descalcificante. Junto a éste producto, aparece una serie de aerosoles de uso directo sobre las superficies, como el Deck Defender (diseñado para plásticos), el N-100-DD (desengrasante de carácter general), el Wash Marine, de uso diario, y el absorbe olores Deostar.

El limpiador de Minea para Teca instalada en equipos de puente, cubiertas y acomodación, es un kit que consta de dos productos separados para el tratamiento de la madera. Minea también dispone de limpiadores generales y específicos para la maquinaria naval, los sistemas de refrigeración de motores y los pantoques, donde figuran el Líquido V, el detergente LS3 y el desengrasante N-100-S.

La consecuencia directa es un menor consumo de combustible para mantener la velocidad y, por lo tanto, menores gastos y emisiones.

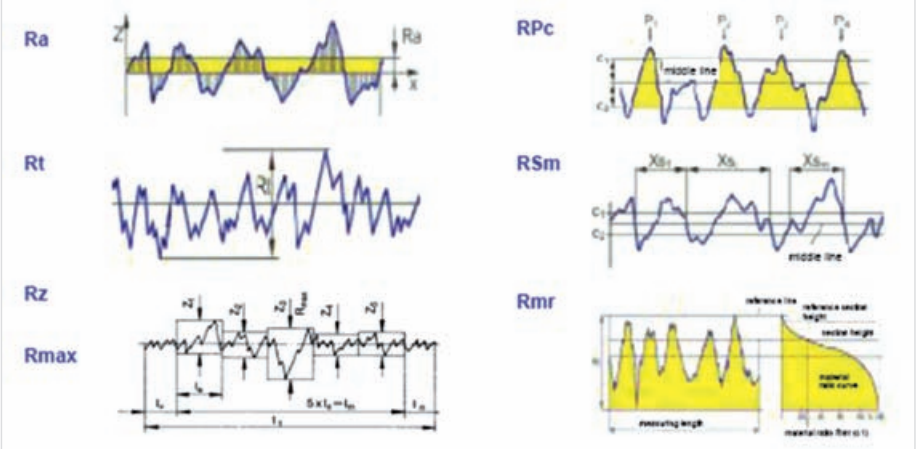
La OMI estima que el sector naval es responsable del 2,7 por ciento de las emisiones que contribuyen al efecto invernadero y ha establecido la estrategia que persigiue reducir el total de las emisiones anuales en al menos un 50 por ciento hasta 2050, comparado con los niveles de 2008. Los antiincrustantes de la serie Seaflo Neo de Chugoku contribuyen de forma significativa a la reducción de las emisiones por su propio principio de baja fricción, gracias a los polímeros autonivelantes de alta efectividad desarrollados por su departamento de I+D+i.

Antiincrustantes autonivelantes

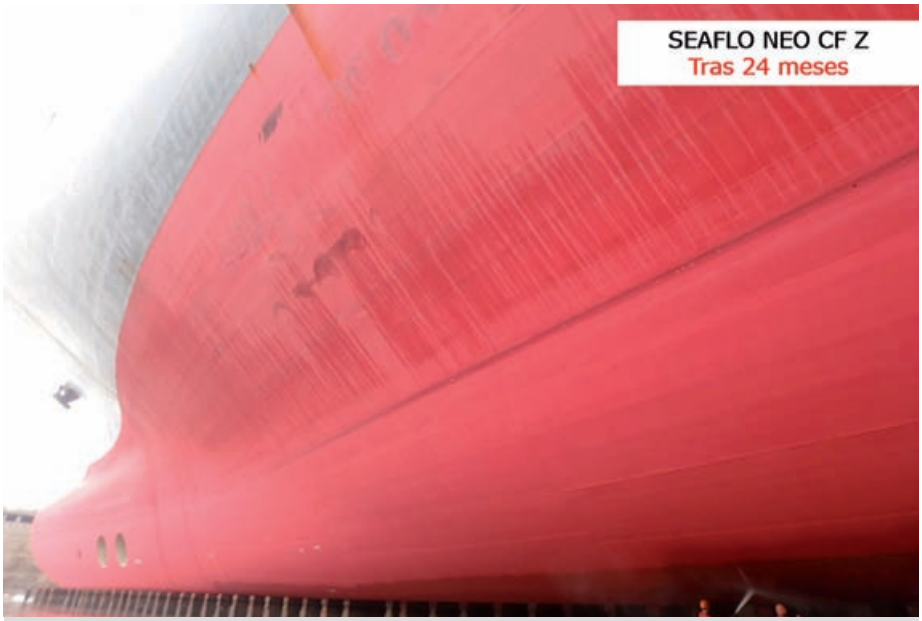
Los antiincrustantes previenen la aparición de suciedad en el casco, dificultan la incrustación por organismos marinos, contribuyendo de forma eficaz a mantener la velocidad y mejorar la eficiencia energética. Los estudios llevados a cabo por investigadores de la Universidad de Tokio han establecido de forma aritmética la relación de la rugosidad superficial con la tasa de fricción (FIR), de modo que se puede predecir el antiincrustante más eficiente, al obtener valores más bajos del FIR.

Los sistemas antiincrustantes basados en silicona han demostrado reducir el consumo de combustible, al tener valores de FIR próximos al 1,1 por ciento, mientras que los antiincrustantes autopulimentantes estándar se sitúan en valores entre el 7 y el 15 por ciento.

> Prueba en el casco de un buque con un antifouling convencional y con el Seaflo Neo.



> Diferentes parámetros calculan la rugosidad de una superficie y crean la tasa de fricción del casco durante su avance en el agua.



> Chugoku comercializa polímeros que logran una extraordinaria lisura en la obra viva, con bajos ratios de FIR (Friction Increasing Ratios).

CMP Chugoku ha desarrollado una tecnología única de polímeros con un mecanismo de hidrólisis altamente efectivo y que consigue una espectacular lisura superficial con valores de FIR entre 1,2 y 1,6 por ciento. El resultado es que los antiincrustantes de ultra baja fricción de la serie Seaflo Neo reducen el consumo de combustible entre un 3 y un 5 por ciento.

Además, los productos Seaflo Neo aportan los siguientes beneficios:

- Protección de larga duración: el equilibrio entre la excelente hidrólisis del polímero y su acción autonivelante permite una protección antiincrustante tanto dinámica como estática a largo plazo.
- Costes de aplicación reducidos: las formulaciones de Seaflo Neo ofrecen protección con menor espesor que otros tipos de antiincrustantes, permitiendo una considerable reducción de costes de aplicación en varada y nuevas construcciones.
- Menor impacto ambiental en la aplicación: Además de la reducción de emisiones en servicio, la aplicación de menores espesores implica menor

Premio GreenSea 2019 a Jotun

La marca noruega de pinturas marinas Jotun ha conseguido, gracias al sistema de pintado HPS (Hull Performance Solution), el premio a la Eficiencia Energética "Green4Sea" 2019. La aplicación de las soluciones HPS consigue que los buques naveguen con una menor resistencia al agua, habiendo permitido hasta la fecha ahorrar más de 4.000 millones de dólares USA en combustible y evitar 37,9 millones de toneladas de emisiones de CO_2.

Las revistas Europort y Safety4Sea fueron las encargadas de celebrar la ceremonia de entrega de premios en la última edición de la feria Europort, que tuvo lugar en Rotterdam en noviembre de 2019. Los premios contaban con cuatro categorías: Digital Shipping, Environmental Protection, Safety At Sea y Maritime Careers.

Para seleccionar a ganadores y nominados se abrió un proceso de nominación abierta y de votación online, dando oportunidad a todos los nominados para ser reconocidos por el trabajo realizado en las iniciativas presentadas.

En esta edición de Europort, Stein Kjølberg, Global Concept Director de Jotun Hull Performance Solutions, fue el encargado de recoger el premio en nombre de Jotun. En su discurso de agradecimiento señaló que Jotun ha estado trabajando en el concepto de Eficiencia Energética durante los últimos 10 años y que, fruto de esos esfuerzos, surgió el lanzamiento de HPS en 2011 y la creación del ISO 19030 en 2016.

La solución HPS de Jotun ha cambiado la mentalidad en el mercado y ha facilitado a los operadores, maximizando el rendimiento y reduciendo los costes de combustible y emisiones de gases de efecto invernadero. El premio es un reconocimiento a todo el trabajo realizado. El equipo marítimo de Jotun BV participó con éxito en Europort como expositor y tuvo la oportunidad de celebrar de manera especial el merecido galardón.

> Buque recibiendo el sistema de pintado HPS de Jotun.

CMP CHUGOKU

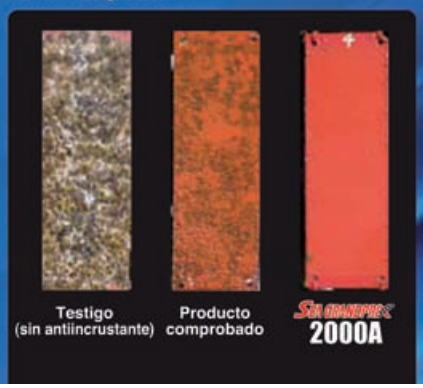
SEA GRANDPRIX 2000A

Antiincrustante hidrolizable de altas prestaciones

Tecnología Avanzada de Sililo

Comportamiento en estado estático

Resultado tras 8 meses en inmersión en Hiroshima, Japón. Temperatura media del agua de mar : 25 grados.



CHUGOKU PAINTS B.V.

HIRO PAINTS SERVICE, S.L.

Avda. San Pablo, 28 Edificio 2, 2piso COSLADA(MADRID), 28823, Spain
TEL : 34-(91)669-0334 / 0445

www.cmp-chugoku.com

GADITANA DE CHORRO Y LIMPIEZA, S.L.

Especialistas en Tratamiento de Superficies y Protección contra el fuego

GADITANA DE CHORRO

Lider en tratamiento de superficies.
Con más de 30 años de experiencia en el sector, les ofrece todo su equipamiento y potencial humano para llevar a cabo cualquier proyecto.

- **Calidad**
  Tenemos certificación ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001
- **Profesionalidad**
  Disponemos de un equipo de profesionales altamente cualificados.
- **Experiencia**
  Desde 1984 ejerciendo el liderazgo en el sector naval, industrial y Offshore
- **Frosio, Nace, Icorr**
  Todos nuestros técnicos cuentan con certificación Frosio, Nace o Icorr

Poligono Industrial Tres Caminos
Parcelas 1 a 3
11510 - Puerto Real (Cádiz) - ESPAÑA
Tlf: 956 888 193
Fax: 956 883 101
@: chorro@gaditana.com
www.gaditana.com

cantidad de residuos y menos emisiones de compuestos orgánicos volátiles.

- Facilidad de aplicación y reparación: La serie Seaflo Neo se aplica de igual forma que otros tipos de antiincrustantes convencionales.

Los antifouling de la serie Seaflo Neo están disponiblen en varias versiones, ajustándose a las características de cada buque e incluida una formulación sin cobre que emplea el Selektope como biocida específico (descrito en páginas anteriores), como uno de los más avanzados contra la incrustación.

> Referencia en la protección anticorrosión

La empresa Gaditana de Chorro y Limpieza, S.L. es un referente en España por lo que se refiere a la protección anticorrosiva. En las instalaciones de Navantia de Puerto Real (Cádiz), Gaditana del Chorro lleva a término dos de los proyectos offshore más importantes de los últimos 10 años.

Fruto de una colaboración que dura ya más de 30 años, la empresa realiza los trabajos de protección anticorrosiva del proyecto Johan Sverdrup. Se trata del módulo offshore HVDC P2 (High Voltage Direct Current) que la empresa noruega Equinor, antigua Statoil, ha encargado a la también noruega ingeniería Aibel. La superficie del módulo cuenta con más de 40.000 m^2 y el reto en su construcción es ejecutarlo en un plazo realmente extraordinario.

En un principio, la duración del contrato era de apenas un año, obligando a Navantia a realizar una fuerte inversión para mejorar y aumentar sus instalaciones. Todavía en construcción, cumplir con los plazos y las expectativas de calidad de un cliente tan exigente como Equinor sólo podría ser posible aunando los esfuerzos de dos grandes empresas de la Bahía de Cádiz.

Desde el punto de vista de los sistemas de protección utilizados, hay que resaltar que toda la parte exterior del módulo va protegida con un sistema cuya primera capa es Silicato de zinc. Este producto, si bien puede ser la mejor opción a largo plazo para proteger estructuras offshore, representa un desafío para cualquier empresa aplicadora, debido a la alta cualificación que necesitan los operarios.

El suministro de los productos corresponde al fabricante norteamericano de pinturas PPG (Pittsburgh, Pensilvania), a excepción de las cubiertas exteriores, que corren a cargo del fabricante noruego Hummervoll, y cuya aplicación también supone un reto ya que se trata de productos poco usuales en la industria y de los que se tenían escasas referencias y experiencia.

No obstante, inspectores llegados desde Noruega impartieron un entrenamiento intensivo y los aplicadores de Gaditana estuvieron correctamente formados para llevar a cabo los trabajos. Desde el punto de vista del PFP (Pasive Fire Protection), una vez más el fabricante elegido fue Azko Nobel y su producto Chartek de 7 a 12 mm, para aproximadamente cubrir unos 1.200 m^2 que también aplica Gaditana.

> El proyecto petrolífero offshore Johan Sverdrup inició su producción de crudo en octubre de 2019 y fue oficialmente inaugurado en enero de 2020. Su producción llegará hasta los 470.000 barriles de petróleo diarios en su Fase 1.

> Gaditana en los proyectos Johan Sverdrup y Dolwin 6

Otra de las grandes empresas instaladas en la Bahía de Cádiz, Dragados Offshore, también ha contado con Gaditana de Chorro y Limpieza, S.L. para ejecutar los trabajos de protección anticorrosiva del proyecto Dolwin 6 que Tenne T ha encargado a la empresa española.

En esta ocasión, se trata de un módulo de más de 50.000 m² de superficies y su correspondiente jacket de otros 15.000 m² que se van a construir durante los próximos dos años. El proyecto ofrece continuidad a la factoría de Puerto Real, que se encontraba terminado el proyecto Tyra de dos jackets para Maersk y que también ha realizado Gaditana de Chorro.

Tenne T, propiedad del Ministerio de Finanzas de Holanda, es uno de los clientes más exigentes del mercado internacional. Prueba de ello es el despliegue de inspectores que ha contratado para la supervisión de todos los trabajos. El proyecto, tiene tales dimensiones, que parte de los trabajos de construcción se ha llevado a cabo en astilleros de Turquía.

Gaditana de Chorro, además de los trabajos realizados en los bloques de Puerto Real, reparará los daños que puedan originarse en el traslado de los bloques turcos así como de todas las uniones programadas del proyecto.

Los proyectos Johan Sverdrup y Dolwin 6 son una parte de los trabajos que Gaditana de Chorro realiza en la Bahía de Cádiz. Porque tan importante como es la Unidad de nuevas construcciones, es la Unidad de reparaciones y la empresa gaditana está presente en la mayoría de los astilleros de la zona.

> Esquema de la plataforma para alojar la subestación del campo eólico Dolwin 6. La Dolwin 6 forma parte del megaproyecto de TenneT, con participación de Siemens y Dragados ACS, consistente en la generación de 4,7 gigavatios con los que abastecer en energía eléctrica renovable a unos 5 millones de hogares del norte de Alemania. El proyecto engloba seis campos eólicos: HelWin1 (576 MW), HelWin2 (690 MW), BorWin2 (800 MW) y SylWin1 (864 MW), produciendo desde 2015. A ellos se sumarán BorWin3 (900 MW) y DolWin6 (900 MW), actualmente en construcción.

El más señalado es Navantia Cádiz, con su importante cartera de cruceros ocupando sus diques durante casi todo el año. Navantia San Fernando es el siguiente, con su tradicional apoyo a buques militares y civiles. Finalmente Navantia Rota atiende a las reparaciones de buques de la U.S Navy.

En el norte de España, para los astilleros Murueta, Gaditana de Chorro y Limpieza, S.L. lleva adelante dos proyectos. El primero es la protección de un buque vivero (Live Fish Carrier), para Alsaker, de unos 4.000 m³ de capacidad y pintado con los productos de Carboline y su nuevo AQP para las cubas. El segundo es el pintado de un atunero congelador de última generación con productos del fabricante Hempel.

> Protección de superficies especiales

El acondicionamiento de superficies sometidas a la acción del agua de mar y a organismos marinos no se resume en la protección de los cascos y superficies expuestas, sino que abarca a piezas y mecanismos interiores del buque. La firma Aquasonic S.L. (Alicante) desarrolla un sistema que impide el crecimiento de algas y destruye las conchas de caracoles y moluscos adheridos a determinadas piezas, aportando importantes ahorros en limpieza, mantenimiento del motor y sistemas de refrigeración.

La tecnología patentada por Aquasonic para el agua de mar nace de la necesidad de la industria marítima de protegerse de las incrustaciones de la cal y de la proliferación de algas y moluscos. Lugar sensible a estos problemas son los intercambiadores de calor, que no deben perder su eficiencia y mantener un funcionamiento correcto para evitar costosas averías.

Ultrasonidos contra las incrustaciones

La aplicación nace después de años de experiencia en el sector del tratamiento de la cal en el agua. Tras excelentes resultados, se descubrieron diversas funcionalidades de la tecnología aplicada al agua de mar, tras una serie de pruebas prácticas sobre motores marinos. Así nacería la adaptación marítima de Aquasonic.

Aquasonic, además de ofrecer tratamiento contra la cal, mantiene libre de incrustaciones de tipo biológico los intercambiadores de calor, evitando el efecto adverso que estas incrustaciones causan en el correcto enfriamiento, del motor y el

> La tecnología de limpieza por ultrasonidos de las incrustaciones en equipos navales es una lógica y eficiente derivada de los sistemas anti calcáreos para agua doméstica e industria desarrollados por la firma Aquasonic. En las imágenes, resultados de la acción ultrasónica en los intercambiadores de calor de un buque de pesca.

sistema de refrigeración, ofrece protección y desincrustación en los circuitos de agua fría, quedando libre de cal, algas y moluscos.

El sistema funciona mediante pulsos electromagnéticos emitidos en baja frecuencia variable a través del agua, dependiendo del campo de acción sobre el que se quiera incidir. El resultado es la neutralización de los efectos negativos de las incrustaciones de tipo biológico en las instalaciones.

En el sector náutico la instalación se realiza en la tubería de aspiración de la toma de agua de mar, después del filtro y antes de los intercambiadores, usando distintos modelos en función del diámetro de la tubería. Aquasonic no precisa de mantenimiento ni de consumibles. Resulta inocuo para el ser humano, su consumo eléctrico es bajo y no se necesitan modificaciones sustanciales durante su instalación.

El más importante ahorro económico derivado de la instalación y uso del sistema está vinculado a la ausencia de mantenimiento, limpieza o sustitución de los intercambiadores, logrando un funcionamiento pleno y una vida útil más extensa.

> Limpieza y conservación ultrasónica

La empresa española UltraTecno tiene una trayectoria de más de 50 años en aportar soluciones para la limpieza de los componentes de motores navales. Con sede en Massalfassar (Valencia). Su especialidad son los equipos desde 100 hasta 12.000 litros, con diseño y construcción a la medida de cada cliente y con una clara especialización en equipos de ultrasonidos a bajas frecuencias (25-28 khz), las de mayor potencia limpiadora.

Gracias al microscópico tamaño de las burbujas de aire que se crean mediante la cavitación no queda ningún orificio sin limpiar. La firma cuenta con ingeniería propia para desarrollar los equipos a medida, pero ha desarrollado también la Serie ACM, con ocho modelos distintos de alta potencia (tecnología 28 Khz Digital), con la mejor calidad del mercado europeo y un precio muy competitivo. Esta serie incluye:

- Separador de aceites de mecanizado LFS, para prolongar

> Modelo de gran máquina de limpieza por ultrasonidos. En su interior, las ondas ultrasónicas provocan cavitación, generando pequeñas burbujas de aire que son comprimidas hasta su implosión, liberando energía y calor. Esa energía impacta contra la suciedad, grasa y/o carbonilla incrustada en la superficie de las piezas y la desprenden sin dañarla. (Foto de UltraTecno.)

la duración de los productos de limpieza.

- Elevador neumático con bandeja, que acelera y mejora ostensiblemente el proceso de limpieza.
- Generadores 28 Khz Digitales y de alta densidad de potencia en tanque de limpieza.
- Sistema exclusivo y patentado ARF, que reduce la emisión acústica en un 90 por ciento (por debajo de 78 dbA).

Los generadores Digitales & Sincronizados y Transductores de UltraTecno consiguen la cavitación más eficiente del mercado, consiguiendo un efecto de micro-cepillado/chorreado que proporciona el mejor resultado en las aplicaciones de limpieza más difíciles en la industria naval.

El sello UltraTecno Green Label ofrece hasta un 45 por ciento de reducción en costes operativos de electricidad y detergente, en comparación con equipos estándar de ultrasonidos. El diseño y la construcción se orienta al uso diario en aplicaciones industriales complicadas, como las que afectan al mantenimiento naval.

Limpieza de piezas y equipos navales

El fabricante emplea acero inoxidable de mayor grosor, con hasta un 55 por ciento más grueso que la competencia, y utiliza componentes de alta calidad para conseguir mayor vida útil incluso bajo condiciones extremas. Merecen especial mención las ventajas que aporta la limpieza por ultrasonidos para el mantenimiento de equipos navales:

- Alta calidad de limpieza superficial que alcanza todos los intersticios y complejidades geométricas de las piezas.
- Total eliminación de contaminación en las piezas, lo que permite afrontar los trabajos de reparación con la máxima eficacia. Eliminación de costes de mano de obra.
- Consecución de una limpieza homogénea, difícilmente alcanzable por un operario o mediante el uso de un equipo por aspersión.
- Eliminación de óxidos y logro de acabados superficiales equivalentes a un chorreado de arena, pero sin eliminación de material base.
- Bajo nivel acústico.
- Incremento de la productividad en los talleres y aceleración de los procesos de reparación.

Los ultrasonidos de frecuencias bajas (28 kHz), que son los recomendados en mantenimiento naval, son la especialidad de UltraTecno, al ofrecer mayor poder de limpieza, ahorro en costes de operación, fiabilidad, funcionalidad, servicio técnico y robustez.

Efficient Corrosion Protection
on all kind of ship hull

HAMMELMANN®

Perfect results with
3,000 bar water jetting technology

Economical – High quality preparation – Eco-friendly

Semi-automatic surface preparation systems with a wide range of blasting heads to meet any demand.

Save time and money!

Protect the environment!

Achieve brilliant results!

Hammelmann SL
Pol. Ind. Valdeconsejo
C/ Monte Perdido 7A-2B
50410 Cuarte de Huerva, Zaragoza
www.hammelmann.es
mail@hammelmann.es
Tel: +34 976 50 47 53
Fax: +34 976 50 47 54

> Utilizando el poder del agua para el mantenimiento

Los sistemas de agua a alta presión de la germana Hammelmann GmbH (Grupo Interpump - Westfalia), facilitan las necesidades de mantenimiento de los cascos, expuestos a las incrustaciones de fauna marina y suciedad. El chorro seco es un método común que, aunque efectivo, no es demasiado eficiente y nada ecológico, al generar gran cantidad de residuos peligrosos. A esto se añade la necesidad de montar la infraestructura o andamiaje para proteger a los operarios y el tener que gestionar los restos desprendidos.

Usa la tecnología del chorro a alta presión para limpiar los barcos (WATERBLASTING) y para preparar diferentes superficies. Trabajando con presiones de hasta 3.000 bar es posible quitar la pintura sin usar agentes abrasivos o productos químicos y con una tecnología bien establecida.

Todos los sistemas ofrecidos por Hammelmann son operados de manera semiautomática y desde una distancia de seguridad que mejora la seguridad y genera menos esfuerzo al operador. Las unidades se pueden conectar a un sistema de vacío que recupera inmediatamente el agua residual y los restos sólidos y, la combinación de vacío y temperatura de la superficie hace que el secado sea más rápido y que las zonas próximas no sean afectadas, permitiendo su posterior procesamiento.

Los beneficios del agua a alta presión

Los costos de eliminación de los restos se ven claramente reducidos mientras que la calidad de la reparación aumenta.

La presión de trabajo de hasta 3.000 bar y un caudal de hasta 100 l/min proporcionan la potencia requerida para una completa eliminación de pintura con resultados confiables que cumplen o superan los requisitos de calidad establecidos por los fabricantes internacionales de pintura y los estándares de las autoridades (NACE/SSPC) para la aplicación de nuevas capas de pintura.

> El sistema Spiderjet es perfecto en la eliminación de la pintura. En su versión Spiderjet® M Edge se utiliza en superficies intermedias o para trabajar en zonas estrechas y cerca a los bordes.

Todas las unidades usan el limpiador de superficies Aquablast como su herramienta principal de agua a alta presión. El diseño probado de las boquillas aseguran una distribución uniforme del agua a presión en toda la zona de trabajo, dejando en condiciones ideales para los procesos posteriores.

> El Dockmate lleva a los limpiadores de superficie Aquablast a nuevas alturas y alcanza superficies de hasta 32 m de manera segura, económica y ecológica.
Altura de trabajo: 0 - 32 m. Ancho de trabajo: 274 - 1.000 mm.
Presión de trabajo: hasta 3.000 bar. Caudal: hasta 100 l/min.

> Con solo 1,3 m de altura, el hermano pequeño de los Dockmates se arrastra hábilmente debajo del barco y garantiza una superficie óptima en los espacios más estrechos. Altura de trabajo: 0 - 9 metros.
Ancho de trabajo: 274 - 518 mm.

> La naviera Knutsen y AkzoNobel

A finales del año 2019, el astillero coreano Hyundai Heavy Industries entregaba a la operadora noruega Knutsen OAS Shipping (Product Tankers and ship management), integrada en el Knutsen Group, sus dos nuevos buques tanque metaneros – LNG Carriers "Adriano Knutsen" y "Rías Baixas Knutsen".

Para ambas construcciones se han empleado sistemas de pintado de AkzoNobel, eligiendo el Intershield 300 para la protección interior de los tanques de lastre y el antifouling Intersleek 1100 SR en la obra viva. Ambos productos son fabricados por la marca International, integrada en AkzoNobel.

El empleo de estos concretos productos del fabricante holandés de pinturas responde a la relación profesional establecida, desde hace tiempo, entre la naviera y AkzoNobel, concretada en el uso habitual de ambos productos en la flota de metaneros de Knutsen.

En el caso del Intershield 300, la experiencia de su utilización en el interior de los tanques revela el menor costo de mantenimiento. Los tanques destinados al lastre son inspeccionados cada cinco años, resultando una espectacular reducción en el número de reparaciones gracias al empleo del Intershield 300.

Los dos nuevos metaneros se protegen con International

Por otro lado, el Intersleek fue pionero como recubrimiento antiadherente con fluoropolímero y silicona totalmente libre de biocidas, desde su lanzamiento al mercado internacional en 1996. Su diseño responde al objetivo de proporcionar un rendimiento superior, por su bajo coeficiente de fricción, capaz de mantener los mismos consumos de combustible después de transcurridos cinco años desde su primera aplicación.

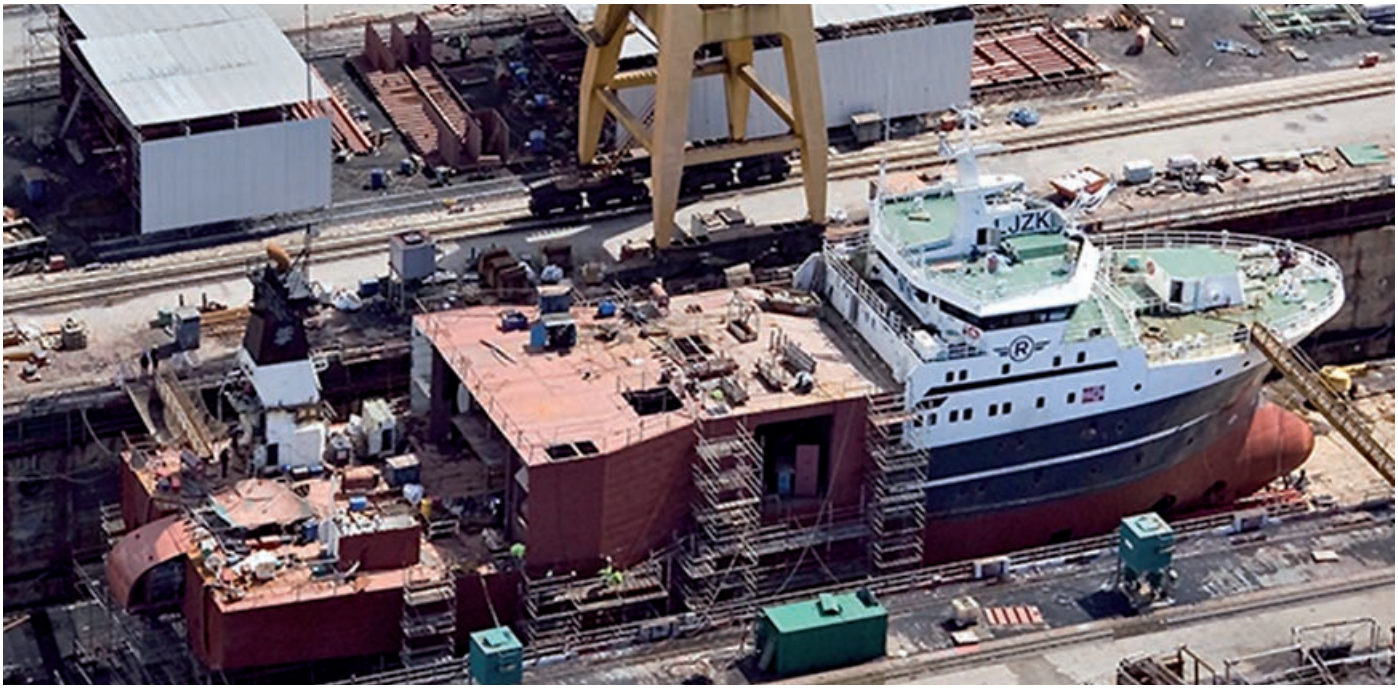
El alto rendimiento también responde a los mínimos costes de varada en dique seco. Después de cinco años en servicio, solo es necesario aplicar una capa general de acabado en lugar de un esquema completo de múltiples capas. Después de los periodos de fondeo y espera, los ligeros limos generados en el casco delos buques de Knutsen desaparecían por completo durante la navegación hasta el siguiente puerto, ahorrando cualquier clase de limpieza submarina de la obra viva.

Por parte de Hyundai Heavy Industries, su confianza en Intersleek 1100SR para proyectos de nueva construcción es completa. El astillero ha establecido procedimientos estándar internos para aplicar los recubrimientos a base de fluoropolímero y silicona, minimizando demoras en el proceso de pintado. Se puede obtener más información en www.akzonobel.com.

> El "Adriano Knutsen", abanderado en España, tiene 298,97 metros de eslora y 48,00 metros de manga. Con 122.261 GRT, alcanza los 19,5 nudos. Charteado por Endesa, tiene capacidad para cargar 180.000 m³ de GNL. En la actualidad es el buque de mayor eslora con bandera española. (foto cortesía de Knutsen OAS Shipping.)

Ante un novedoso siniestro marítimo

Riesgos e indemnizaciones marítimas en Covid-19



> Los astilleros han padecido los efectos de la pandemia de la Covid-19 con la detención temporal de los trabajos, las demoras y la falta de equipos importados.

Las grandes compañías aseguradoras del sector marítimo se han enfrentado a grandes retos en este primer cuatrimestre del año. Inesperados en su magnitud, pero no en su definición y resolución al estar encuadrados en los diversos siniestros que pueden sufrir los astilleros y sus trabajadores, los buques, sus cargas, tripulantes y pasajeros. La pandemia y sus efectos es analizada por dos grandes aseguradoras y una fuerte correduría de seguros marítimos. Por su parte, la situación del desguace de buques es observado detenidamente por el Comisariado Español Marítimo, así como las novedades de firmas especializadas en seguridad de la navegación y sus equipos.

Facing a new type of marine loss

MARITIME RISKS AND COMPENSATION DURING COVID-19

Summary: *Leading insurance companies in the maritime sector have faced huge challenges in the first quarter of the year. Although unexpected in magnitude, they were not unprecedented in definition or resolution sitting within the framework of losses sufferable by shipyards, their workers, ships, their loads, crew and passengers. The pandemic and its effects are analyzed by two large insurers and a well-known maritime insurance brokers. The article also covers the state of ship scrappers, acting under the close watch of the Spanish Maritime Commission, as well as news from firms specializing in navigational safety and equipment.*

> MARCH R.S.

La construcción naval tras el Covid-19

Los efectos de la pandemia Covid-19 se sintieron en la industria mucho antes de la declaración del estado de alarma, cuando contratistas de Asia notificaron interrupciones y retrasos en el envío de equipos y materiales. China es el taller del mundo, y si hay algo que ha evidenciado la crisis es la excesiva dependencia de las economías occidentales respecto de los países asiáticos, consecuencia directa de la globalización y deslocalización de la producción. Por otro lado, España ha perdido los principales mecanismos de regulación económica propios, en pro de la pertenencia a la Unión Europea.

El actual modelo económico, basado en el crecimiento sostenido e indefinido, lleva décadas dando síntomas de agotamiento y la economía se ralentiza. La pandemia también ha desnudado la vulnerabilidad de los sistemas de organización *just in time, cero stocks, Lean manufacturing,* Kaizen, y otros. La nueva realidad es que cualquier pequeña alteración puede romper el equilibrio con consecuencias devastadoras.

La caída del sector naval, en conexión con esta crisis y a causa la globalización, en principio podría ser menor que la caída de la economía española, como ya ocurrió en la anterior crisis. La caída de la economía internacional será menor que la española, recordemos que el 90% de los clientes de los astilleros son armadores internacionales.

El Real Decreto de declaración de estado de alarma ha dado como resultado semanas de paralización de la actividad. Este periodo ha permitido a las empresas replantearse el nuevo escenario, preparándose para un futuro desconocido. Como resultado, se han implantado nuevos procesos de protección a las personas, se han creado nuevas tipologias de turnos de trabajo, se ha garantizado el distanciamiento social y la disponibilidad de equipos de protección, el teletrabajo, etc.

Protección de personas en el astillero

Llevar a la práctica estas medidas no será fácil ya que un astillero puede tener picos de personal de hasta ocho veces su plantilla, lo que exige gestionar la seguridad propia y la de las subcontratas.

> La industria de la construcción naval dinamiza regiones enteras y las dota de un denso tejido industrial de empresas auxiliares.

Queda de manifiesto la simbiosis entre Astillero e Industria Auxiliar, que permite flexibilizar y adaptar la producción de un sector que trabaja por proyecto.

La Industria Naval es un sector estratégico para el desarrollo de España, generando unos 70.000 empleos a tiempo completo y contribuyendo a la economía española en unos 7.500 millones de euros anuales. También es un pilar fundamental para el desarrollo de otras actividades, como el transporte de mercancías, el aprovechamiento de recursos de origen marino o el turismo, actuando como motor de crecimiento sobre el tejido de la industria auxiliar.

Se puede definir la construcción naval en España como una industria de síntesis, que fabrica un producto único de elevada tecnología y compleja construcción, muy especializado, fabricado a la medida según los requisitos exigidos por cada armador, con elevado valor unitario y largos períodos de construcción. Pero es sensible a los ciclos económicos, opera en un mercado con exceso permanente de capacidad y enormemente competitivo, donde se hace necesario el apoyo de las instituciones para incentivar la contratación de buques de armadores internacionales. Esta es la ventaja competitiva de los astilleros españoles.

El principal problema del sector naval en estos momentos es que se ha detenido la inversión. Sin inversión no hay clientes y sin clientes no hay nuevos pedidos. En consecuencia, son imprescindibles nuevos estímulos a la inversión. Adicionalmente existe un problema de liquidez por falta de financiación que afectará en el corto y medio plazo, dificultando la planificación establecida para proyectos en cartera y exponiendo al astillero a penalizaciones por retraso e incluso cancelaciones de contrato.

Dada la dura situación que se avecina se va a necesitar la intervención del Estado, inyectando capital en forma de ayudas que permitan mantener el nivel de inversión, modernizar las instalaciones o simplemente aportando liquidez momentánea para el desarrollo de la actividad.

La ausencia de movilidad internacional a corto plazo es otra dificultad añadida que impide las actividades obligatoriamente

presenciales, como inspecciones, puestas en marcha de equipos o reparación, afectando principalmente a proyectos en fase final de construcción. De ahí puede resultar una pérdida de clientes en busca de países donde la movilidad haya sido restablecida.

Impulsar y consolidar la industria

La industria naval ha de ser capaz de nombrar un interlocutor único, capaz de transmitir un mensaje alto y claro de cuáles son sus necesidades. Dichas necesidades pasan por mantener las ayudas actuales, invertir en el sector y apoyar la firma de contratos nacionales, facilitar el acceso a la financiación, políticas económicas y fiscales. Se precisa un marco regulatorio claro, simplificación de procedimientos administrativos y burocráticos, así como cualquier otra facetan que permita competir en igualdad de condiciones con los países europeos de nuestro entorno.

Mantener la ventaja competitiva pasa por apoyar a la industria auxiliar, retener el talento, promover los centros de investigación, apoyar el emprendimiento, fomentar la excelencia, creatividad e ingenio, invertir en I+D+I, modernización, cambio tecnológico y digitalización. En definitiva, crear valor añadido como elemento diferenciador, generando una imagen de marca que transmita a los mercados sensación de fortaleza y confianza.

No basta con crear la imagen de marca, hay que promocionarla internacionalmente y esto exige un esfuerzo serio y comprometido por parte de las Administraciones Publicas, junto con las Asociaciones del Sector Naval y la empresa pública y privada.

> La explotación de la energía eólica marina es una industria en progreso por todo el norte de Europa, con fuerte presencia de empresas y tecnología españolas.

El futuro inmediato

Hay oportunidades que se deben aprovechar. A medio plazo, el sector pesquero ha de acometer una importante remodelación de su flota para ser competitivo. Las energías renovables, particularmente la eólica marina, necesitarán buques y estructuras de apoyo. El GNL y el hidrógeno deben potenciarse como combustibles alternativos para buques. La descarbonizacion y la construccion del mix energetico futuro.

Para MARCH R.S., los sectores militar y de defensa deberían ser potenciados. Internacionalmente habría que ir de la mano del Ministerio de Defensa y de la Armada como demostradores de tecnología y con Navantia como empresa pública tractora.

La reparación naval es un sector con mucho recorrido para desarrollar con buenas perspectivas. La clave es crear una potente red comercial internacional para atraer clientes. Para el éxito es importante que el astillero mejore la propuesta de valor ya que, normalmente, es el Armador quien contrata todos los servicios de reparación por su cuenta y el Astillero, simplemente, pone las instalaciones, perdiéndose un 80 por ciento de ingresos potenciales.

En conclusión, toca preparar un futuro incierto, potenciar la ventaja competitiva que diferencia a España como especialista, invirtiendo en I+D+I y modernizando instalaciones, procesos y tecnologías, estableciendo nuevos objetivos y adaptando los planes estratégicos y de marketing, creando Alianzas internacionales para unir fuerzas que generen sinergias, sin perder de vista que la solución pasa por focalizase en la contratación internacional de buques.

Alfredo HERNÁNDEZ LLAMAZARES
(Ejecutivo de Grandes Cuentas Marítimo y Aviación)

> COMISMAR: Una nueva oportunidad en el reciclado de buques

Con la aparición de los cascos de hierro en los buques, a mediados del siglo XIX comienza el reciclado de buques, lo que conlleva un gran cambio en la concepción del sentido de vida útil del buque. Desde ese momento se debe entender el reciclado como la última etapa del negocio marítimo del buque, pasando a ser parte de la gestión de su ciclo de vida.

El desguace de un buque conlleva el desmantelamiento de su estructura, así como la recuperación de todos los materiales y elementos aprovechables que la componen, transformando el esto en chatarra o desechos que es necesario gestionar debidamente.

> Cuidadoso desguace de un gran buque en dique seco, paradigma de respeto ambiental y garantía de seguridad.

Este proceso industrial fue rentable en países europeos y del norte de América hasta la década de los años 1960. A partir de entonces, debido a un aumento en los costes de desguace por la mecanización y complejidad de esa industria, el reciclaje se traslada a países donde el coste de las operaciones es inferior. Comienza entonces a crecer esta actividad en países como India, Bangladesh, China, Pakistán y Turquía.

El cambio geográfico de debe, en gran medida, a que dichos países apenas tienen que cumplir con normativas ambientales, de seguridad y de sanidad, realizando dichas operaciones incluso en las playas, lo que causa el derrame de residuos tóxicos al medioambiente y sin apenas control por parte de las autoridades.

Para evitar estas prácticas, que ponen en riesgo la salud de los trabajadores y del medio ambiente, se estableció una cooperación interinstitucional entre la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización Marítima Internacional (OMI) y la Secretaría del Convenio de Basilea, con el fin de alcanzar acuerdos sobre la introducción de requisitos imperativos a nivel mundial y dirigidos a garantizar una solución eficiente y eficaz al problema de las prácticas de reciclado inadecuadas e inseguras.

Escasos desguaces en Europa

El acuerdo quedó plasmado en el Convenio Internacional de Hong Kong, para el reciclaje seguro y ambientalmente racional de los buques (Convenio de Hong Kong), que establece normas internacionales para el reciclaje de buques, con el fin de que esta actividad se desarrolle sin causar riesgos innecesarios al medio ambiente, la salud y la seguridad de sus trabajadores.

Sin embargo, más de 10 años después de su aprobación todavía no ha podido entrar en vigor, ya que el número de países que lo han ratificado es insuficiente para cumplir con las condiciones que imponía la OMI. En ellas se determinaba que el Convenio de Hong Kong entraría en vigor veinticuatro meses después de la fecha de su ratificación por un mínimo de quince Estados que representen una flota mercante combinada de por lo menos el 40 por ciento del arqueo bruto de la marina mercante mundial y, cuya capacidad máxima anual combinada de reciclado de buques durante los diez años precedentes represente como mínimo el 3 por ciento del arqueo bruto de la marina mercante combinada de los mismos Estados.

La indecisión en la ratificación llevó a que la Unión Europea regulara el desguace de buques a través del Reglamento (UE) nº 1257/2013 del

> El desguace organizado en las costas de Chittagong (Bangladesch) es un modelo de aquello que el Convenio de Hong Kong desea ordenar y regular.

Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de noviembre de 2013, relativo al reciclado de buques. Uno de los objetivos de este reglamento es facilitar la ratificación del Convenio de Hong Kong.

El Comité de Protección del Medio Ambiente Marino (MEPC) de la OMI ha desarrollado Directrices específicas sobre la elaboración del plan de reciclaje de buques. Esas Directrices constituyen solamente un conjunto de recomendaciones y no son, por tanto, de obligado cumplimiento para los Estados miembros de la OMI.

Pero, debido al Reglamento (UE) nº 1257/2013, son una herramienta fundamental para homogeneizar todo el proceso del desguace de buques, abarcando desde la fase de diseño hasta su venta para desguace, lo que se traduce como el desarrollo de una metodología sostenible de Reciclaje de Buques bajo estándares de la UE y siguiendo las propuestas de la Convención de la OMI.

El Reglamento (UE) nº 1257/2013 afecta al menos a 35.000 buques existentes. Esto incluye a todos los buques de 500 GT o más que enarbolen la bandera de un Estado miembro de la UE y que operen en tráficos internacionales, así como los buques con pabellón de países terceros que hagan escala en un puerto o fondeadero de un Estado miembro de la UE.

De conformidad con el Reglamento, todos los buques afectados estarán sujetos a un muestreo y un régimen de inspección de materiales peligrosos. Deberán llevar a bordo un IHM (Inventario de Materiales Peligrosos) específico para cada buque y un Certificado de inventario (para buques con bandera de la UE) o bien una Declaración de cumplimiento (para buques de países terceros). Estos documentos deberán ser emitidos por las autoridades del pabellón del buque o por una organización reconocida por las mismas.

Planes de Desguace para cada buque

También se establece la obligación de desguazar los buques de pabellón europeo en astilleros reconocidos por la UE a tal efecto, es decir los que se encuentren en la "Lista europea" aprobada por la Comisión, teniendo previamente el buque un Plan de Desguace aprobado por el Estado miembro donde se encuentren dichas instalaciones.

Esto ha causado cierta controversia pues desde la ECSA, Asociación Europea de Empresas Navieras, se ha venido alegando que las instalaciones incluidas en la lista de la Comisión no tienen suficiente capacidad para reciclar todos los buques de pabellón europeo, ni tampoco buques a partir de un determinado porte.

Un reciente estudio encargado por BIMCO (Baltic and International Maritime Council), la mayor asociación marítima internacional, confirma este temor concluyendo que solo 9 de las 26 instalaciones incluidas en la lista de la UE están realmente disponibles y capacitadas para el reciclaje de buques. Tan sólo 3 de las 26 podrían reciclar un buque de gran tamaño (Panamax o mayor). BIMCO ha denunciado que la Lista Europea parece aplicar medidas proteccionistas y sitúa a los armadores europeos en clara desventaja frente a sus competidores en el ámbito internacional.

Cuando el reciclaje se realiza de forma adecuada, el desguace de buques es una actividad sostenible que requiere gran cantidad de trabajadores y sirve para proveer de acero a los países que los desguazan. Por ello, desde la Unión Europea se ha puesto en marcha numerosos programas que pretenden fomentar que cada vez más astilleros europeos se dediquen al desguace de buques, existiendo en España alguno que dispone de los medios necesarios.

Este reglamento va a exigir para su puesta en marcha la implicación de técnicos especializados y cualificados que puedan llevar a cabo los IHM, elaborar los planes de desguace y realizar las tareas de control

> La mayoría de los centros de desguace europeos no están preparados para tratar grandes buques. En la imagen, demolición de buques de pequeño y mediano tamaño en instalaciones de Le Havre (Francia).

necesarias bajo la supervisión de empresas especializadas. En este aspecto Comismar, como empresa especializada en la inspección de buques, está trabajando para poder responder a las demandas que la implantación del reglamento va a implicar en el futuro.

> AON: impacto de Covid-19 en el seguro marítimo

La amenaza de la pandemia Covid-19 sigue su curso, sin un final claro aparente a nivel mundial, y generando graves interrupciones al comercio global. A mediados del mes de junio de 2020, los contagios de la Covid-19 seguían creciendo de forma alarmante (hasta un millón por semana), con Estados Unidos, Brasil, Rusia, India y Paquistán como casos preocupantes. Para la industria marítima global, la afectación seguía siendo significativa.

La sociedad AON España, filial de la británica AON Corporation, especializada en servicios de gestión de riesgo, seguros y gestión de reaseguros, entre otras prestaciones, analiza de forma clara, completa y escueta el marco básico donde la cobertura de Prestaciones e Indemnizaciones (Protection and Indemnity insurance - P&I) podría responder, dentro de los parámetros de las reglas del London P&I Club de armadores.

Siniestros de personas

Responsabilidad por enfermedad o muerte de la tripulación.

La cobertura de P&I debe responder a la responsabilidad de pagar daños o compensación por enfermedad y muerte de cualquier marino, incluidos los gastos hospitalarios, médicos, funerarios u otros incurridos necesariamente en relación con dicha enfermedad y muerte.

> El buque de crucero "Greg Mortimer", en viaje de Ushuaia (Argentina) hacia las Islas Canarias, con 132 pasajeros y 85 tripulantes, se vio seriamente afectado en abril de 2020 por la Covid-19. En él de realizaron evacuaciones y practicaron cuarentenas que hicieron actuar a los seguros.

Esta responsabilidad generalmente se incluirá en los términos de un contrato de trabajo aprobado o posiblemente en virtud del derecho consuetudinario. Por lo tanto, si un miembro de la tripulación en servicio enferma de coronavirus, el armador del buque será responsable de cubrir los gastos médicos u otros gastos necesarios. Los P&I también deben responder a la repatriación y los gastos incurridos por el armador con respecto a la sustitución de un tripulante enfermo o fallecido.

Armadores y aseguradoras ante la pandemia

Responsabilidad por enfermedad o muerte de pasajeros

La cobertura de P&I responde a la responsabilidad de pagar daños o compensación por enfermedad y muerte de cualquier pasajero, incluidos los gastos hospitalarios, médicos o funerarios incurridos en relación con dicha enfermedad y muerte.

La responsabilidad del armador del buque para compensar a un pasajero que contrae el coronavirus seguramente generará una obligación legal de pago. Significar que es posible que se haya dado una situación de negligencia por parte del armador del buque, que tuvo como consecuencia la enfermedad. Por tanto, si es responsable, la cobertura de P&I debe responder.

Gastos de cuarentena

La cobertura de P&I debe responder de los gastos adicionales incurridos como resultado directo de un brote de enfermedades infecciosas a bordo del buque concreto, incluidos los de cuarentena y desinfección y la pérdida neta para el armador (es decir, deduciendo los gastos en que se hubiera incurrido igualmente de no haberse producido el brote) con respecto al coste del combustible, seguros, salarios, pertrechos, provisiones y gastos portuarios. El buque en cuestión debe estar en cuarentena para que se active la cobertura.

Compensación de pasaje

(Específica para embarcaciones de pasaje).

En el caso de un brote de una enfermedad infecciosa a bordo de un buque de pasaje, el hecho puede conducir a la cancelación o reducción del viaje o crucero afectado debido a restricciones de cuarentena o que el armador tome esta decisión por precaución. El P&I podría responder cuando un armador esté legalmente obligado a pagar una compensación a los pasajeros, incluido el coste de enviarlos a su destino o devolverlos a su puerto de partida.

Concretos efectos en buques de crucero

El desencadenante o *trigger* del siniestro en las reglas del Club P&I viene referido para colisión, embarrancada, etc., pero también una amenaza para la vida, la salud o la seguridad de los pasajeros. Un brote de coronavirus en un buque con pasajeros podría constituir una amenaza para la vida, dadas las tasas de infección, pues representará una amenaza para la salud de una proporción significativa de los pasajeros a bordo. Por lo tanto, la cobertura podría responder a unos costes razonables, como son los reembolsos a los pasajeros.

Desvíos y demoras médicas

Desviación del buque

Es posible que una embarcación deba desviarse de su viaje previsto, para brindar atención médica a un tripulante enfermo, pasajero u otra persona a bordo. Los costes netos del desvío con respecto al combustible, seguros, salarios, pertrechos, provisiones y cargos portuarios podrían cubrirse en la medida en que dichos costes excedan de lo que se hubiera incurrido independientemente del desvío. Deben cubrirse los costes del desvío para desembarcar a un tripulante o pasajero con coronavirus.

Es importante indicar que si un armador tiene la intención de desviar su buque, primero se debe consultar al corresponsal local sobre si es posible la atención al buque en dicho puerto y si se puede desembarcar a un tripulante o pasajero enfermo.

Reclamaciones sobre la carga

La cobertura de P&I podría responder de la pérdida, falta, daño u otra responsabilidad con respecto a la carga que surja de cualquier incumplimiento por parte del armador del buque, o por cualquier persona por cuyos actos, negligencia o incumplimiento pueda ser legalmente responsable, de su obligación de cargar adecuadamente, manejar, guardar, transportar, mantener, cuidar, descargar o entregar la carga o por falta de navegabilidad o falta de condiciones adecuadas del buque.

En caso de un brote de coronavirus o una orden de cuarentena que cause pérdida o daño a la carga, la garantía de la carga puede responder al siniestro. Si bien el armador del buque debe ser considerado legalmente responsable para que la cobertura responda.

Sue and Labour (Demanda y trabajo)

La cobertura de P&I puede responder de los costes y gastos extraordinarios incurridos razonablemente después de la ocurrencia de cualquier siniestro, evento u ocurrencia que pueda dar lugar a una reclamación al Club e incurrido únicamente con el propósito de evitar o minimizar cualquier responsabilidad o gasto contra el cual el armador del buque está asegurado por el Club.

Por lo tanto, es posible que los costes adicionales incurridos para evitar o mitigar una responsabilidad asegurada por el Club puedan estar cubiertos, pero solo en la medida en que dichos costes y gastos se hayan incurrido con el acuerdo del Club.

> La Administración Portuaria Integral de Quintana Roo (México) cancelaba a finales de febrero de 2020 la solicitud de atraque en Cozumel al crucero turístico "MCS Meraviglia", ante la simple sospecha de que uno de sus tripulantes estaba contagiado de coronavirus Covid-19. Un ejemplo de contratos de escala no cumplidos, acortamientos de viajes y demoras que han salpicado la industria del crucero en 2020.

Cobertura discrecional

En todo caso el armador de un buque podrá tratar de buscar una consideración especial del "comité" o junta directiva del Club de forma discrecional, cuando las responsabilidades, los costes o los gastos no caigan dentro de las categorías de reclamaciones cubiertas.

Carga y dificultades de stock

Ante el impacto en el transporte global y las cadenas de suministro, se espera que la limitación y reducción de la mano de obra disponible en todos los puntos clave de la cadena de suministro reduzca también la capacidad de distribuir y manejar mercancías. En consecuencia, se prevee que la carga se mantenga durante más tiempo en los puertos y en las ubicaciones de almacenamiento, aumentando su volumen mientras esperan su próximo destino.

> Temas y áreas clave focalizadas en las cargas

Retraso

Aunque obviamente se desee mantener la carga en movimiento, para evitar cualquier obstáculo en el comercio, se debe tener en cuenta que un retraso durante el curso normal del tránsito o mientras las mercancías están almacenadas podría ser inevitable. La mayoría de las pólizas de Seguro de carga y stock excluyen pérdidas o daños causados únicamente por demoras.

Costos y cargos adicionales

Es posible que se puedan experimentar retenciones o reexpediciones de mercancías a un destino alternativo, debido a posibles prohibiciones de los gobiernos, y por tanto se incurrirá en un coste adicional. Aunque estos costes generalmente están sublimitados, la cláusula de costes de reexpedición o similar proporcionará apoyo financiero adicional si se sufren esos gastos adicionales, además de los gastos habituales.

Adicionalmente, este tipo de cláusulas sirve para mantener la propia cobertura de la póliza durante los propios viajes de reexpedición a origen u otro destino distinto.

Amenaza para mercancías vulnerables

Mercancías vulnerables

Las mercancías perecederas, como productos farmacéuticos y alimenticios, necesitan ser transportadas con márgenes de tiempo estrictos y monitoreados. Si las mercancías son sensibles a la temperatura o tienen una vida útil corta, es importante tener en cuenta el impacto que el Covid-19 puede tener en su transporte.

Seguro de huelga / retraso

El seguro de huelga / retraso cubre a fletadores y armadores por una suma diaria, acordada previamente, por el tiempo perdido a causa de una variedad de razones acaecidas tanto en tierra como a bordo del buque. Los períodos de carencia con estos tipos de cobertura son cortos (generalmente entre 1 y 4 días) y la suma diaria acordada previamente se reembolsa a los fletadores y armadores por el tiempo perdido en exceso de este período, generalmente hasta un límite de unos 10 días por cada un evento.

Con respecto al virus Covid-19, tres circunstancias serían recuperables debido a un retraso que afecta al buque:

- Cierre parcial o total de cualquier puerto o atraque. En caso de que se ordene a un buque dirigirse a un puerto o lugar que esté parcial o completamente cerrado (como resultado de una orden legal realizada por una autoridad de jurisdicción competente), el buque podría encontrarse amarrado en el puerto esperando a que se vuelva a abrir. Si el buque se encontrase bloqueado, el tiempo de demora sería recuperable por las compañías aseguradoras de demora.

> Seguros de demora o retraso para proteger las cargas perecederas ante contingencias basadas en la pandemia. En la imagen el portacontenedores "Cap San Lorenzo", con un tripulante diagnosticado con Covid-19, asintomático, atracado al Muelle Juan Carlos I de Algeciras el 11 de junio de 2020. La gestión sanitaria del incidente puede afectar a los tiempos de atraque y descargas.

- Enfermedad, lesión o muerte. Si un pasajero o un miembro de la tripulación enferma o sufre lesiones mientras está a bordo, el buque probablemente se retrasará en su calendario previsto, ya que incurriría en un desvío (si está navegando) o tendrá que mantenerse amarrado por mandato de las autoridades locales para cuidar a los pasajeros enfermos o heridos, o bien para que el forense y la policía investiguen las circunstancias que llevaron a la muerte.

  Si la enfermedad / lesión / muerte es causada a bordo, y hay argumentos de que la aparición del virus Covid-19 a bordo podría ser motivada por negligencia del armador, es decir, del buque por extensión, el tiempo del desvío y cualquier tiempo adicional en el muelle puede ser recuperable por las aseguradoras que cubren la contingencia de demora o retraso.

- Cuarentena impuesta a un buque. En caso de que un buque sea puesto en cuarentena por una orden legal impuesta por una autoridad competente, el tiempo de retraso debido a la cuarentena sería recuperable por las aseguradoras de demora.

Cuarentenas aseguradas por el capítulo de demora

También es importante considerar las implicaciones del tiempo perdido como resultado del virus (ya sea mientras está detenido por razones debidas al virus, o el tiempo de desvío) y los costes asociados con estos, en términos de "hire or freight"(Alquiler o flete).

Como los buques se mantienen en buenas condiciones de navegabilidad a pesar del brote de virus, dependiendo de la Póliza de Fletamento los fletadores no podrían aplicar la cláusula "Off-Hire", incurriendo de este modo en costes adicionales de fletamento o demoras.

Del mismo modo, si un buque está siendo operado por su armador, éste tendrá que asumir la mayor parte de los tiempos adicionales y, por lo tanto, los costes y la pérdida de oportunidades que surjan a consecuencia del brote.

> Marsh. Industria eólica marina

En 2017, la correduría de seguros y administración de riesgos Marsh publicaba un artículo de opinión sobre la contratación en el sector marino eólico. En aquel entonces, indicaba que si este tipo de energía no representaba entonces ni el 5 por ciento de la energía eólica mundial ese porcentaje se iría incrementado significativamente.

Así ha ocurrido y los tres años transcurridos desde entonces han dejado patente el despegue exponencial de esta energía debido a factores ya conocidos, como es el mayor aprovechamiento del viento en el mar frente a tierra, la posibilidad de instalar parques marinos en las cercanías de zonas muy habitadas y, sobre todo y donde radica el gran cambio, la apuesta de instituciones, gobiernos y opinión pública sobre las bondades de esta energía.

El Pacto Verde Europeo, los nuevos marcos regulatorios y de apoyo para la nueva energía deben estimular la inversión a futuro en la misma.
Si bien aún existe desventaja por los costes en términos de inversión y mantenimiento de los parques eólicos offshore, los avances tecnológicos pueden hacer que éstos se reduzcan en el futuro.

Además, bajo el pacto impulsado por la Unión Europea, se van a canalizar importantes cantidades en el período 2021-2027 para proporcionar apoyo financiero y asistencia técnica a personas, empresas y regiones más afectadas por la transición hacia la economía verde.

Mientras tanto, el panorama global de la industria eólica marina es de crecimiento. El último informe de Global Wind Energy Council muestra que el incremento del 10 por ciento

> El sector eólico marino se centra en las contrataciones de riesgos para las flotas de servicio que operan en los aerogeneradores.

> Cada tipología de buque de apoyo requeriría de un tratamiento específico por las aseguradoras, en función de su actividad y los riesgos asumidos en cada operación, tanto por el buque como por sus tripulantes como por los técnicos que transporta y aloja a bordo. Un SOV maniobra cerca de un aerogenerador en el mar del Norte.

actual en nuevas instalaciones va a aumentar al 20 por ciento en 2024. También indica cómo crece el apoyo regulatorio en Estados Unidos, traducido en 15 proyectos a concluir antes de 2026.

Por tanto, se mantienen y abren nuevas oportunidades que pasan por avances tecnológicos como el medio más seguro para afianzarse.

Asegurar diseño, construcción, ciclo de vida, mantenimento y desmantelamiento final

La industria naviera ha sabido adaptarse a los requerimientos del sector eólico offshore, aunque siempre hay que avanzar. La gestión diaria de estos parques requiere de la necesaria intervención de buques y equipos marinos en todas las fases, desde los estudios previos del proyecto, su preparación, construcción, explotación y mantenimiento, hasta el desmantelamiento.

Si la logística offshore es uno de los mayores retos en la construcción y explotación de los parques eólicos marinos, también lo será en su desmantelamiento. Pero esta fase aun no es relevante, por estar la industria lejos de la maduración y por tratarse de una energía renovable e inagotable.

Se ha aprovechado el conocimiento y la experiencia de la industria offshore del petróleo y gas, pero también se diseñan nuevos buques y equipos específicamente dedicados a esta energía no combustible.

Es necesario el apoyo de buques con equipos especializados para llevar a cabo todas las inspecciones y evaluaciones del entorno marino que permitan la aprobación de la instalación de los parques. Tan importantes son esos buques especializados como sus equipos y laboratorios, sin olvidar la importancia de las boyas para todas las mediciones de corrientes, altura de ola o periodos pico.

Todo el diseño del parque ha de tener en cuenta los buques que se deben movilizar para la preparación del propio parque y la instalación de los aerogeneradores. El dimensionamiento de los jackets y las estructuras de anclaje, dependiendo del sistema elegido, requerirá una coordinación en términos de dimensiones y disponibilidad de buques heavy-lift, semi-sumergibles o de Jack-up.

La instalación de los aerogeneradores, de la sub-estación de transformación y de todo el cableado para transportar la energía eléctrica producida a tierra firme requiere de buques semi-sumergibles, heavy-lift, barcazas de grandes dimensiones, potentes remolcadores y buques cableros. Los fletes de estos barcos, con los periodos previstos e imprevistos por inactividad debido a las condiciones meteorológicas, suponen un coste importantísimo en el proceso de construcción del parque. Sin olvidar que muchos de ellos vienen desde la industria del

petróleo y pueden estar sometidos a la disponibilidad de compromisos anteriores.

Por estos motivos, la innovación es clave en términos de buques más potentes y que puedan trabajar en condiciones adversas, aumentando su rango operativo en alta mar. Pero también sobre las propias piezas sobre las que se trabaja, para conseguir mayor ligereza de materiales y una mejora en la disposición y tratamientos de los equipos y piezas, tanto para su instalación como para el mantenimiento.

Pero todo lo anterior, la construcción, explotación y mantenimiento de los parques marinos no podría llevarse a cabo sin los buques de apoyo. Pueden citarse los CTV (Crew Transfer Vessels) para la puesta a disposición de tripulaciones /operarios; los SOV (Service Operation Vessel) de servicio; los Guard vessels OFV (Offshore Supply Vessel), así como aquellos que sirven de habilitación para los trabajadores durante la construcción y puesta a punto del parque (Floteles). Cada uno tiene sus particularidades, con algunos más focalizados en parques próximos a la costa y otros levantados en alta mar.

Grandes oportunidades en la eólica marina

En cualquier caso, todos los parques necesitan contar con este tipo de buques y disponer progresivamente, por los avances tecnológicos y las propias necesidades de mantenimiento, con más vehículos autónomos (ROV) no tripulados para ejecutar trabajos diversos, desde inspecciones rutinarias de estructuras, apoyo en los tendidos y soterramientos de cables submarinos, entre otros.

Se trata de un abanico de oportunidades para los inversores y promotores de los parques, operadores, fabricantes, contratistas, empresas de energía, astilleros, plataformas tecnológicas o centros de ensayo. España cuenta con una potente industria naval, metalúrgica y auxiliar que está ya aprovechando el contexto actual del sector eólico offshore.

Marsh & McLennan Companies, equipo global de empresas de servicios profesionales, ofrece a sus clientes asesoramiento y soluciones en materia de riesgos, seguros, estrategia y capital humano. Desde el equipo de Marsh se apoya todo el proceso de medición y gestión de riesgos que requieren estos proyectos eólicos, canalizando en el departamento Marítimo y Energía las necesidades de las empresas, aplicando un acercamiento global y asesoramiento personalizado, diseñando programas a medida.

> El Grupo Lindley (Almarin) cumple 90 años

El origen de Lindley se remonta al año 1930, en Lisboa (Portugal), cuando los ingleses Rudolf Ahlers y Antonio Lindley fundan la empresa Ahlers Lindley, Lda., aportando un capital inicial de 400 libras esterlinas y cuya principal actividad era el comercio de la importación de papel. Entre los años treinta y cuarenta, el negocio se concentraba en la importación del papel de alta gama, que se desarrolló con éxito pese a que, pocos años después de su inicio, Antonio Lindley quedó solo al frente de la empresa.

Uno de los primeros pasos en la diversificación del negocio fue la compra de una mina de estaño en el norte de Portugal, denominada Tuella Tin Mines Lda. La nueva actividad se fue desarrollando hasta tener en propiedad varias minas, desencadenando una colaboración con los países aliados durante la Segunda Guerra Mundial, a través de la exportación de minería desde Portugal que, en ese momento, era país neutral.

En la década de los cincuenta se amplió la actividad a través de la distribución de maquinaria portuaria. Concretamente, en 1956 Ahlers Lindley suministró las primeras grúas de vapor a la Armada Portuguesa para la Base Naval de Alfeite (Lisboa) fabricadas por la inglesa Thomas Smith & Sons, Ltd., una de las cuales todavía existe.

> Sede central del Grupo Lindley en Cascais (Portugal).

Durante los años sesenta el negocio siguió creciendo, manteniendo una posición dominante en el mercado del papel de calidad, a la vez que ampliaba la oferta de maquinaria destinada a la industria con la distribución de las primeras carretillas Conveyancer, grúas del fabricante "Jones" y trituradoras cónicas "Symons", además de metales, plásticos y productos químicos a través de las multinacionales Union Carbide, Albright Wilson y British Aluminium, entre otras.

En 1966, después de un periodo de gestión en manos de la viuda de Lindley, la segunda generación de la familia asumió el control del Grupo. Se estructuró la actividad con la venta de las minas, colocando el foco en el área de la distribución de bienes y equipos.

Al cabo de 15 años, la sede se movió desde Lisboa (Casi do Sodré) hasta el Edificio Mical, en Cascais, donde permanece en la actualidad. También contó con instalaciones en Porto y otras ciudades portuguesas. El edificio Mical cayó en manos del Grupo a cambio de la deuda de acumulada por Mical - Mecanica Industrial de Cascais, Lda., fundada en 1951, cuya gestión fue asumida en 1981 cuando el grupo contaba con unos 200 empleados. Mical se dedicaba a la fabricación de maquinaria para canteras, como trituradoras, cribas y cintas transportadoras.

Con la fuerte crisis que azotó Portugal en el inicio de la década de 1980, comenzó la división del negocio en empresas especializadas e independientes, produciéndose la entrada de nuevos socios. La estructura en esa época era la siguiente:

- Almovi: Elevación de cargas y plataformas de acceso
- Almec: Aire comprimido industrial y equipos de decapado
- Alquema: Químicos industriales y plásticos
- Florestal: Equipos forestales y de procesado de maderas
- Alma: Alquiler de plataformas y andamios
- Lindley: Equipamiento flotante para marinas y puertos deportivos

El negocio de Almovi se desarrolló con fuerza gracias a la representación de marcas emblemáticas en Portugal, concretamente de grúas Grove y Demag, plataformas Simon y pórticos Marine Travelift. Por otro lado, Lindley se erigió como la compañía de marinas y señalización marítima portuguesa por excelencia. Sin embargo, las otras empresas fueron vendidas o cerradas. En la década de los noventa entró la tercera generación de Lindley en el Grupo.

En la década del 2000, tuvo lugar la consolidación del negocio marítimo-portuario: Almovi fortaleció su posición como empresa especializada en distribución y mantenimiento de grúas y plataformas para puertos e industria; Lindley desarrolló su propia ingeniería en el sector de marinas y ayudas a la navegación; y, por último, Mical como fabricante para ambas compañías.

La internacionalización del negocio llegó con Almarin, empresa fundada en 2004 para dar respuesta al sector de la señalización marítima en España. Más tarde, en 2011, Almarin y Lindley, fabricantes del grupo en ese momento, desembarcaron en Sudamérica con algunos proyectos emblemáticos, como el balizamiento de los principales puertos de Colombia ejecutado por Almarin en colaboración con la Armada Colombiana.

En paralelo, Lindley desarrollaba su negocio en Brasil, con la consiguiente creación en 2015 de Lindley BR, filial de Lindley en Rio de Janeiro. Posteriormente se llevó a cabo la ejecución de la obra emblemática de Marina da Glória, base de los Juegos Olímpicos en 2016, entre otros proyectos relevantes en ese país.

En 2016 el Grupo invirtió en la británica Salt Technologies, que inició su actividad desarrollando áreas de cálculo y visualización de estructuras marítimas flotantes. En años posteriores desarrolló "Nephos", la solución online que se ha convertido en uno de los programas de ingeniería más avanzados del mercado para el cálculo de estructuras "jackup", destinado a sus operadores.

Actualmente, la estructura del accionariado del Grupo Lindley se comparte entre las familias Lindley, Arriaga, Vasconcelos Días, Simões y San Vicente, respaldada por un equipo humano formado por más de cincuenta profesionales expertos en sus respectivos sectores.

Gracias a este equipo y a la credibilidad de 90 años de experiencia, las empresas del Grupo Lindley siguen invirtiendo en su renovación e innovación, a la vez que mantienen los valores de compromiso para cumplir con su misión de proporcionar las soluciones más fiables a los proyectos de sus clientes.

Proyectos y realidades de Almarin

La Autoridad Portuaria de Sevilla sigue trabajando para mejorar la navegación hasta el Puerto de Sevilla. Junto a la empresa Almarin, ha modernizado el balizamiento del Guadalquivir en el tramo de Puntalete. El tramo ya contaba con un balizamiento formado por la boya nº 13 "Puntalete Norte Verde", de lateral estribor, pero ahora dispone de una nueva boya nº 12 "Puntalete Norte Roja" de lateral babor. Ambas conforman una pareja de boyas sincronizadas que redundan en la mejora de la seguridad del acceso marítimo al Puerto sevillano.

La nueva boya, del modelo B1600S de la gama Balizamar, con 1,60 metros de diámetro, cuenta con un castillete de 2,50 metros de altura equipado con marcas diurnas, marca de tope y reflector de radar fabricados de acero inoxidable 316. Además, se ha suministrado un proyector LED de color rojo, sincronizado por GPS con la linterna de la boya nº 13.

La Autoridad Portuaria de Villagarcía de Arosa ha encargado a Almarin la renovación de los postes para la señalización diurna en el puerto de Villagarcía. Tras la retirada de las anteriores balizas, la compañía ha suministrado e instalado cinco nuevos postes ubicados en la zona interior del puerto.

Con la implementación de este nuevo balizamiento marítimo se ha mejorado la visibilidad diurna, gracias a postes con más diámetro. Como mejora de la seguridad, disponen de escaleras de acceso y una estructura quitamiedos para que el personal del puerto pueda operar con comodidad.

> La nueva boya Nº 12 fondeada en el Guadalquivir, señaliza la zona de Puntalete.

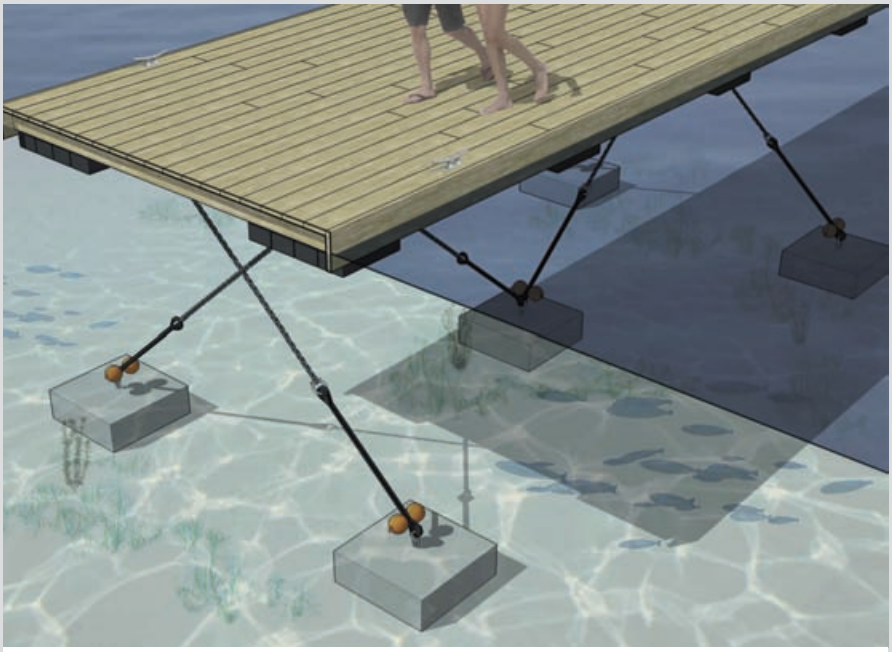
> Señalización diurna para el puerto de Villagarcía de Arosa.

Las nuevas balizas pertenecen a la gama ALT 3 de Almarin, de cuatro metros de altura, fabricadas con chapa de acero galvanizado y con soporte para la linterna. Tres marcas son estribor (verde) y una es babor (roja). Todas están delimitadas con una franja blanca de un metro en la parte inferior, para provocar un mayor contraste, y una marca principal estribor (roja con franja verde), cumpliendo con los requisitos de Puertos del Estado y de la IALA para la señalización diurna.

Por su parte, la Autoridad Portuaria de Vigo ha instalado un equipo marítimo suministrado por Almarin para mejorar las condiciones de la navegación en la entrada de la Ría de Vigo. Se trata de un transpondedor de la señal de radar marítimo, modelo Hekleo-2, utilizado para mejorar la detección de objetos, como balizas o faros en cualquier estado meteorológico, convirtiéndose en factor crucial para la navegación marítima.

> Traspondedor radar en los accesos a la ría de Vigo.

> Detalle del traspondedor instalado por la A.P. de Vigo



> Sistema de amarre elástico cruzado para pantalanes flotantes, distribuido por Almarin.

Es un equipo de bajo consumo que opera en las bandas X y S, con frecuencia ágil y programado con la letra "C" Morse, cumpliendo con los requerimientos de IMO/IALA.

Finalmente, el Grupo Lindley acaba de firmar un acuerdo de representación de la marca americana Hazelett Marine para España y Portugal. El grupo promocionará sus amarres elásticos para el fondeo de ayudas a la navegación marítima y sus boyas de amarre ecológico para no dañar el fondo marino.

El sistema de amarre elástico Hazelett es una avance en contraposición a los amarres de cadena tradicional. Basados en un segmento de amarre elástico, evitan el borneo de las cadenas en el fondo marino provocado por el cambio de vientos y mareas. Al estar en tensión constante, la línea de amarre no llega a tocar el fondo marino excepto en su punto de anclaje, que puede ser un muerto o un anclaje helicoidal.

A su vez, el segmento elástico absorbe de forma suave y proporcional, como lo hace la catenaria de una cadena, las tensiones aplicadas a las boyas de superficie. La absorción de la energía reduce las cargas en los puntos de conexión de la embarcación y elimina los movimientos bruscos de las cadenas en condiciones climáticas adversas.

La solución de Hazelett Marine, lanzada a principios de los años 80 y con más de 15.000 fondeos realizados, ofrece a los usuarios la seguridad necesaria para dejar sus embarcaciones fondeadas con un mínimo impacto al ecosistema del fondo marino.

> El amarre elástico amortigua los tirones bruscos sobre cornamusas y bitas, respetando el substrato marino, al carecer de líneas arrastradas por los fondos.

> MSM en el faro de Silleiro

Ubicado en la costa de Pontevedra, el histórico faro de Silleiro ha sido uno de los principales puntos de orientación de los navíos que han surcado estos mares desde su construcción en 1924. Es un faro que vuelve a estar de actualidad gracias a las acciones para la recuperación del Patrimonio Marítimo de la Ría que ha emprendido la Autoridad Portuaria de Vigo.

En el reacondicionamiento del Faro de Cabo Silleiro, la empresa Mediterráneo Señales Marítimas MSM (Valencia) ha tenido la oportunidad de participar, tras verse adjudicado el Proyecto de "Acondicionamiento del Faro Silleiro", perteneciente a la Autoridad Portuaria de Vigo, a través de la empresa adjudicataria UTE Cabo Silleiro. MSM ha llevado a cabo los trabajos de Rehabilitación Integral de la Linterna Visitable.

La intervención de MSM ha culminado con la implementación de un sistema de telecontrol en el propio Faro Silleiro y los de Cabo Estai y Cabo da Guía. Al mismo tiempo, en un servidor de la A.P. Vigo se ha instalado un software de control para todas las señales, como complemento a la rehabilitación, reforzando el sistema de ayudas a la navegación.

> El faro pontevedrés de Cabo Silleiro ha sido restaurado por MSM.

> Montaje de la cúpula sobre la linterna del faro, una vez restaurada.

> Wärtsilä aumentará la eficiencia en Calais

El grupo tecnológico Wärtsilä suministrará su solución Vessel Traffic Service (VTS) a dos de los principales puertos de Francia, Calais y Boulogne. Calais es puerto líder en Francia para el tráfico de pasajeros y el segundo puerto más grande en Europa para el tráfico de buques Ro-Ro.

Por su parte, Boulogne-sur-Mer es el principal puerto pesquero en Francia.

El VTS Wärtsilä gestionará eficazmente el tráfico de embarcaciones en estos dos puertos, para ofrecer una mayor eficiencia operativa y más seguridad. El pedido a Wärtsilä fue realizado en octubre de 2019 por la Région Hauts-de-France, entidad gubernamental responsable de la licitación pública europea.

El sistema optimiza la planificación y el monitoreo del tráfico para reducir el tiempo de espera de las embarcaciones y permitir el Practicaje a tiempo. Se entregará durante el despliegue del proyecto "Calais Port 2015", una de las principales iniciativas de construcción francesa de infraestructuras públicas de la década.

Es el primer proyecto marítimo del Plan de inversión de la Unión Europea para infraestructuras prioritarias. Calais maneja cada año 10 millones de pasajeros, 44 millones de toneladas de mercancías y 2 millones de camiones.

Cofinanciado por el Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas

El enfoque del Smart Marine Ecosystem de Wärtsilä utiliza la conectividad y la última tecnología digital para elevar los niveles de eficiencia y seguridad para buques individuales y flotas completas, además de las operaciones portuarias. La solución VTS es núcleo de un enfoque que ofrece beneficios tangibles a todas las partes interesadas.

> Planificación y monitoreo en el puerto de Calais (Francia) mediante el sistema VTS (Vessel Traffic System) de la finlandesa Wärtsilä.

Calais será el primer puerto en Francia en tener instalado su propio simulador VTS avanzado ya que Wärtsilä suministrará un simulador VTS para la capacitación continua del personal del puerto.

El alcance de la entrega completa incluye dos radares avanzados de estado sólido IALA, que se integrarán con los radares existentes del puerto, y siete talleres de operadores.

> Vanguard amplía la eslora de su Serie DR

El fabricante de embarcaciones semirrígidas Vanguard Marine refuerza su gama más polivalente con la incorporación de un modelo de 8,3 metros y otro de 9 metros, que se establece como nuevo buque insignia de la serie DR. La Serie Profesional DR cuenta ahora con ocho versiones y esloras entre 4 y 9 metros.

Dentro de la extensa gama de semirrígidas Vanguard, las DR engloban a embarcaciones multipropósito diseñadas para usuarios que buscan versatilidad, seguridad y velocidad. Son los modelos elegidos por fuerzas armadas, organizaciones de rescate y usuarios que valoran especialmente la capacidad de carga y el compromiso entre seguridad y prestaciones en condiciones adversas.

Toda la gama DR dispone de casco con carena en V, ligeramente marcada a proa y suavizándose hacia popa, que permite un rápido planeo y una navegación fácil, estable, rápida y seca. Puede combinarse con los tres tejidos de flotador disponibles en el mercado: PVC, Neopreno CSM y Poliuretano PU.

> Esquema general del modelo de 8,30 metros de eslora de Vanguard Marine.

DR-830, excelente ratio manga-eslora

La nueva Vanguard DR-830 es un modelo de 8,30 metros de eslora, 2,86 metros de manga, 9,90 metros cuadrados de área de cubierta y un peso total de 1.152 kilogramos. Homologada para un máximo de 16 personas, admite motorización fueraborda individual o doble de hasta 400 caballos y garantiza una considerable autonomía gracias a su depósito integrado de combustible de 300 litros.

La nueva DR-830 es una de las embarcaciones con mejor ratio manga-eslora del catálogo Vanguard.

La incorporación de la DR-900 supone la ampliación de la Serie DR por su extremo superior. Con 9 metros de eslora por 2,86 de manga y área de cubierta de 11 metros cuadrados, la DR-900 desplaza 1.224 kilogramos en vacío. Está homologada para 19 ocupantes y puede combinarse con motorización fueraborda individual o doble de hasta 500 caballos. Al igual que la DR-830, cuenta con cubierta autovaciante y depósito de 300 litros de combustible.

> La DR-900 desplaza 1.224 Kg (en vacío, excluidos motor y equipamiento), está homologada para 19 ocupantes y puede ofrecerse con motorización fueraborda individual o doble de hasta 500 caballos.

La incorporación de las nuevas DR-830 y DR-900 amplía a ocho el número de modelos disponibles dentro de la Serie DR. Junto a las recién llegadas se encuentran las ya conocidas DR-400, DR-450, DR-500, DR-560, DR-660 y DR-760.

La DR-900 es el nuevo buque insignia

> La serie DR acepta numerosas opciones y equipamientos, adaptados a las necesidades de los navegantes.

> Accesorios y opciones de Vanguard

Vanguard Marine ofrece un extenso catálogo de accesorios y opciones de personalización para adaptarse a las necesidades del cliente.
Su condición de astillero garantiza la máxima calidad de montaje de todo tipo de elementos en fábrica.

Las opciones disponibles abarcan desde la combinación de diferentes colores en cualquiera de los tres tejidos de flotador del mercado (PVC, Neopreno CSM y Poliuretano PU), hasta la incorporación de todo tipo de elementos en el casco (refuerzos, tambuchos, bodegas, puntos de anclaje, bitas,...).

Vanguard ofrece el montaje de asientos tipo jockey, con o sin sistema de suspensión, diferentes modelos de consolas equipadas con todo tipo de elementos electrónicos, estructuras de soporte, piezas de acero inoxidable (arcos de luces, escaleras, T-tops, botelleros para buceo y estructuras a medida), etc.

Personalización absoluta

Todas las embarcaciones del grupo son fabricadas conforme al sistema de control de calidad ISO 9001:2015, certificado por Lloyd's Register Quality Assurance (LRQA). Todos los flotadores son fabricados conforme a la normativa vigente ISO 6185 partes III y IV, así como a la Directiva CE 2013/53 UE. Las embarcaciones Vanguard y todos sus componentes son fabricados en la Unión Europea.

La gama de Vanguard Marine incluye embarcaciones con esloras de tres a doce metros y dos líneas de casco: de V media y de V profunda. Son embarcaciones robustas con diseño y fabricación europea, fundamentadas en la solidez, seguridad y resistencia para cubrir las demandas de los profesionales de la mar.

Vanguard Marine refuerza su división naval

Vanguard Marine incorpora a Jesús 'Suso' López como responsable de ventas de su división naval. El nuevo miembro del equipo comercial de Vanguard aporta dos décadas de experiencia en el sector y un especial conocimiento en embarcaciones de seguridad y rescate SOLAS.

La incorporación de Jesús López supone un punto de inflexión en la estrategia de Vanguard Marine.
El profesional llega para reforzar la expansión de la firma en el mercado nacional e internacional, con especial foco en las embarcaciones de seguridad y rescate SOLAS, un campo en el que acumula veinte años de experiencia asociado a firmas como Tridente, Valiant, Cosalt PLC, Survitec y Ocean Safety.

Jesús López se incorpora a la estructura de Vanguard tras años de colaboración en diferentes proyectos y profundo conocimiento de un equipo con más de 35 años de experiencia en el sector. El equipo de Vanguard Marine diseña y fabrica embarcaciones semirrígidas desde 1984.

Embarcaciones de trabajo

Buques de trabajo y de pesca

> El prototipo del proyecto Ecomytilus, presentado en la última edición de la Feria Navalia (Vigo), es ya una realidad.

Construyendo grandes buques, medianos pesqueros o ligeras embarcaciones de trabajo, la construcción naval española dispone de la versatilidad y la tecnología para acometer cualquier tipo de proyecto. Nuestros astilleros son un referente internacional y compiten en primera línea a la hora de diseñar, construir y equipar buques avanzados y altamente especializados. La crisis económica causada por la pandemia solamente ha sido una pausa para una industria en pleno desarrollo, respaldada por un tupido tejido empresarial y experimentados profesionales. En esta edición de Buques & Equipos se describen algunas de las embarcaciones que han caído al agua en las semanas de confinamiento.

Work vessels

Work and fishing vessels

Summary: *Whether for large ships, medium-sized fishers or light work boats, Spanish shipbuilding is sufficiently versatile and technologically driven to handle any type of building project. Our shipyards have become an international benchmark and are able to compete at the forefront of ship design, construction and fitting for even the most advanced and highly specialized of ships. The economic stoppage resulting from the pandemic is considered only a break for what is an industry in development, supported by a rich business network and hundreds of experienced professionals. This edition of Buques & Equipos describes some of the vessels that have taken to the water during the lockdown.*

> El "Ecomytilus" en las Rías gallegas

El semicultivo del mejillón en España se concentra en la Comunidad Autónoma de Galicia, donde se cosecha más del 95 por ciento de la producción nacional, cifrada, según la bonanza del ejercicio, entre 170.000 y 240.000 toneladas anuales (273.600 en 2018), lo que representa más de la mitad de la producción europea. El valor del mejillón en 2018 superó los 130 millones de euros.

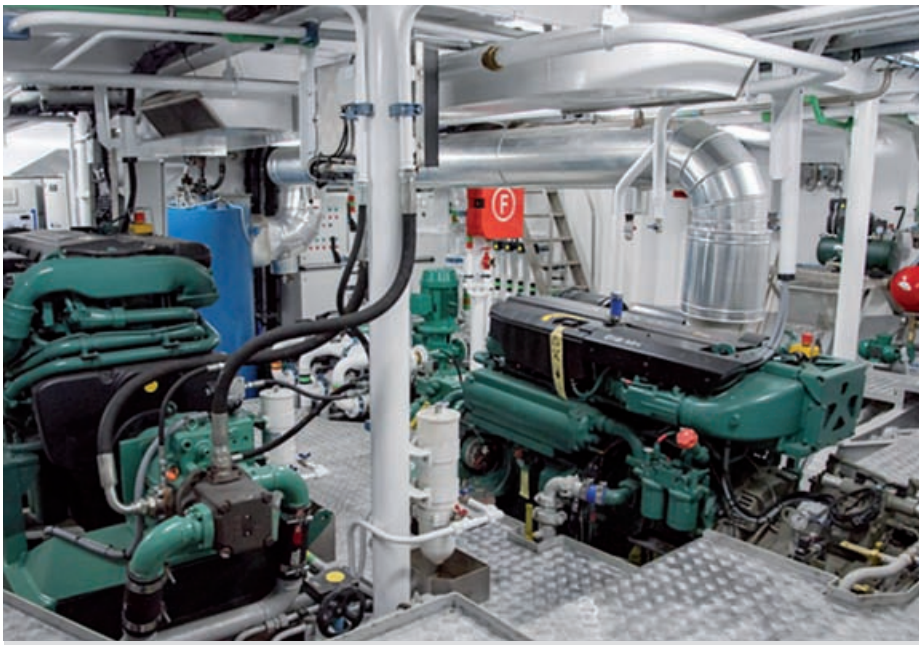
Dos especies principales de la acuicultura protagonizan nuestro subsector mejillonero: el *Mytilus gallo provincialis* y el *Mytilus edulis*. El 5 por ciento restante de la producción tiene como escenario el Delta del Ebro (Tarragona – Cataluña), enclave histórico y raíz de la industria mejillonera gallega, así como Andalucía, Comunidad Valenciana y Baleares.

Las 3.386 bateas autorizadas por la Xunta de Galicia (2019), se reparten en 44 polígonos dispersados de forma desigual en las cinco rías gallegas, con la de Arousa contando con la mayor densidad y producción, al acumular cerca del 70 por ciento de las bateas gallegas en sus 230 km^2 de superficie marina.

Con el nombre de Ecomytilus se identifica el proyecto integrado de desarrollo experimental y estratégico de desarrollo de un prototipo de buque factoría destinado al sector del semicultivo del mejillón, reuniendo en un solo buque los equipos necesarios para la recogida del molusco y su procesamiento a bordo.

Una revolución en la explotación acuícola

La ventaja del buque, proyectado y anunciado hace tres años, es permitir al productor, generalmente muy atomizado en unidades familiares, la posibilidad de procesar el mejillón de sus bateas sin necesidad de tener que usar las instalaciones en tierra, aumentando su participación en la cadena de valor. También permitirá el procesado del mejillón en zonas donde las instalaciones terrestres no están presentes, alargando la vida útil del producto.



> Sala de máquinas y equipos auxiliares del “Ecomytilus”.

Para la elaboración del proyecto ha sido necesario el diseño de una planta de tratamiento mejillón adecuada para ser instalada a bordo, teniendo en cuenta las restricciones de espacio en el buque, el consumo energético del proceso y el tratamiento de los efluentes generados.

Con el proyecto se desarrolla e integra un sistema de control y supervisión general de la planta de procesado, lo que permitirá realizar la mayoría de las tareas de forma automática liberando de trabajo a la tripulación.

El proyecto fue sido promovido por el astillero Nodosa S.L., líder del proyecto, junto con el fabricante de maquinaria del sector del procesado de mejillón Alfogar S.L. Las dos empresas llevan a cabo la construcción e integración del prototipo de buque factoría y de la maquinaria necesaria.

El consorcio cuenta con la empresa Gefico Enterprise S.L., especialista en tratamiento de aguas y que desarrollará un equipo específico.

Las pruebas de validación del prototipo serán realizadas por Barlovento S.A., utilizando algunas de las 17 bateas en las que actualmente realiza actividades de explotación como puntos de cosecha y procesado, en las rías de Arousa y Pontevedra, comprobando el rendimiento del prototipo en un entorno real de producción.

Más valor añadido para el productor

En el proyecto participan dos centros tecnológicos referentes en Galicia. El Centro Tecnológico Aimen (Porriño) participa en el desarrollo de sistemas avanzados de control centralizado, supervisión y desarrollo de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) del buque, así como en sistemas de detección mediante visión artificial. Por otro lado, la Universidad de a Coruña (UDC) realizará labores de análisis y selección de tratamiento de los efluentes generados durante la actividad del buque.

Características principales del "Ecomytilus"

TIPO: Auxiliar de la industria mejillonera

- Eslora ..... 23,00 m
- Manga ..... 7,50 m
- Puntal ..... 2,80 m
- Potencia ..... 600 CV a 1.800 .rp.m.
- GT 32

Las empresas Otto Ingeniería y Medio Ambiente (A Coruña), junto con Nodosafer S.L. (Pontevedra), especialistas en el diseño, ingeniería y fabricación de maquinaria, aportarán sus conocimientos en el buque factoría y su planta de procesado.

> Puente de gobierno del compacto buque factoría.

> Contribución de Gefico al proyecto Ecomytilus

A lo largo del procesado del mejillón se generan efluentes líquidos procedentes, principalmente, de las etapas de lavado y cocción del bivalvo. Es preciso tratar estos efluentes para evitar el impacto ambiental que el residuo provocaría en el entorno del buque factoría en los procesos.

Por este motivo resulta de vital importancia incluir en el proyecto la instalación de una planta de tratamiento de efluentes integrada con la línea de producción de mejillón. Este aspecto fue abordado por Gefico, empresa con una trayectoria de más de 40 años en el ámbito del tratamiento de agua.

La unidad desarrollada para el Ecomytilus permite concentrar el agua residual del proceso de cocción del mejillón, aportando dos ventajas: la reducción del volumen de agua residual generada, bajo el principio de vertido líquido cero; y la regeneración de agua que, dependiendo de los niveles de calidad que se consigan alcanzar, podría ser reutilizada o transportada a destino adecuado.

El equipo se ha diseñado tomando como base la tecnología de evaporación por compresión mecánica de vapor. Esta tecnología presenta la ventaja de no necesitar de la disponibilidad de energía térmica para la evaporación, pues la ésta es entregada al sistema a través del compresor.

El proceso comienza suministrando energía externa al evaporador para iniciar la etapa de evaporación. El vapor extraído en esta primera etapa se comprime mediante compresor, con la finalidad de aumentar su temperatura.

DEEPLY COMMITTED TO EVERY PROJECT
Comprometido con cada proyecto
nodosa shipyard
Shipbuilding & Shiprepair
XUNTA DE GALICIA
Fondo Europeo de Desenvolvemento Rexional
"Unha maneira de facer Europa"
igape
galicia
Avda. Ourense s/n (Zona Portuaria) C.P.: 36900 - MARIN – PONTEVEDRA - SPAIN Tel.: + 34 986 88 06 02 - Fax: + 34 986 83 81 25 - www.nodosa.com
PROXECTO COFINANCIADO POR IGAPE, XUNTA DE GALICIA E FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL DO PROGRAMA OPERATIVO 2014-2020

Gefico
Water Solutions
Marítimo
Industria
Offshore
Land Based
www.gefico.com

> Equipos de procesado y tratamiento del mejillón, factura de las industrias Alfogar, ubicadas en Vilanova de Arousa.

> Salida del molusco tras el proceso de cocido a bordo.

El vapor sobrecalentado se reenvía al evaporador como fluido de servicio, calentando el flujo entrante de agua a tratar.

Solución para las aguas residuales

Esto permite detener en ese momento el aporte externo de energía, retroalimentándose el ciclo. El equipo trabaja en condiciones de vacío y se reduce el punto de ebullición, lo que permite mejorar la eficiencia energética y minimizar la formación de incrustaciones.

La solución de Gefico ha sido dimensionada con una capacidad de tratamiento de 30 toneladas en 24 horas. Cabe destacar que no sólo permite obtener un agua técnica de alta calidad, al tiempo que se reduce significativamente el volumen del residuo, sino que también se genera un producto concentrado con potencialidad para ser valorizado.

El proyecto representa un hito para Gefico, al ser la única empresa auxiliar del sector marítimo en el mundo que desarrolla y fabrica soluciones de desalinización y tratamiento de agua utilizando tres tecnologías: ósmosis inversa, evaporación térmica y evaporación por compresión mecánica de vapor.

Por otro lado, el buque proyectado empleará en cubierta una grúa marina MB 330 24 A, de Industrias Guerra, dedicada al manejo y recogida de las cuerdas del mejillón mediante cuchara. La grúa telescópica ha sido diseñada según norma DIN 15018, de la Clase H1-B3. El modelo es de estructura granallada, metalizada, imprimada y protegida con doble capa de pintura.

> Instalación a bordo para el tratamiento de las aguas empleadas en la limpieza y procesado del mejillón.

PROTECNAVI

Instalaciones de fluidos para la industria
- ACS y AFS
- Calefacción por radiadores
- Climatización (FAN COILS)
- Conducciones de agua en ambientes salinos (buques, cocederos,..)
- Aplicaciones industriales (redes de aire comprimido, redes de vacío, instalaciones de refrigeración por agua...)

Pi y Margall, 94-bajo | 36202 Vigo | España | Telf.+34 986 124 163 | +34 986 124 083 |

www.protecnavi.es comercial@protecnavi.es

Remolcador de puerto para Tanger Ville

> El "Bab Almarsa" trabaja en el puerto Tanger Ville.

Los astilleros Armon han completado la construcción y posterior entrega a su armador del remolcador portuario "Bab Almarsa" ("Bab El Marsa"), destinado a operar en el puerto de la ciudad de Tánger (Marruecos). Dispone de acomodación para 8 personas, con eslora total de 25,90 metros, manga de 9,80 metros y puntal de 4,7 metros.

Remolcador con BP de 55 Tn

Ofrece un Bollard Pull de 55 TBP, con velocidad de 12 nudos. Está equipado con dos motores principales Diésel Caterpillar,

> Sala de máquinas del "Bab Almarsa".

del modelo 3512C-HD TA, con 1.902 kW cada uno a 1.800 r.p.m. Los motores se acoplan a reductoras MCD Twin Disc, tipo 3000-7HD, para mover dos hélices Schottel SRP 430FP. Como generadores auxiliares ha sido equipado con tres Diésel Caterpillar, del tipo C4.4, de potencia eléctrica 86 kW (107 kVA) cada uno a 1.500 r.p.m.

Por capacidades, detacan los 105 m³ disponible para gasoil, los 25 m³ para el agua dulce, 10,5 m³ de aceite lubricante, lastre de 59 m³ y dispersante alojado en 13 m³.

En cubierta, Armón ha contado con Ibercisa para montar una maquinilla de proa con tambor de 1,4 m³, velocidad 11 m/min, una maquinilla de popa con tambor de 1,6 m³ y velocidad 11 m/min, un cabrestante con tiro de 2,2 tons y velocidad de 20 m/min, además del gancho de remolque, modelo SWL de 66 toneladas.

El buque utiliza dos sistemas contraincendios Fi-Fi de Jason, tipo OGF 250 x 350 de 1.500 m³/hora a 13 bar (788 kW), una grúa Toimil T-10500M/3, con capacidad para 905 kg a 10,05 metros de distancia, y un bote de rescate SOLAS de Narwhal, del modelo SV-420, para 6 personas, y de 4,20 metros de eslora.

Clasificación Bureau Veritas

I ✠ HULL · MACH, FIRE FIGHTING SHIP 1 WITH WATER SPRAY, AUT-UMS, TUG, UNRESTRICTED NAVIGATION

Tres nuevas embarcaciones de Astilleros Gondán

> La embarcación de intervención rápida del Servicio Marítimo de la Guardia Civil "Río Guadalhorce" opera en aguas de Cantabria, con base en el puerto de Santander.

La División Fibra de astilleros Gondán, emplazada en Vegadeo (Asturias), desarrolla una activa línea de actividad de "Buques de Trabajo", construidos en aluminio y en fibra PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio). La denominada Clase 21 de embarcaciones de Intervención Rápida sigue el modelo iniciado hace varios años con las primeras Salvamar diseñadas para Salvamento Marítimo, con 21 metros de eslora.

El Servicio Marítimo de la Guardia Civil (SERMAR) adquirió en 2015 las dos primeras unidades de este tipo, adaptadas y actualizadas de sus operaciones, "Rio Belelle" y "Rio Águeda". Fueron entregadas el 30 de junio de aquel año y desde entonces prestan servicio en Cádiz y Algeciras, respectivamente, con una autonomía de 700 millas náuticas.

El SERMAR opera actualmente 103 buques y embarcaciones de patrulla, ligeras, medias y de altura

Durante las semanas de confinamiento, los astilleros Gondán completaban el pedido de tres nuevas embarcaciones de esta misma Clase, bautizadas como "Rio Guadalhorce", en servicio en Santander y recibida en marzo de 2020; "Río Ésera", en servicio en Gijón y recibida en mayo de 2020; y "Río Oja", recién entregada para prestar servicio en aguas de Alicante.

Las naves de trabajo de Gondan Vegadeo disponen de una superficie cubierta de 5.400 m^2, de los cuales 2.700 son calefactados de modo automático para mantener el proceso de laminado, dentro del intervalo óptimo de temperatura y humedad. La nave de 1.360 m^2 anexa a la anterior se dedica al montaje, junto con un taller de 350 m^2 para trabajos de carpintería metálica.

Estable en el mar

Mejore los días de trabajo

Instale la estabilización Activa de Humphree y sus días de trabajo en el mar serán más estables que nunca. Nuestro sistema Activo de interceptores reduce el balanceo y los golpes un 50% La sensación es incluso mayor. Además reduce la resistencia lo que significa que consume menos combustible y disminuye las emisiones de CO^2.

PARA TODOS LOS BARCOS, FAST FERRY, POLICÍA, RESCATE, GUARDIA COSTERA, FLOTA DE LA ARMADA, MONOCASCOS Y CATAMARANES.

Fácil de instalar y fácil de manejar. Tecnología Premium a un precio asequible. Ayude a nuestro planeta y asegure el éxito para usted y su tripulación en Humphree.com

Para conocer la red internacional de Dealers de Humphree visite Humphree.com

HUMPHREE®
www.humphree.com

> Las nuevas embarcaciones responden a la Clase 21 de Gondán. En la imagen, la "Rio Ésera".

El resto de las instalaciones está formado por almacenes especializados.

Las tres nuevas embarcaciones superan los 36 nudos, y los dos motores que incorporan son MAN, modelo D2862 LE 432, con una potencia nominal de 1.200 cv a 2.100 r.p.m., 12 cilindros en V, inyección electrónica Commonrail y cilindrada total de 24,24 litros. Los motores, suministrados por Pasch y Cia, están acoplados a reductores ZF inversores, modelo 2050, con relación de reducción 1,19:1, acoplados a hidrojets de Kamewa, en la nueva versión S40-3 que ofrece un plus de rendimiento.

Los generadores eléctricos son Paguro (Pronautic) de 22 kW, impulsados por motores Kohler. La acomodación es de Carpinautic, y los cintones para defensa perimetral de Tecnofender. El puente de gobierno ha sido equipado por Redcai con los siguientes elementos:

Equipos de navegación:

- Autopilot de Simrad, modelo AP-70 MK2
- Autopilot. Processor de Simrad, modelo AC-80A
- Radar Banda X de Furuno, tipo FAR-2127
- Radar Banda X de Furuno, tipo FAR-2127BB
- Compas Satelitario de Furuno, tipo SC-130
- Software de Navegacion Maxsea, modelo AAEON BOXER-6639
- AIS de Furuno, FA-170
- Sonda digital de Furuno, modelo DFF3
- Sensor de rumbo de Furuno PG-700
- Dos unidades de representación de Furuno, RD-33
- Equipo de Viento de Aimar, tipo 220WX.

Equipos de comunicaciones:

- GMDSS rectificador de Furuno, modelo PR-850A
- Tres Radioteléfonos VHF portátiles de Jotron, TR-30
- AIS-SART de Jotron, AIS-SART
- EPIRB automatic de Jotron, TRON-60
- Radioteléfono MF/HF BLU de Furuno, FS-1575
- Dos Radioteléfonos VHF con DSC de Furuno, FM-8900S
- NAVTEX de Furuno, NX-700A
- Fleet broadband de Furuno, FB-250
- Teléfono GSM de Motorola, modelo 0201
- Megáfono de órdenes de Furuno, LH-5000
- Radioteléfono Banda Aérea de ICOM, IC-A120
- Sistema Intercomunicador Talk back de Phontech, tipo CIS-3100.

NAUTICAL
LO INVISIBLE A TU ALCANCE
DETECCIÓN
DISCRIMINACIÓN
EFICIENCIA
SOSTENIBILIDAD
Nuestro Norte Eres Tú
www.nautical.es
nautical@nautical.es ///+34 986 213 741