



PARADA Y VARADA DE UN BUQUE RÁPIDO

DAVID BENÍTEZ CIFO

SEPTIEMBRE DE 2019

TRABAJO DE FIN DE GRADO





Parada y varada de un buque rápido

Trabajo Fin de Grado

Curso académico 2018-2019



Grado en Náutica y Transporte Marítimo

Universidad de La Laguna



Proyecto realizado por: David Benítez Cifo

Director: David Jesús Brito Hernández

Coo-director: Juan Antonio Rojas Manrique





Índice

| | |
|--|----|
| Tabla de ilustraciones | 6 |
| Resumen | 8 |
| Abstract | 9 |
| Objetivos | 10 |
| Metodología | 11 |
| 1. Bencomo Express | 12 |
| 2. Naves de Gran Velocidad (NGV) | 16 |
| 2.1 Tipos de naves de gran velocidad | 16 |
| 2.1.1 Hidrolas/ Hidrofoils | 16 |
| 2.1.2 Aerodeslizadores/ Hovercraft | 17 |
| 2.1.3 Monocascos | 17 |
| 2.1.4 Catamaranes | 18 |
| 2.2 Waterjets | 19 |
| 2.2.1 Funcionamiento de un waterjet | 19 |
| 2.2.2 Empuje vectorial | 22 |
| 2.2.3 Ventajas de este tipo de propulsores | 24 |
| 3. Astillero | 26 |
| 3.1 Medios de varada | 29 |
| 3.2 Astican | 37 |
| 3.3 Departamentos de un astillero | 39 |
| 3.4 Organización del proyecto de varada | 42 |
| 4. Legislación pertinente | 45 |
| 5. Varada voluntaria e involuntaria | 47 |
| 6. Trabajos varada | 49 |
| 6.1 Estructural | 55 |
| 6.1.1 Lamas A-60 | 55 |
| 6.1.2 Pintura | 61 |
| 6.1.3 Revisión de casco | 68 |
| 6.2 Maquinaria | 70 |
| 6.2.1 Waterjets | 70 |
| 6.2.2 Sistema alarmas de la máquina | 72 |
| 6.3 Ayudas al a navegación | 74 |
| 6.3.1 Radares banda X y banda S | 74 |
| 6.3.2 Equipo de visión nocturna | 76 |



| | |
|--|----|
| 6.4 Seguridad | 77 |
| 6.4.1 Mantenimiento del ancla | 77 |
| 6.4.2 Rociadores | 79 |
| 6.4.3 Cambio botellas CO2 de las salas de máquinas | 81 |
| 6.4.4 Chalecos | 82 |
| 6.5 Fonda | 83 |
| 6.6 Relevos e informes | 85 |
| 6.7 Cuestiones de seguridad durante la varada | 85 |
| Conclusión | 87 |
| Bibliografía | 88 |



Tabla de ilustraciones

| | |
|--|-----------|
| Ilustración 1: Wave piercing y proa central del Bencomo Express. Fuente: Web Fred Olsen Express | 13 |
| Ilustración 2: Especificaciones técnicas del Bencomo Express. Fuente: Web Fred Olsen Express | 15 |
| Ilustración 3: Jetfoil . Fuente: Juan Carlos Díaz Lorenzo, blog Puente de mando | 16 |
| Ilustración 4: Hovercraft. Fuente: Iñaki Berazaluce, blog La información..... | 17 |
| Ilustración 5: Monocasco Almudaina 2. Fuente: Juan Carlos Díaz Lorenzo, blog Puente de mando | 18 |
| Ilustración 6: Catamarán Bencomo Express. Fuente: Juan Carlos Díaz Lorenzo, blog Puente de mando | 18 |
| Ilustración 7: Esquema funcionamiento waterjet. Fuente: Roberto García, blog Ingeniero Marino..... | 19 |
| Ilustración 8: Partes de un waterjet. Fuente: Roberto García, blog Ingeniero marino | 20 |
| Ilustración 9: Posición de la cuchara. Fuente: Carlos García, blog Ingeniero Marino | 21 |
| Ilustración 10: Vector resultante avante. Fuente: Elaboración propia. | 22 |
| Ilustración 11: Vector resultante atrás. Fuente: Elaboración propia. | 22 |
| Ilustración 12: Desplazamiento lateral. Elaboración propia..... | 23 |
| Ilustración 13: Vectores waterjet para el reviro. Fuente: Elaboración propia..... | 23 |
| Ilustración 14: Astilleros de construcción con mayor influencia. Fuente: Wikipedia | 26 |
| Ilustración 15: Varadero. Fuente: Web Prezi, Sistemas de varada y puesta a flote. | 29 |
| Ilustración 16: Travelift. Fuente: Web Prezi, Sistemas de varada y puesta a flote..... | 30 |
| Ilustración 17: Otro ejemplo de travelift. Fuente: Web Prezi, Sistemas de varada y puesta a flote..... | 31 |
| Ilustración 18: Forklift. Fuente: Web Prezi, Sistemas de varada y puesta a flote..... | 32 |
| Ilustración 19: Fases del hundimiento de un dique flotante. Fuente: Web Prezi, Sistemas de varada y puesta a flote..... | 32 |
| Ilustración 20: Dique seco Hyundai Industries. Fuente: Web Argaam | 33 |
| Ilustración 21: Huntington Ingalls Industries. Fuente: Web Model Space | 34 |
| Ilustración 22: Dique seco Navantia. Fuente: Juan Carlos Díaz Lorenzo, blog Puente de mando | 34 |
| Ilustración 23: Remolcador en un syncrolift. Fuente: Wikipedia..... | 36 |
| Ilustración 24: Vista aérea Astican. Fuente: Web Astican | 37 |
| Ilustración 25: Varada voluntaria. Fuente: Manuel Salinas, Reflotar un buque varado..... | 47 |
| Ilustración 26: Varada involuntaria. Fuente: Carlos Díaz Lorenzo, blog Puente de mando | 48 |
| Ilustración 27: Plano Bencomo Express en la Dársena de los Llanos. Fuente: Elaboración propia..... | 54 |
| Ilustración 28: Costado de babor antes del cambio de lamas. Fuente: Elaboración propia.... | 55 |
| Ilustración 29: Costado de babor con las lamas A-60. Fuente: Elaboración propia..... | 56 |
| Ilustración 30: Costado de estribor antes del cambio de lamas. Fuente: Elaboración propia..... | 56 |
| Ilustración 31: Costado de estribor con las lamas A-60. Fuente: Elaboración propia..... | 57 |
| Ilustración 32:Techo con las lamas de serie. Fuente: Elaboración propia..... | 57 |



| | |
|--|----|
| Ilustración 33: Techo del garaje con lamas A-60. Fuente: Elaboración propia. | 58 |
| Ilustración 34: Retirada de lamas de serie. Fuente: Elaboración propia. | 58 |
| Ilustración 35: Operario extrayendo lamas. Fuente: Elaboración propia. | 59 |
| Ilustración 36: Mamparos al descubierto.. Fuente: Elaboración propia. | 59 |
| Ilustración 37: Instalación rastrelado en el techo. Fuente: Elaboración propia. | 60 |
| Ilustración 38: Limpieza obra muerta. Fuente: Elaboración propia. | 61 |
| Ilustración 39: Lijado puente del buque. Fuente: Elaboración propia. | 62 |
| Ilustración 40: Parcheo obra muerta. Fuente: Elaboración propia. | 63 |
| Ilustración 41: Aspecto final al acabar la varada. Fuente: Elaboración propia. | 63 |
| Ilustración 42: Chorreo obra viva. Fuente: Elaboración propia. | 65 |
| Ilustración 43: Numeración pintura empleada, espesor y método de aplicación. Fuente: International. | 65 |
| Ilustración 44: Certificado pintura. Fuente: International. | 66 |
| Ilustración 45: Certificado para la pintura anti-fouling. Fuente: DNV | 67 |
| Ilustración 46: Búsqueda de poros. Fuente: Elaboración propia. | 68 |
| Ilustración 47: Arreglo grieta. Fuente: Elaboración propia. | 69 |
| Ilustración 48: Operación izada waterjet. Fuente: Elaboración propia. | 71 |
| Ilustración 49: Técnico trabajando en la programación del sistema de alarmas. Fuente: Elaboración propia. | 72 |
| Ilustración 50: Sistema de alarmas de la máquina. Fuente: Elaboración propia. | 73 |
| Ilustración 51: Instalación antena radar banda X. Fuente: Elaboración propia. | 75 |
| Ilustración 52: Pruebas radar. Fuente: Elaboración propia. | 75 |
| Ilustración 53: Night vision instalado. Fuente: Elaboración propia. | 76 |
| Ilustración 54: Cable del ancla desplegado. Fuente: Elaboración propia. | 77 |
| Ilustración 55: Limpieza cable con gasoil. Fuente: Elaboración propia. | 78 |
| Ilustración 56: Virando ancla para su estiba y aplicando grasa. Fuente: Elaboración propia. | 78 |
| Ilustración 57: Línea de extinción sin rociador. Fuente: Elaboración propia. | 79 |
| Ilustración 58: Cambio rociadores zona de garaje. Fuente: Elaboración propia. | 80 |
| Ilustración 59: Sustitución botellas CO2 salas de máquinas. Fuente: Elaboración propia. | 81 |
| Ilustración 60: Cambio luces, silbatos, bolsas chalecos. Fuente: Elaboración propia. | 82 |
| Ilustración 61: Colocación vinilos acceso garaje. Fuente: Elaboración propia. | 83 |
| Ilustración 62: Sustitución suelo. Fuente: Elaboración propia. | 83 |
| Ilustración 63: Tapizado butacas Salón Oro. Fuente: Elaboración propia. | 84 |
| Ilustración 64: Renovación baño Clase Oro. Fuente: Elaboración propia. | 84 |
| Ilustración 65: CAE en blanco. Fuente: Fred Olsen. | 86 |
| Ilustración 66: Trabajo en altura. Fuente: Fred Olsen. | 86 |



Resumen

Este proyecto consta de dos partes bien diferenciadas. La primera en la cual se desarrollarán términos teóricos como las características del Bencomo Express, buque de la naviera Fred Olsen, naves de gran velocidad, sistemas de propulsión, astillero, se hablará es este apartado de Astican, varada voluntaria e involuntaria, etc. Es decir, toda una serie de cosas imprescindibles para crear una base de conocimientos sólida en los que apoyar la segunda fase del trabajo.

Por otro lado, habrá una segunda parte casi completamente práctica, dónde los datos aportados en la primera fase se verán reflejados, ayudando a comprender mejor los trabajos que se realizaron en la varada de noviembre de 2018. Se habla de los trabajos que se llevaron a cabo según su naturaleza, estructural, máquinas, seguridad, equipos de ayuda a la navegación y fonda.



Abstract

This project consists of two distinct parts. The first in which theoretical terms such as characteristics will be developed of Bencomo Express, ship of the company Fred Olsen, High speed craft, propulsion system, shipyard, will be talked about is this section of Astican, voluntary and involuntary beaching, etc. That is, a whole series of essential things to create a solid knowledge base on which to support the second phase of the work.

On the other hand, there will be a second almost completely practical part, where the data provided in the first phase will be reflected, helping to understand better the work that what happened on the November 2018 beach. There is talk of the works that were carried out according to their nature, structural, machines, safety, navigation aids equipment and fonda.



Objetivos

El objetivo de este trabajo de fin de grado es definir los conceptos claves de varada voluntaria e involuntaria y todo lo que ello conlleva. Especificando las características propias del buque Bencomo Express, dónde realicé mis prácticas profesionales como alumno. Además de esto, puntualizar los diferentes tipos de astilleros existentes a nivel nacional, algunas curiosidades de astilleros a nivel global y concretar los trabajos que se realizaron durante el período de varada de noviembre de 2018 en el astillero Astican. Todo ello contemplado desde un punto de vista práctico e inspirado en mi propia experiencia. Asimismo, concluiré narrando los beneficios que me aportó todo esto en mi aprendizaje como profesional del sector marítimo y así poder disponer de estos conocimientos para un futuro.



Gráfico: Objetivos del proyecto. Fuente: Elaboración propia.



Metodología

La idea de la realización de este trabajo surge a raíz de mi experiencia a bordo del buque Bencomo Express de la compañía noruega Fred Olsen Express. Durante la realización de los días de mar ejecutaba la línea Santa Cruz- Agaete a bordo de este buque de gran velocidad. Al cabo de una semana nos comentan que está prevista la varada en el Astillero Astican ubicado en la isla de Gran Canaria. Tras recibir la noticia vi la clara oportunidad de dedicar mi trabajo de fin de grado a esta experiencia única de la cual adquiriría conocimientos necesarios e indispensables para la correcta realización de mi profesión el día de mañana.

Tras realizar una parada técnica en el puerto de Santa Cruz de Tenerife de 14 días de duración, en la que se concretan y se desempeñan ya labores programadas, nos disponemos a zarpar rumbo al astillero anteriormente citado para la realización de la varada voluntaria y obligatoria del buque.

Durante este periodo me dedico a elaborar diferentes tareas además de obtener distintos conocimientos que iría documentando a base de fotografías, archivos y testimonios de los profesionales del medio. En estos últimos incluidos no sólo los propios oficiales del buque sino también los expertos en las diferentes materias como pintura del buque, soldaduras y otros términos relacionados con la propulsión y ayudas a la navegación de la nave.

Después de realizar el trabajo de campo y plasmar todo lo anterior nace este trabajo de fin de grado basado por completo en mi experiencia en ese periodo.



1. Bencomo Express

El Bencomo es un buque de gran velocidad que en su momento fue uno de los ferries más modernos de su categoría y aún hoy se puede decir que para los veinte años que lleva en navegación sigue cumpliendo su objetivo con creces.

El primer “Benchijigua Express” como se le conoció inicialmente, realizó sus pruebas de mar en septiembre del año 1999. El 3 de octubre, bajo el mando del capitán Servando Peraza García y el jefe de máquinas José García Oliva, como ocurriría también con los actuales Bonanza y Bentago Express, este último gemelo del Bencomo, zarpó de Hobart, Australia. Hizo varias escalas, una en Papetee, en la Polinesia francesa, y otra en Balboa, Panamá. Cruzó el canal de Panamá en ocho horas, haciendo otra escala técnica en Colón y desde allí continuó el viaje directo a Santa Cruz de Tenerife.

Tras 19 días de navegación, el 22 de octubre arribó al puerto tinerfeño y ante la negativa de incorporarse de inmediato a la línea para la que estaba destinado, ya que las obras de las rampas en los puertos de San Sebastián de La Gomera y Los Cristianos no habían finalizado, se tomó la decisión de incorporarlo a la línea Agaete-Santa Cruz de Tenerife, siendo la línea que aún a día de hoy recorre, siendo rebautizado como “Bentayga Express”. Entró un 25 de octubre del mismo año en servicio en esta línea. En noviembre de 2004 se volvió a cambiar el nombre a “Bencomo Express”. [1]

El servicio del del ferry en esta línea supuso una auténtica revolución en el transporte marítimo de Canarias. Una travesía a bordo dura algo menos de 80 minutos uniendo ambas islas capitalinas. El alto grado de confort, rapidez y puntualidad, han sido los argumentos preferidos por miles de usuarios que han convertido a este ferry en el medio de transporte con más pasajeros entre las islas.

Hay que tener en cuenta que el Bencomo es un catamarán, es decir, un buque multicasco, dos cascos paralelos de igual tamaño. Su estabilidad se divide en dos quillas, no en una sola y un bulbo de proa, como ocurre en los barcos convencionales. Cabe destacar que este tipo de buques no tienen lastre, están contruidos prácticamente en aluminio, por lo tanto, son más ligeros que un monocasco. Además, poseen menor calado lo que hace que presenten una menor resistencia hidrodinámica, necesitando así menor potencia para su propulsión. Al tener menor contacto con el agua reducen la escora así como el movimiento provocado por el oleaje.

El Bencomo cuenta con una eslora total de 96 metros. y una manga máxima de 28. El buque está clasificado como High Speed Wave Piercing, un diseño similar al de un catamarán convencional, con la diferencia de que los cascos tienen un mínimo francobordo y reserva de flotabilidad para penetrar las olas en malas condiciones meteorológicas, en lugar de pasar por encima de ellas.



Los cascos están conectados por una estructura arqueada la cual incorpora un casco central, proa central, que se mantiene sobre la superficie del agua en aguas tranquilas en la condición de máxima carga. En condiciones extremas el casco central provee de una flotabilidad instantánea al Buque y rompe el oleaje.

Nos podemos ayudar con la siguiente imagen para visualizar dichos elementos de una forma correcta.



Ilustración 1: Wave piercing y proa central del Bencomo Express. Fuente: Web Fred Olsen Express

Después de esta aclaración hay que hablar de las características del buque. Posee 96 metros de eslora y de una manga de unos 26. Dispone de una capacidad para 859 pasajeros y 250 metros lineales o lo que es lo mismo más de 200 coches.

La superestructura está dividida en dos secciones, hasta la cuaderna 41. Esta está soportada por la estructura de puerta del casco a través de las uniones flexibles para dar más confort a los pasajeros aislándolos de las vibraciones y el ruido.

Las cuadernas están situadas a 1200 mm, desde su centro en ambas direcciones del buque, proporcionando a los mamparos de siete compartimentos estancos en cada casco, además de otros elementos. Son los siguientes:

- 1) Pique de proa: Guarda el equipo hidráulico de proa para poder subir o bajar las mezzanines en caso de que hagan falta para cargar.
- 2) Void 1: Incluye el Ride Control de proa.
- 3) Void 2: Tiene las bombas del Sistema de Contraincendios de Sprinkler e hidrantes, dispone de 3 por banda.



- 4) Void 3: Básicamente son los tanques de largo recorrido del buque, como las líneas no recorren una cantidad grande de millas sólo han tenido un uso real cuando vinieron desde Australia.
- 5) Void 4: Son los tanques de combustible para uso diario. Aquí se presenta una diferencia entre bandas. En el lado de babor se encuentra el tanque de agua dulce, mientras que en estribor está el tanque séptico.
- 6) Void 5: Alberga los tanques de aceite y las válvulas de cierre de combustible.
- 7) Sala de Máquinas: Equipos de propulsores y generadores
- 8) Sala de jets: Equipos hidráulicos y sistema de Ride Control de popa.

La cubierta de garaje principal tiene un resguardo vertical de 4.35 m desde el espejo de popa hasta la cuaderna 13 y 4.3 m desde cuaderna 17 hasta la 47, donde las rampas "mezzanines" se levantan. Todas las áreas de proa del buque incluyendo las rampas tienen un resguardo vertical de 2.1 metros.

El buque está equipado con sistemas de Ride Control hidráulicos controlados por ordenador, los cuales incorporan un sistema activo independiente de estabilizadores de trim tab a popa, y los T-foil a proa. Estos sistemas de estabilizadores son hidráulicos y controlados por ordenador desde el Puento.

La superestructura tiene servicios para la tripulación, pasajeros y para minusválidos, salones, bazar, bar, parque infantil y cámara de tripulación, estando diseñada y decorada siguiendo las especificaciones del armador.

De la propulsión se ocupan cuatro motores diésel Caterpillar 3618, 2 en cada sala de máquinas, aportando cada uno una potencia de 7200 KW a 1050 revoluciones, acoplados a través de las reductoras Reintjes VLJ 6831 a los waterjets LIPS LJ 1500, disponiendo de 7200 KW de potencia a la máxima revolución. El empuje y el gobierno son proporcionados por los cuatro waterjets. Estos desplazan a la máxima velocidad aproximadamente 18m³ de agua por segundo/jet. Esto hace que el Bencomo pueda ir a velocidades constantes entre 35 y 40 nudos. [2]



| | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Tipo de buque | Fast Ferry Wavepiercing Catamarán | Tripulación | 18 |
| Número IMO | 9206712 | Pasajeros | 859 |
| Sociedad de clasificación | DNV GL | Velocidad | 38 nudos |
| Eslora total | 95,47 m. | Capacidad de carga | 250 m. + 80 coches / 230 coches |
| Manga máxima | 26,16 m. | Potencia total instalada | 28.800 KW / 39.168 CV |
| Peso muerto máximo | 720 t. | Motores propulsores | 4 x Caterpillar 3618 |
| Arqueo bruto | 6.344 GT. | Propulsores Waterjets | 4 x Wartsila LIPS LJ 150D |

Ilustración 2: Especificaciones técnicas del Bencomo Express. Fuente: Web Fred Olsen Express



2. Naves de gran velocidad (NGV)

Hay un número muy elevado de términos que se han usado a lo largo de los años para definir que es una nave de gran velocidad, pero no sería hasta la aparición del Código Internacional de Seguridad, para las NGV, y que se ha mantenido en el nuevo Código Internacional de Seguridad para las naves de gran velocidad (Código NGV 2000), que han unificado estos términos y las ha definido como "Nave capaz de desarrollar una velocidad máxima en m/s igual o superior a $(3.7 \times D)^{0.1667}$, en donde D es el desplazamiento correspondiente a la flotación de proyecto en m³, con la salvedad de las naves cuyo casco está completamente sustentado por encima de la superficie del agua en la modalidad sin desplazamiento por las fuerzas aerodinámicas generadas por el efecto de superficie." [3]

2.1 Tipos de naves de gran velocidad

2.1.1 Hidrolas/ Hidrofoils

Son buques que navegando están sustentados por encima de la superficie del agua por fuerzas hidrodinámicas generadas por las aletas que poseen en su estructura. Cuando el casco se encuentra fuera del agua en su totalidad, se reduce el rozamiento al mínimo, disminuyendo la potencia requerida a los foils, teniendo como resultado que el consumo de combustible aminore.



Ilustración 3: Jetfoil . Fuente: Juan Carlos Díaz Lorenzo, blog Puente de mando



2.1.2 Aerodeslizadores/ Hovercraft

Es un vehículo que se desplaza deslizándose al proyectar un chorro de aire contra la superficie que se encuentra justo debajo, lo cual genera un colchón de aire, que le permite, moverse casi sobre cualquier medio lo suficientemente regular, agua, nieve, arena o hielo, sin estar propiamente en contacto con ella. Algunos pueden desplazarse a velocidades superiores a los 150 km/h.



Ilustración 4: Hovercraft. Fuente: Iñaki Berazaluce, blog La información

2.1.3 Monocascos

Básicamente consta de un casco convencional pero sin bulbo de proa. Hay una gran variedad de monocascos, desde pequeñas embarcaciones hasta grandes diseños. Su velocidad oscila los 35-45 nudos. Normalmente su casco en su totalidad está construido en aluminio o acero. Su sistema de propulsión son los waterjets. Al poder alcanzar altas velocidades y poseer un solo casco, hace que sean buques bastantes inestables, se caracterizan por tener un movimiento constante.



Ilustración 5: Monocasco Almudaina 2. Fuente: Juan Carlos Díaz Lorenzo, blog Puente de mando

2.1.4 Catamaranes

Es el caso del Bencomo. Son embarcaciones compuestas por dos cascos y una superestructura apoyada sobre éstos. Están diseñados para el transporte de carga y pasaje. En ambos cascos poseen una sala de máquinas, principal, auxiliar y el sistema de propulsión. Aunque hay catamaranes que pueden ir a vela o a motor con la utilización de hélices, lo común para buques mercantes de este tipo es el uso de waterjets. [4]



Ilustración 6: Catamarán Bencomo Express. Fuente: Juan Carlos Díaz Lorenzo, blog Puente de mando



2.2 Waterjet

Vamos a centrarnos a hablar de este sistema de propulsión para las NGV, ya que su uso está muy extendido y además en el proyecto cobrará una importancia muy grande. La revisión y puesta a punto de estos elementos es uno de los trabajos trascendentales del Departamento de máquinas.

2.2.1 Funcionamiento de un waterjet

De forma muy simplificada, el funcionamiento de un waterjet, se basa en canalizar un chorro de agua producido por una “hélice”, concentrando así toda su energía en una sola dirección. Su proceso de trabajo se puede explicar mediante un impulsor o impeller, que está accionada por un motor de combustión interna. Ambos están unidos entre sí mediante un eje que cuando el motor gira hace girar el impulsor a la par y entonces éste “absorbe” agua por un lado y la bombea por el otro. El impeller acelera la masa de agua generando una diferencia de presiones producidas entre las superficies delantera y trasera de las palas. Esta diferencia de presiones gracias a la ley de acción-reacción consigue que el buque avance. Cuando la bomba se acciona se inicia el siguiente círculo: El agua, que al principio está en reposo, se acelera en el sentido de avance de la capa límite creada por el casco del buque en la obra viva; entra por la toma de mar, que está en el fondo de la embarcación; seguidamente pasa por el conducto de entrada que lleva el agua hacia el impulsor, donde el agua incrementa su energía. Cuando el agua atraviesa la bomba pasa por la tobera y es acelerada convirtiendo la energía potencial en cinética. Una vez convertida en energía cinética, el agua sale por el aparato direccional, situado a popa, impulsando el buque por reacción. [5]

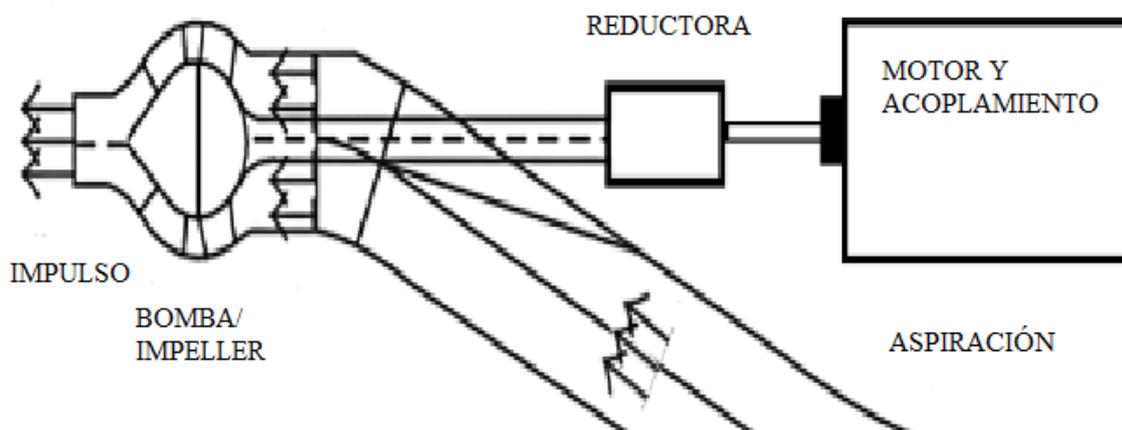


Ilustración 7: Esquema funcionamiento waterjet. Fuente: Roberto García, blog Ingeniero Marino



Si sólo nos guiamos por la información dada hasta ahora, nos daremos cuenta que lo único que haría el buque sería avanzar, pero no tendríamos la opción de dar atrás o simplemente virar unos grados en cualquier dirección. De esta manera, dejando a un lado los waterjets tipo booster, que sólo proporcionan empuje avante y se pueden usar durante la navegación, pero no en maniobra, todos los demás tienen elementos que permitan a un buque virar, avanzar hacia delante o dar atrás.

Para la maniobra estribor-babor, los waterjets poseen una tobera orientable, steering nozzle, literalmente boca de dirección, o simplemente steering como se le denomina en el mundo naval, que permite guiar el flujo de agua en una dirección u otra.

De la misma forma, para controlar el avance y el retroceso de la nave se dispone de un deflector, característico también en la aviación, elemento que sirve para cambiar la dirección de la corriente de un fluido, permitiendo el retroceso del buque. Este elemento es conocido como reversing bucket, aunque coloquialmente se le denomina como bucket o cuchara.

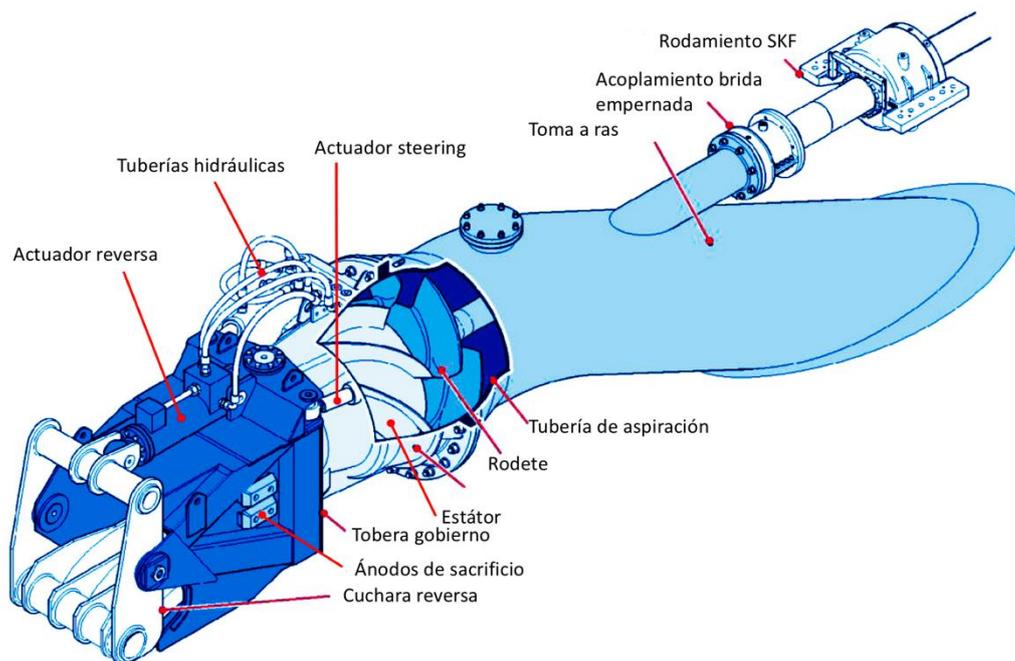


Ilustración 8: Partes de un waterjet. Fuente: Roberto García, blog Ingeniero marino

Además de la posición de avance y retroceso, el waterjet ofrece la posibilidad de colocar la cuchara en una posición neutra tal que una parte del flujo creado va hacia proa y la otra hacia popa creando una situación de empuje nulo, utilizado en operaciones de ataque.

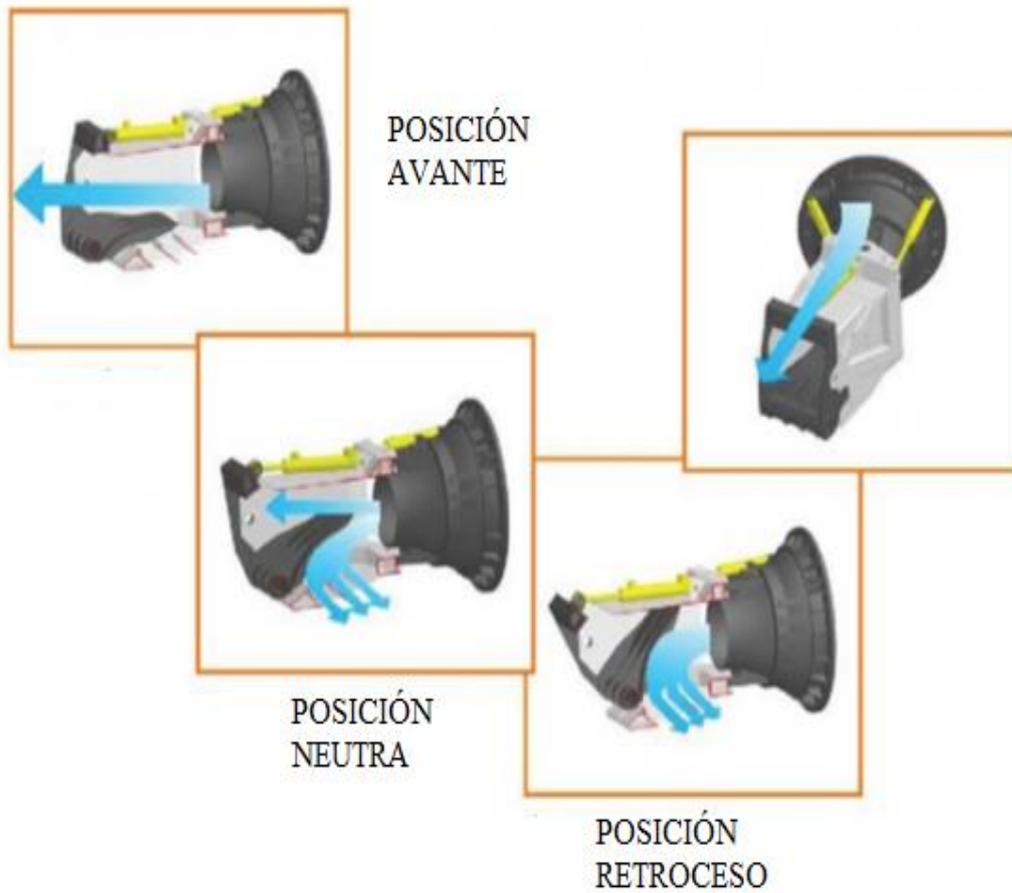


Ilustración 9: Posición de la cuchara. Fuente: Carlos García, blog Ingeniero Marino



2.2.2 Empuje vectorial

Otra opción del waterjet es el uso del “empuje vectorial”, estableciendo los jets de cada banda en una dirección u otra, esto permite que el barco realice maniobras muy complejas y precisas, tales como el movimiento de avance lateral. Hay que destacar que los jets de cada banda se mueven simultáneamente, y a su vez, independientes de los de la otra banda y según la situación que busquemos de los chorros la nave reaccionará de una forma u otra. El vector resultante es la suma de los vectores tanto de los chorros de estribor como de babor. (Siendo la flecha roja el vector final y las azules la dinámica de los chorros)

- A) Avante. El waterjet mantendrá el flujo hacia popa, sin que la cuchara ofrezca resistencia con lo que el vector resultante será de avance.

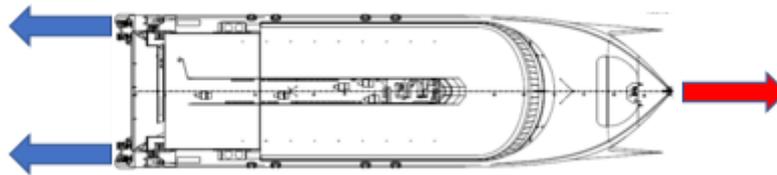


Ilustración 10: Vector resultante avante. Fuente: Elaboración propia.

- B) Retroceso. El flujo de agua irá hacia popa nuevamente pero con la diferencia de que esta vez se encontrará con la oposición del bucket, haciendo que el sentido del desplazamiento cambie, al chocar con el mismo, con lo que el buque irá hacia atrás.

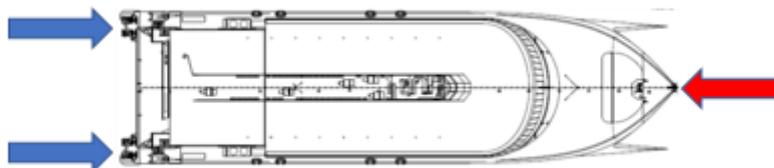


Ilustración 11: Vector resultante atrás. Fuente: Elaboración propia.



- C) Desplazamiento lateral. Como se ha explicado anteriormente este tipo de buques obedece a una suma vectorial, creada por sus impulsores. Si abrimos los waterjets, una banda en sentido adelante y la otra va atrás, haremos que la nave de desplace de forma lateral, ya que la suma de los vectores creada da como resultante esta dirección.

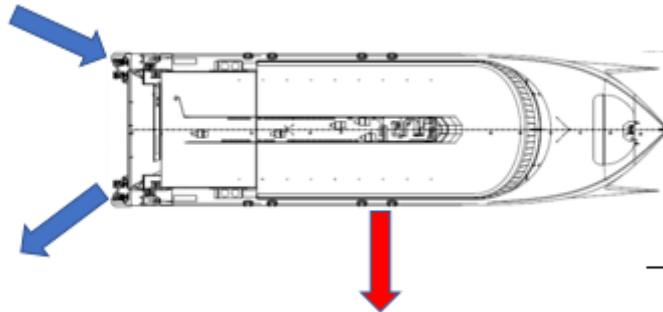


Ilustración 12: Desplazamiento lateral. Elaboración propia.

- D) Reviro: de la misma forma que en el desplazamiento lateral, enfrentaremos los waterjets, pero esta vez los cerraremos, de esta forma si proyectamos una línea desde los impulsores, ambas rectas se cruzarían. Volveríamos a meter una banda atrás y la otra adelante, con la diferencia que ahora en lugar de dar como resultante un desplazamiento lateral, el buque giraría sobre sí mismo.

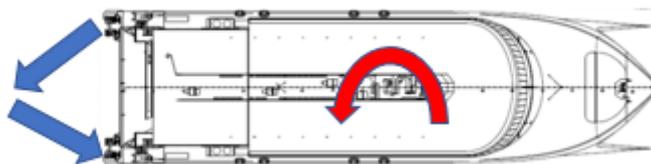


Ilustración 13: Vectores waterjet para el reviro. Fuente: Elaboración propia.



Hay que aclarar que según el ángulo de ataque con que se enfrenten los impulsores el barco reaccionará de una manera u otra. Es decir, si los enfrentamos con un ángulo de 10° , el vector resultante actuará prácticamente en la proa. Si el ángulo es de 20° el vector resultante actuará a media eslora y si el ángulo creado es de 30° el vector tendrá mayor incidencia en la popa.

Por lo tanto, queda claro que este tipo de naves no requieren timón, de tal manera que se evita sumergir elementos que tendrían fricción con el agua. El método de gobierno de dirección de los waterjets se consigue desviando el chorro respecto el eje de crujía.

2.2.3 Ventajas de este tipo de propulsores

En este apartado cabe destacar las velocidades que pueden alcanzar este tipo de embarcaciones, así como la gran maniobrabilidad, la no existencia de apéndices adicionales en los waterjets, hacen que las naves tengan un calado relativamente pequeño, así como poca resistencia al avance, permitiendo la navegación en aguas poco profundas.

También tenemos que mencionar la reducción de las vibraciones, o la rápida solución si éstas aparecieran, la fácil instalación del sistema y los escasos costes de mantenimiento.

La gran variedad de bombas o impeller, permite la adaptación perfecta de la potencia del motor a la potencia absorbida por la bomba, evitando sobrecargas en la maquinaria y alargando la vida útil de la misma.

Este sistema, además, permite una aceleración óptima en cualquier condición de carga, aprovechando el 100% de la potencia entregada por el motor, fenómeno que no se da en los buques de hélices convencionales.

Para embarcaciones donde la alta velocidad es el parámetro fundamental, como es la línea del Bencomo, es preferible el uso de un sistema waterjet. Sin embargo, en condiciones de baja velocidad, este sistema pierde eficiencia tanto en términos de propulsión como de gobierno, ya que el flujo de agua a alta velocidad, permite el control del buque. Para ello, será mejor el uso de hélices.

La no presencia de agua o la entrada de aire en el impulsor causaría el descebado del motor, teniendo como resultado un empuje nulo, aumento de las revoluciones del conjunto y posibles averías y circuitos de refrigeración, situación que en una hélice convencional no pasaría.

La gran ventaja respecto a la hélice se basa en los principios de eficiencia propulsiva, mayor velocidad con un menor tamaño, menor peso por el uso de materiales como el



aluminio en el casco o el acero inoxidable en tuberías y bombas. Esto además tiene obviamente una ventaja en los costes de consumo, menos peso, menor uso de combustible, disminución del gasto, con lo que resulta un aumento en los beneficios para la naviera. [6]



3. Astillero

El lugar donde se lleva a cabo esta acción es el astillero. Podemos distinguir dos tipos: de construcción y de reparación.

El astillero de construcción es el lugar cuya actividad empresarial es la creación de embarcaciones. La construcción de un buque es un proceso complejo que exige la coordinación de numerosos trabajadores bajo el control del contratista principal. La construcción naval puede ser de carácter civil o militar, Incat, Australia, en el caso del Bencomo.

| Nombre | Lugar | GT | Barcos |
|------------------------------------|----------------------|------------|--------|
| Shanghai Waigaoqiao | Shanghai, China | 15,096,900 | 164 |
| Astilleros Imabari | Marugame, Japón | 15,692,687 | 393 |
| Hyundai Mipo | Ulsan, Corea del Sur | 16,715,650 | 618 |
| Astilleros Oshima | Oshima, Japón | 16,983,004 | 539 |
| Astilleros Tsuneishi | Numakuma, Japón | 17,824,038 | 492 |
| Industria Pesada Mitsubishi | Nagasaki, Japón | 19,506,548 | 315 |
| Hyundai Samho | Samho, Corea del Sur | 28,414,515 | 372 |
| Industria Pesada Samsung | Geoje, Corea del Sur | 58,082,349 | 785 |
| Astilleros Daewoo | Okpo, Corea del Sur | 68,284,087 | 834 |
| Industria Pesada Hyundai | Ulsan, Corea del Sur | 93,893,700 | 1428 |

Ilustración 14: Astilleros de construcción con mayor influencia. Fuente: Wikipedia

En España, el pasado año la industria naval destacó el fuerte incremento de pedidos en las factorías nacionales y sobre todo de Galicia, básicamente en el sector privatizado de Vigo. Se llevó a cabo un aumento de un 50 por ciento en su contratación, hasta alcanzar los 540 millones de euros. El sector naval español logró escalar de esta forma dos posiciones en el ranking mundial de países con mayor número de contratos conseguidos en 2018. Una treintena de buques con un valor de unos 900 millones de euros, de los que la mitad correspondieron a Vigo. España se cuela así en el top de los diez países consiguiendo el noveno puesto del mundo, gracias indudablemente al impulso de los astilleros privados de la Ría viguesa y de Marín. [7]



Además hay que destacar que en nuestro país, hay aproximadamente unas 300 empresas dedicadas por completo a la construcción y reparación de buques. Obviamente la inmensa mayoría se dedica a embarcaciones de recreo, aún así, con estos datos, se podría decir que en España hay una tradición, una cultura y una industria naval de mucha importancia.

El astillero de reparación basa su modelo de negocio en la puesta a punto de embarcaciones. Al existir gran variedad de tipos de buques, cada astillero centra su actividad en uno o varios tipos de naves: de recreo, militares o buques mercantes. Son considerados como buques mercantes todos aquellos buques cuya finalidad es el transporte de mercancías y/ o pasajeros, además buques pesqueros, buques auxiliares y buques especiales.

Este es el tipo de astillero más común y del que se va a hablar en este proyecto. Sus características vienen dadas por localización, capacidad de puesta en seco, instalaciones y número de trabajadores, así como la preparación y equipación de los mismos.

La situación geográfica de un astillero de reparación viene condicionada por una serie de factores que lo hacen más o menos atractivo para los armadores. Así, un astillero suele estar situado:

- A) En grandes rutas de navegación, con el objetivo de que los buques que navegan por ellas pierdan el menor tiempo posible, es decir, que no tengan que desviarse considerablemente de su ruta original o perder muchísimo tiempo en desplazarse hasta el astillero.
- B) En el entorno de una actividad marítima importante.
- C) En puertos con un calado apropiado para el tipo de barcos que se desea reparar.
- D) Un entorno industrial cercano que permita el rápido suministro de materiales y/ o mano de obra.
- E) Con buena conexión aérea o de carreteras, para el fácil y rápido suministro de piezas de repuesto. Es muy frecuente que en la reparación de un buque haya que cambiar elementos y una buena red de transportes permitirá, en muchos casos, acortar los tiempos de reparación.
- F) En una zona climatológica adecuada. Algunos trabajos frecuentes de reparación como los de soldadura, chorreados o pintura exigen unas condiciones de humedad atmosférica determinadas. Así como la importancia de que el astillero sea un buen abrigo, ya que la maniobra de extracción y vuelta al mar de un buque al agua es muy complicada.



Si hay que destacar algo en concreto de un astillero son los medios de varada, son el elemento fundamental en el mantenimiento y reparación de la obra viva de los barcos. Es la instalación más cara, en torno a la cual se agrupan todas las demás. Por eso, al diseñar un astillero, la elección del tipo y dimensiones de estos medios es la principal cuestión a considerar cuando se realiza un proyecto de estas características.

Los elevados costes de inversión en su construcción obligan a fuertes repercusiones en los precios de la reparación de cada barco. Por eso, el armador intenta hacer el menor uso de ellos, procurando realizar los trabajos de reparación a flote o navegando.

Todo medio de varada debe cumplir con los siguientes principios:

- A) Seguridad
- B) Como indicábamos anteriormente, agilidad en las operaciones, para que el buque salga cuanto antes del astillero y así se produzca un abaratamiento de las tarifas, y rentabilizar al máximo la herramienta más cara de sus instalaciones.
- C) Estabilidad del buque, tanto en flotación como en su posición final en la cuna.
- D) Facilidad maniobra del buque, que el astillero esté situado en una zona donde el buque no entorpezca con las operaciones de entrada y salida.
- E) Conexión del buque con tierra, mejorará así la comunicación de los trabajadores, materiales, herramientas, etc.



3.1 Medios de varada

Para la elección y el diseño de los medios de varada habrá que tener en cuenta todas estas características técnicas que junto a la cuestión económica, van a determinar la opción de un tipo u otro.

Se distinguen los siguientes medios de varada:

1) Rampas o varaderos

Es un mecanismo sencillo que consta básicamente de un plano inclinado. Se utiliza para la varada de embarcaciones ligeras, en zonas al abrigo del oleaje y del viento.



Ilustración 15: Varadero. Fuente: Web Prezi, Sistemas de varada y puesta a flote.

Para pendientes de un 15% es necesario el uso de remolques hidráulicos o carros. Estos elementos van por unos raíles que llegan hasta el agua, permitiendo así el recibimiento del barco flotando. Una vez asentada la embarcación, el conjunto barco-carro se desplaza hacia arriba por la tracción de unos cables accionados por unas maquinillas que se encuentran protegidas de la intemperie.

Cuando el carro es arrastrado a través del plano inclinado, el barco va tomando el asiento necesario hasta adaptarse totalmente a él. Todo el conjunto es movido hasta la posición definitiva del barco. Una vez allí, se fijan los carros con calzos.

Acto seguido se realizarán las diferentes tareas de mantenimiento y el barco se pondrá a flota de manera inversa a como fue varado.

Este es uno de los métodos más sencillos de varada y podemos verlos a lo largo de cualquier costa.



2) Grúas

Se utilizan para colocar en seco las embarcaciones. Pueden ser móviles o fijas, según el puerto y las necesidades.

Aunque a primera vista pueda parecer un sistema bastante sencillo y es usado en innumerables puertos, normalmente deportivos, presentan también grandes desventajas:

Uno, pierden capacidad de izada por la longitud del brazo, pura física. Dos, al ser el cable el elemento de izado, las embarcaciones son sometidas a giros y movimientos bruscos, por lo que hay que operar con mucho cuidado.

Aunque no sean exactamente grúas, cabe destacar varios elementos que también son capaces de izar los buques y facilitar la labor.

A) Travelift

Es una estructura de acero en forma de pórtico, que tiene la capacidad de guiar una embarcación de manera libre. Es capaz de llevar un buque del puerto a la cuna y viceversa.



Ilustración 16: Travelift. Fuente: Web Prezi, Sistemas de varada y puesta a flote.



El elemento de izado son dos juegos de eslingas fijadas. Debe tener también un foso de varada, para facilitar la elevación de la embarcación. Tiene una capacidad de izado de entre 25-500 t.

Estos elementos tienen una serie de ventajas respecto a la grúa tradicional de pluma. En primer lugar, presenta cuatro puntos de apoyo, posee motor, maniobra fácilmente, y como se comentó anteriormente, comunica la embarcación del puerto a la cuna, mientras que la grúa solo puede elevar un buque del agua.



Ilustración 17: Otro ejemplo de travelift. Fuente: Web Prezi, Sistemas de varada y puesta a flote.

B) Forklift:

Hay que aclarar que este elemento no es capaz de izar un bote desde el agua si no que se usa como medio de transporte para embarcaciones dentro del recinto portuario.



Ilustración 18: Forklift. Fuente: Web Prezi, Sistemas de varada y puesta a flote.

Tiene un alcance vertical de unos 10 metros. Su operabilidad va desde embarcaciones de 4 a 8 metros.

3) Diques flotantes:

Este es un elemento naval que utiliza el principio de funcionamiento de los submarinos, mediante inundación de tanques. Se bombea agua al interior del dique hasta que hunde la estructura para permitir que la embarcación a reparar pueda entrar. Una vez en su sitio, se achican estos tanques provocando la elevación del conjunto, logrando así la puesta en seco. Son unas estructuras sin capacidad de propulsión. Se puede dar el caso que la nave se construya en su interior y después se produzca la puesta a flote.

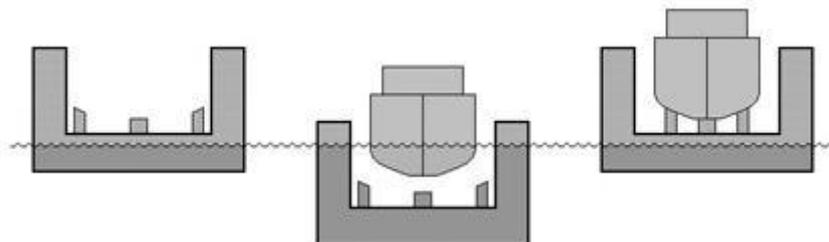


Ilustración 19: Fases del hundimiento de un dique flotante. Fuente: Web Prezi, Sistemas de varada y puesta a flote.



4) Diques secos:

Para buques mercantes de tamaño medio y grande, el sistema tradicional de varada es mediante un dique seco. Consiste en una dársena artificial donde entra el barco flotando. Una vez el barco está en su interior se paraliza la entrada agua con el exterior y se vacía hasta dejar completamente la dársena en seco. Previamente se debe haber dejado preparado la cuna para el buque.

El dique, entre otros esfuerzos, estará sometido a la presión hidrostática con una componente vertical que tenderá a elevar el fondo y con ella el conjunto. Esto se combate de dos formas diferentes: compensando la fuerza vertical con el propio peso del dique, dique de gravedad o procurando mantener continuamente ese esfuerzo por debajo de unos límites asumibles por su propia estructura, dique de fondo flotante o subpresión controlada.

Varios ejemplos de diques secos muy sorprendentes son los siguientes:



Ilustración 20: Dique seco Hyundai Industries. Fuente: Web Argam

Hyundai Heavy Industries es una de las empresas asiáticas con uno de los diques más grandes del mundo, aunque realmente poseen un total de nueve diques de gran tamaño. Ubicado en Corea del Sur, posee unas dimensiones de 672 metros de largo, 92 de ancho y 13,4 de calado.



Ilustración 21: Huntington Ingalls Industries. Fuente: Web Model Space

El dique número 12 de Newport News Shipbuilding de Huntington Ingalls Industries es el dique seco más grande de todo Estados Unidos. Sus proporciones son: 662 metros de largo, 76 de manga y 9,5 metros de calado.



Ilustración 22: Dique seco Navantia. Fuente: Juan Carlos Díaz Lorenzo, blog Puente de mando



En nuestro país, la empresa que posee los diques secos más grandes es la constructora Navantia. Sus dimensiones son las siguientes: 525 metros de largo, 100 metros de ancho y 9 metros de profundidad, permitiendo así la acogida de naves de 500 metros de eslora y unos 90 de manga.

5) Syncrolift:

Es el sistema que más acogida está teniendo ahora mismo, por su rapidez y efectividad. Fue el medio de varada usado por el Bencomo Express en Astican, posteriormente hablaremos de dicho astillero.

Es un elemento ideado para llevar embarcaciones fuera del agua como objetivo de hacerles un correcto mantenimiento o reparación. La nave es maniobrada sobre una cuna sumergida que a posteriori es elevada por una serie de cabrestantes o montacargas electromecánicos sincronizados que colocan la plataforma a ras de suelo. En su puesta a seco, el buque es ubicada sobre bogies a lo largo de su eslora, que permiten que sea remolcado sobre rieles a las zonas de trabajo mediante un carro de transferencia. La distancia entre la zona de elevación y el de puesta a punto permite no tener el syncrolift ocupado y trabajar con varias naves simultáneamente, al contrario que los diques secos y flotantes. Por este motivo este sistema está sustituyendo a los medios de varada anteriores.

En relación al syncrolift y profundizando un poco en el tema en sí del proyecto hay que hablar de Astican, que fue el astillero elegido por la naviera para la varada del Bencomo Express de noviembre de 2018.



Ilustración 23: Remolcador en un syncrolift. Fuente: Wikipedia



3.2 Astican

Está situado en Las Palmas de Gran Canaria, en la costa oeste de África, siendo una zona muy interesante para el tráfico marítimo de esta, América y Europa. Para entender mejor su capacidad lo vamos a ver ayudados de una vista aérea y hablaremos un poco de sus propiedades y principales elementos a tener en cuenta.



Ilustración 24: Vista aérea Astican. Fuente: Web Astican

1. El syncrolift tiene unas dimensiones de 175 metros de largo y 30 de ancho. Posee unas 10.000 toneladas de capacidad de elevación. Este sistema permite varar los buques en muy poco tiempo.
2. Dispone de 7 calles de varada, dos de ellas de 220 metros, otras dos de 180 y tres de 120 metros de longitud, con espacio suficiente entre buques para permitir que el trabajo se realice fácilmente y no se interfieran unos buques con otros. Para ello, disponen de grúas móviles con capacidad de hasta 600 MT.
3. Dispone de muelles propios de 700 m. de largo con calados de entre 8 y 12 m. y dos grúas de pórtico giratorias de hasta 45 MT y 60 m. de altura para el mantenimiento de los buques atracados.
4. Hay oficinas dispuestas para su uso.



5. También poseen almacén, taller de mantenimiento, taller mecánico, taller de acero y tuberías, taller Rolls- Royce y un taller multipropósito con una superficie de 1.080 m² y 2 grúas de 15 T. cada uno, en un ambiente libre de polvo y disponible para fabricantes si lo solicitan.

Cabe destacar que Astican tiene a servicio de cualquiera naviera interesada un muelle de aguas profundas con un calado de más de 20 metros, que permiten realizar reformas de las estructuras de FPSO y de equipos de subsea para África occidental, lo que supone un ahorro de costes para los armadores de las plataformas. Además también cuenta con una línea de almacenaje y transporte con el Puerto de Santa Cruz de Tenerife. [8]



3.3 Departamentos de un astillero

Además de ver los elementos básicos de un astillero y las herramientas que nos pueden proporcionar, debemos saber cuáles son los organismos y cuál es el funcionamiento básico del mismo. Suelen estar divididos en los siguientes departamentos:

A) Dirección:

Es el gobierno de la empresa. Este departamento está representado por el director general.

B) Legal:

Es el encargado de prestar consejo en temas legales a la dirección o a cualquier otro departamento del astillero, el director jurídico es el encargado del departamento legal. Este hace o revisa contratos, puede defender al astillero ante posibles encausamientos, etc.

C) Recursos Humanos:

Se ocupa de las cuestiones relacionadas con el personal. Este departamento está encabezado por el jefe de personal que depende plenamente de las estrategias definidas por la dirección general. Sus labores pueden ser desde la selección del personal, contrataciones, despidos, nóminas, vacaciones, ausentismo, etc.

D) Finanzas:

Está dirigido por el director de finanzas. Este departamento a su vez se divide en otros tres.

1) Financiación, es el encargado de conseguir la financiación para las necesidades del astillero y planifica la salida de fondos para afrontar los pagos puntualmente.

2) Contabilidad, controla que la actividad empresarial sea rentable, mediante el uso de las herramientas contables, según los parámetros establecidos por la dirección del astillero.

3) Facturación y Cobros, lleva a cabo la facturación de los servicios prestados por el departamento de producción y persigue los cobros de las facturas emitidas.

E) Comercial

Promociona y capta a los clientes del astillero, los guía durante todo el proceso de negociación. Elaboran buenas campañas de publicidad, se marcan una serie de tarifas, elaboran presupuestos iniciales y realizan planes de varada.



Dentro del propio departamento comercial se incluye como un departamento aislado el departamento de Presupuestos. Este departamento es el encargado de la elaboración de los presupuestos iniciales.

F) Producción

Dicho departamento se subdivide en dos, Proyectos y el Departamento Técnico.

Ambos departamentos son complementarios entre sí y trabajan de forma entrecruzada para asegurar que hagan el mayor número de proyectos posibles y contabilizan los recursos empleados.

El Departamento de Proyectos está compuesto por un equipo de jefes de buque. Son los encargados de llevar a cabo la gestión administrativa del proyecto, así como de mantener las relaciones comerciales con el cliente durante su estancia en el astillero desde la firma del contrato hasta la finalización del proyecto de reparación.

El Departamento Técnico, a su vez, se divide en Departamentos de Acero, Tuberías, Mecánica, Electricidad, Pintura y Calidad.

Está encabezado por el director técnico. También se engloban la mayoría de operarios del astillero ya que su función es llevar a cabo las reparaciones siguiendo las especificaciones del cliente y la buena práctica en las reparaciones navales, así como controlar las horas de trabajo, prestar un servicio de calidad y aportar la documentación necesaria.

G) Planta

Es el órgano ocupado del manejo de los equipos logísticos, de la instalación de servicios a las embarcaciones y del mantenimiento de las instalaciones. Debido a su naturaleza el departamento de Planta está dividido en cuatro departamentos:

1) Departamento de Operaciones Marinas y logística:

Este departamento es el encargado de los movimientos de equipos logísticos y marinos dentro de las instalaciones del astillero. Esto agrupa grúas, diques, carretillas elevadoras, camiones de transporte y camiones de reparto de combustible.

2) Departamento de Mantenimiento:

Es el encargado de llevar a cabo el mantenimiento de todos los equipos en general del astillero. A veces se subcontrata a empresas externas.

3) Departamento de Seguridad:



Es el responsable de las estrategias y competencias en materia de riesgos laborales acorde la ley y trabajar por su cumplimiento.

Tienen la potestad de parar cualquier actividad que se esté ejecutando, en cualquier momento, si el nivel de riesgo de esa tarea está por encima del estimado y/o incumple la normativa vigente en riesgos laborales.

4) Departamento de Medio Ambiente:

Tiene como objeto preservar el medio en los lugares de trabajo y que la operación del astillero genere el menor impacto medioambiental posible. Es cuestión de esta rama organizar la eliminación de residuos de los buques, coordinar, la actividad de recogida en caso de derrames, producir protocolos de actuación para combatir con posibles problemas medioambientales.

H) Contrataciones y Compras:

Bajo este departamento se engloban el Almacén, Departamento de Compras y Contrataciones.



3.4 Organización del proyecto de varada

Hasta ahora hemos visto los diferentes organismos que constituyen un astillero, ahora nos centraremos en cómo se organizan y trabajan en común para que los diferentes proyectos se realicen de la manera correcta.

A) Inicio del proyecto

En primer lugar, todo empieza con una petición de reserva de dique por parte del cliente al Departamento Comercial. Normalmente con esta petición se adjunta un listado de los trabajos a realizar en dicha varada. Esta especificación técnica debería contener las características generales del buque, una descripción detallada de los trabajos que el cliente quiere que le sean presupuestados por el astillero, una copia de las zonas o equipos en los que se va a reparar o a instalar y fotografías aclaratorias. Hay que hacer hincapié en que la especificación contiene la descripción detallada de los trabajos que el cliente quiere que le lleven a cabo.

Una vez recibida la reserva del dique y la especificación de los trabajos a realizar, el Departamento Comercial abre un expediente para el proyecto, que deriva a su vez en el Departamento de Presupuestos con el objetivo de fijar un precio y un plazo de trabajo. El archivo que posee el coste y el periodo de tiempo estipulado para dicho trabajo es el presupuesto.

Hay ocasiones en las que se produce un presupuesto en persona, ya que es algo muy específico o porque conllevan una dificultad extra. Cuando se ha realizado dicho presupuesto, éste es enviado al cliente para que realice la comprobación y revisión pertinente.

Llegado a este punto, el cliente comprueba, revisa y negocia con el astillero las fechas de varada y los puntos del presupuesto en los que no estén de acuerdo. Una vez comprobado, revisado y negociado el presupuesto, el cliente debe dar aceptación para que se puedan iniciar los trámites del contrato.

B) El contrato

El contrato de reparación lo realiza el Departamento Legal junto al Departamento Comercial y, a veces, al de Producción. En dicho documento se aclaran una serie de elementos tales como los datos de la naviera y de su representante, nombre del barco, periodo de validez del mismo, fechas de trabajo de la varada, características del buque, los términos del pago, posibles multas si el buque se retrasa en la salida del astillero que podría llevar a la naviera a un problema frente a sus clientes y en materia económica, etc.



Cuando el contrato está finalizado el Departamento Legal lo envía al cliente, y éste negocia con dicho departamento del astillero aquellas cuestiones en los que no mantiene la misma opinión hasta que llegan a un acuerdo y se procede con la firma del mismo.

C) Producción y fase de preparación

Cuando el contrato está firmado tanto por el cliente como por la gente del astillero este se incluye en el expediente del proyecto y es cuando decimos que está aceptado y puede dar comienzo. Es en este instante se traslada al departamento de producción, concretamente a la parte de proyectos, que empieza el análisis de toda la información para planificar, organizar y coordinar todos los trabajos a realizar. El expediente refleja la obra en sí, el contrato firmado, comunicaciones entre cliente y astillero, información aclaratoria, etc.

Una vez el director de proyectos recibe el expediente, asigna al jefe de buque correspondiente y le traspasa la documentación. Este se pone en contacto con el cliente, se define el alcance real de la obra a realizar y se solucionan algunas dudas que hayan podido salir. El jefe se reúne con cada una de las partes del departamento técnico, que es el organismo que va a llevar a cabo las reformas.

En este punto se subdivide el proyecto internamente, por un lado, gestión y por otro la parte técnica. El jefe de buque tendrá una relación comercial y de gestión con el cliente durante su estancia en el astillero. Cualquier necesidad que tenga se la comentará al jefe de buque, siendo él el encargado de tratar con los diferentes departamentos.

De la misma forma, el jefe de buque hablará con el cliente cualquier cuestión que requiera de atención. Con todas esas informaciones se irá implementando y modificando el plan de trabajo a llevar a cabo durante la reparación.

Por otra parte, el departamento técnico inicia la preparación del proyecto físicamente. Estos preparativos pueden ser desde pedir materiales y equipos necesarios, contratar empresas externas, organización de los trabajadores, hablar con RRHH para el tema del transporte, a las dietas.

Organizado todo el tema del proyecto de varada, se espera la llegada del buque al astillero donde dará comienzo la siguiente etapa, la fase de ejecución de todas las tareas tratadas anteriormente.

D) Fase de ejecución

La llegada del buque es señal del inicio de los trabajos en sí, por lo que cada parte del Departamento Técnico, el cual sabe lo que tiene que hacer y se ha preparado para ello,



inicia los trabajos que el Jefe de Buque ha dado como aprobados por el cliente. Durante el proceso, la comunicación cobra muchísima importancia, siendo el jefe informado por el departamento técnico en cuestiones como incidentes, informes diarios de los trabajos, pedidos que no llegan, accidentes, en general toda la información que se pueda conseguir por el bien de la varada.

Con esta información se mantendrá informado al cliente y se gestionarán y negociará las órdenes de trabajo que vayan apareciendo o que el cliente vaya pidiendo.

E) Finalización de la varada

Se dice que los trabajos han terminado cuando el cliente, en este caso la naviera, da la aprobación a las diferentes tareas que se han llevado a cabo. Todos los trabajos conllevan un reporte realizado por el departamento técnico que como hemos dicho antes se le entrega al jefe de buque y este informa al cliente o representante de la nave.

Antes de nada, para comprobar que todo está correctamente el cliente puede realizar diferentes pruebas y corrobora que el trabajo está correcto y por lo tanto finalizado. A lo largo de la finalización de trabajos se va realizando el reporte final, que incluye las tareas que se han ido haciendo, de forma detallada, así como el resultado de las pruebas que el cliente ha realizado.

De todas formas, el proyecto de varada aún no estaría acabado, ya que faltaría algo muy importante: la factura. El jefe de buque que guarda todas las órdenes de trabajo, derramas, etc., que incluyen la firma del cliente, y las pasa al departamento de Facturación y Cobros. Estos emiten la factura, el cliente la firma y realiza el pago según se haya acordado.

En este instante, se da por concluida la varada y la reparación, esté o no el buque en las instalaciones del astillero. A la vez, el jefe de buque da por finalizada la parte administrativa presentado el informe de final de proyecto al director de proyectos. Dicho documento tiene como finalidad analizar la rentabilidad de cada trabajo por parte del departamento de Finanzas y la Dirección. Se contemplan aspectos como los gastos en material, el coste de los diferentes equipos, se comparan las horas presupuestadas y las empleadas finalmente, precio de subcontratas, etc.

Una vez llegado a este punto se da por concluido el proyecto por parte del departamento de producción y de toda la varada en sí. [9]



4. Legislación pertinente

Al igual que los vehículos con los que circulamos a diario pasan una revisión, ITV, Inspección Técnica del Vehículo, normalmente anual, aunque depende de su antigüedad, para las embarcaciones pasa algo similar. Existe una ITB, Inspección Técnica del Buque, tras la cual nos conceden el Certificado de Navegabilidad, que acredita que una embarcación cumple los requisitos que exige la ley, dejando constancia de los reconocimientos efectuados, su naturaleza y la fecha de los próximos a ejecutar.

La inspección técnica es un asunto de importancia máxima para nuestra embarcación, ya que esta es revisada por expertos que comprueban el estado y funcionamiento de todos los elementos que afectan a la seguridad de la embarcación y los tripulantes. De esta forma, pasar la inspección nos da la confirmación de que la nave está en buenas condiciones para hacerse a la mar y reaccionar de forma correcta ante las circunstancias que nos depare la navegación.

La ITB está regulada por la Dirección General de la Marina Mercante estando sujetos a la misma todos los barcos con esloras comprendidas entre 2,5 y 24 metros. Si la embarcación tiene ánimo de lucro el mínimo es de 2,5 metros, en cambio, si es con fines recreativas o actividades deportivas este margen aumenta hasta los seis.

En la ITB se contemplan cuatro tipos de revisiones

- 1) Inicial: Todas las naves están obligadas a un reconocimiento inicial para la emisión del Certificado de navegabilidad. Esta inspección corresponde a la Administración marítima. Se puede producir de forma automática si se ha seguido un modelo de construcción anteriormente establecido.
- 2) Periódica: Se realizará cada cinco años como máximo. A ella están sujetas todas las embarcaciones de recreo, excepto a las naves con eslora inferior a 6 metros, exentas de la prueba siempre que el Certificado de navegabilidad indique "Sin caducidad".
- 3) Intermedia: A esta inspección están sujetas las embarcaciones de la lista 6ª obligadas a pasar la ITB y las de lista 7ª mayores a 15 metros, además de las que tengan casco de madera, sin tener en cuenta su eslora. En este caso hay que realizar un reconocimiento intermedio, comprendido entre el segundo y tercer año de los cinco establecidos.
- 4) Adicional: Además de estas revisiones periódicas cualquier armador puede asignar la revisión voluntaria de su embarcación. Este tipo de inspección está originada por un cambio de lista, avería o reparación muy grave. [10]

Pero claro esto es aplicable a naves de recreo, de una longitud y un tonelaje determinados, no para los barcos mercantes que es el tema que nos interesa. Para los



grandes buques mercantiles la reglamentación es diferente, así como el código que sigue la misma. Hablamos en este caso del SOLAS. En el Texto refundido del anexo del Convenio SOLAS 1974 Y DEL Protocolo de 1988 relativo al mismo, podemos ver varias reglas en la parte B que tabulan el tema de los reconocimientos y los certificados.

Las principales reglas a tener en cuenta son las siguientes:

REGLA 6, Inspección y reconocimiento. Básicamente indica quien va a realizar las revisiones, en este caso funcionarios de la Administración. De la misma forma esta, puede designar inspectores u organizaciones reconocidas, garantizando siempre la integridad u eficacia de sus inspecciones y que hará todo lo necesario para cumplir con su obligación.

REGLA 7, Reconocimientos de los buques de pasaje. Esta regulación nos viene a decir las revisiones que debe pasar la nave. La inicial, que básicamente va a examinar todo el buque, estructura, maquinaria, equipos del buque, instalaciones eléctricas, prevención de incendios, etc. En segundo lugar, el reconocimiento de renovación cada año similar a la primera, en la cual se revisará estructura, calderas y otros recipientes a presión de la máquina, equipos, luces, marcas, etc. Y por último un reconocimiento adicional, general o parcial, según se den las circunstancias, después de la realización de alguna reparación o renovación importante.

REGLA 11, Mantenimiento del estado del buque después del reconocimiento. De forma general la norma nos comenta que el buque debe ser mantenido en las condiciones en las que pasó la revisión, para hacerse a la mar sin peligro alguno. No se debe efectuar ningún cambio estructural, de las máquinas, o equipo que fueron objeto de reconocimiento sin previa autorización de la Administración. Y por último aclara que siempre que el buque sufre algún accidente se debe informar lo antes posible a las autoridades incluidos a los inspectores.

REGLA 14, Duración y validez de los certificados. Esta regulación aclara que los certificados de seguridad no excederán de doce meses. [11]



5. Varada voluntaria e involuntaria

Bien una vez aclarados ciertos elementos que nos ayudarán posteriormente al correcto entendimiento del proyecto, hay que enfocar el trabajo en el término varada.

En el sentido general de la palabra, varada hace referencia a la acción de un buque toque fondo y quede inmovilizado por este, con peligro de perderse. Puede producirse de forma voluntaria por el capitán y oficiales del buque como medida preventiva para resguardarlo de un naufragio inminente, o un daño mucho mayor, es decir, la pérdida total del buque. El capitán procura varar la nave en un fondo arenoso para salvar el casco lo máximo posible.



Ilustración 25: Varada voluntaria. Fuente: Manuel Salinas, Reflotar un buque varado



Por el contrario, la varada puede también producirse de forma accidental, por algún fenómeno que se produzca durante la navegación, algún fallo de vigilancia y normalmente, suele suceder al entrar o salir de puertos y rías.

El hecho de tocar la quilla o la carena del buque con el fondo no significa que sea una varada. Si realmente no se ha dejado de flotar y el buque no queda inmovilizado durante un tiempo no llega a producirse este fenómeno.



Ilustración 26: Varada involuntaria. Fuente: Carlos Díaz Lorenzo, blog Puente de mando

En este caso, nosotros vamos a hablar de otra acepción de la palabra. Entenderemos varada como la acción de extraer una embarcación del agua, llevándola a tierra firme para protegerla de la acción de la mar, repararla, pintarla, limpiarla, proceder con su puesta a punto, etc.



6. Trabajos varada

Bien, antes de meternos en lo que sería la varada del Bencomo Express hay que decir que se realiza una lista con labores que se deben realizar antes, durante y después de la varada, además de los trabajos en sí que esta albergará. Tiene que ver con temas de cartelería, seguridad, protección y preparación para los trabajos que van a proceder. Además hay que decir que se presentan separados según la rama, es decir, cubierta, máquinas, fonda, etc. Podemos verlo en el siguiente check list.

| TEMAS GENERALES PREPARATIVOS PRE-VARADA/PARADA | | |
|---|---|----------------------|
| Nº | Concepto | Observaciones |
| 1 | Lista de varada con trabajos propuestos un mes antes de la varada/parada | |
| 2 | Lista de Pedidos pendientes enviado a Dpto. Tecnico, un mes antes de la varada/parada | |
| 3 | Preparar "Listas de tripulantes" y "Declaración de descarga de residuos oleosos". Remitir a Consignatario. | |
| 4 | Contactar con Consignatario FRED OLSEN Las Palmas. (Rodolfo Tf:928 495012// nº telef. corp.69007 para despacho buque, taxis, etc. | |
| 5 | Contacatar con Delegado Las Palmas (Pirez), temas varios micros bus, horarios personal, tramites de Free, etc... | |
| 6 | Preparación de cuadro de obligaciones estancia Astillero. | |
| 7 | Acordar transporte personal ASTICAN Agaete ASTICAN con "Sanchez Bus" (928)700335 , Hotel, Casa del mar, ... | |
| 8 | Apuntar y tener a mano, números de teléfonos de Operarios de empresas exteriores que trabajen abordo. (CATERPILLAR, Talleres Enrique, , SERVIBUNK , Dominguez etc..) | |
| 9 | Comprobación de Tarjeta de datos conexión Internet | |
| 10 | Enviar Lista de Tripulantes (Excel) a Dpto Tecnico | |
| 11 | Lista de Personal de Empresas externas a FOSA que trabajarán durante la VARADA | |
| 12 | Comprobación semanal de estado listado de pedidos enviamos a la oficina central cada Lunes. | |
| 13 | Comprobación estado de equipos EPIS tripulación. | |

| DEPARTAMENTO DE CUBIERTA PREVIO A LA VARADA | | |
|--|--|----------------------|
| Nº | Concepto | Observaciones |
| 1 | Preparar derrota en E.C.D.I.S. hasta Las Palmas (Puerto de la Luz) Preparar cartas náuticas de la zona. Trazar derrota. | |
| 2 | Comprobación estado de certificados Renovables y no Renovables | |
| | | |
| Al finalizar servicio al pasaje | | |



| | | |
|---------------------------------|---|--|
| 1 | Una vez finalizado el servicio. Retirar de zona de garaje todos los conos, calzos, trincas.) y guardarlas en pañol. | |
| 2 | NO retirar Aros Salvavidas M.O.B., trajes de inmersión, chalecos salvavidas tripulantes etc. Linternas equipos de contra incendio. Hachas de maniobras de popa. Sisgas. | |
| 3 | Dejar mandos escalas y rampas antes de salida | |
| 4 | Rellenar Tk de agua dulce a la salida de S/C | |
| 5 | Embarcar pedidos de pertrechos en S/C: Defensas entrada en Astican Material soldadores, material de Al Pintura del almacén del muelle Rollos plásticos Elevador Ventiladores Andamios Trincaje de todo el material embarcado | |
| 6 | Vaciar Tk Septico antes de entrar en Las Palmas, comprobar cierre antes de entrar a puerto. | |
| 7 | Preparar defensas entrada ASTICAN.- | |
| 8 | Retirar el tecknotil de las salidas de ante room y de las salidas de clase oro y cubrir con cartones | |
| 9 | Verificar comunicaciones con maniobras | |
| 10 | Walkie Talkies, cargados y linternas listas | |
| 11 | Preparar escala pequeña. Si procede | |
| 12 | Acotar zonas en salones "NO PASAR" Acotar Baños de señoras y pasajeros "NO USAR" | |
| 13 | Retirar tacos de garaje y trincas | |
| 14 | Retirar sisga de sures | |
| EN ASTILLERO | | |
| 1 | Guardar bajo llave objetos de valor del puente (prismáticos... | |
| 2 | Desconectar alimentación gyro | |
| 3 | Preparativos caída de planta (apagar TPV, ordenadores, radar, luces..) | |
| 4 | Antes de entrar en sincrolif forrar visor nocturno y softlight. | |
| 5 | Retirar toldos de popa, recoger bozas de botes de rescate | |
| 6 | Cubrir plástico Botes de Rescate Br. y Er. Dejar gancho libre para poder chicotearlo | |
| 7 | Enmascarar cristales (cara exterior) de habilitación y Puente | |
| 8 | Guardar candados de zona de fumadores y retirar barras de paso en oro (guardarlas en oro) | |
| 9 | Cubrir de plástico consolas del puente | |
| 10 | Una vez finalizada la maniobra de Dique, retirar estachas de maniobras de popa y pros, se realizará chorreo en todas las maniobras | |
| 11 | Al entrar en ASTICAN abrir tapas de los VOIDS, entrecascos, y Peak proa Br. y Er. ventilación de espacios. | |
| 12 | Chalecos salvavidas autoinflables, cascos, petos, cinturones, ropa y botas de agua, en poder del tripulante, no dejar en garaje | |
| 13 | Retirar cámaras de maniobra (Dto Electrónico) | |
| 14 | Una vez en astillero cubrir, cámaras CCTV, luces navegación, balsas. | |
| A LA SALIDA DE ASTILLERO | | |
| 1 | Despachar buque, recepción de certificado | |
| 2 | Llenar tanque de agua dulce. | |
| 3 | Desconexión agua dulce, toma corriente (toma de contadores) | |
| 4 | Preparativos caída de planta (apagar ordenadores, monitores, TV) | |
| 5 | Desconexión línea CI | |



| | | |
|------------------------------------|--|--|
| 6 | Sacar bridas CO2 | |
| 7 | Conectar alimentación gyro | |
| 8 | Encender ordenadores, monitores, radar, luces | |
| 9 | Realizar lista de comprobaciones de salida | |
| 10 | Cerrar tapas acceso voids, intervoids | |
| 11 | Retirar trapos si fuese necesario de imbornales, comprobar estado de suciedad | |
| 12 | Colocar aros salvavidas MOB, trajes de inmersión, chalecos salvavidas de tripulantes, linternas equipos CI | |
| 13 | Revisión elementos de seguridad (mangueras,extintores, ERAs..) | |
| 14 | Descubrir botes salvavidas, visor nocturno, balsas | |
| 15 | Comprobación estado de rampas colgantes, pescantes.. | |
| 16 | Comprobación de interfonos, talkback, luces de navegación | |
| ANTES DE ENTRAR EN SERVICIO | | |
| 1 | Sacar todo el material | |
| 2 | Arranchar zonas de pasaje sin plásticos, cartones.. | |
| 3 | Recoger mandos escalar y rampas | |
| 4 | Quitar carteles informativos | |

| DEPARTAMENTO DE MAQUINAS PREVIO A LA VARADA | | |
|--|---|----------------------|
| Nº | | Observaciones |
| 1 | Listado de repuestos MMPP, jets, reductoras, etc | |
| 2 | Fijar eje o ejes de cola para navegar | |
| 3 | Poner bomba manual engrase reductora | |
| 4 | Ajustar combustible a 50000 lt | |
| MATERIAL A EMBARCAR | | |
| 1 | Meter a bordo aceites; MMPP reductoras, hidráulico, MMAA, c aire y cabrestante | |
| 2 | Meter a bordo grasas: LMX, Spherol EPL-2, Rocol tuffgear | |
| 3 | Meter a bordo minicubas, lodos, vaciado de aceite, vaciado agua motores, agua destilada | |
| 4 | Extractor bulones (cilindros:largo y corto), casquillos trim-tabs | |
| 5 | Máquina de soldar con accesorios | |
| 6 | Utensilios para desmontar enfriador de placas | |
| 7 | Railes de izado en lumbreras con polipasto | |
| 8 | Util para navegar sin 1 jet | |
| 9 | Crucetas de apoyo ejes de cola | |
| 10 | Utiles de izado y guias para desmontaje/montaje jets | |
| 11 | T-foils o barquillas T-foils y yugo trim-tab si fuese necesario | |
| 12 | Cilindros hidráulicos repuesto: Trimb-tab, steering, bucket | |
| 13 | Elevador, trapaleta, revisadas condiciones | |
| 14 | Extractor homologados y maguerotes | |
| 15 | Tapones manguers jets | |
| 16 | Diferenciales y eslingas | |
| 17 | Arcones y cajas para herramientas con candados | |
| 18 | Carros para railes sobre culatas | |
| 19 | Bomba apriete jets Hytork | |



| ENTRADA EN ASTILLERO | | |
|---------------------------------|--|--|
| 1 | Colocar las bridas ciegas en la líneas de descarga del CO ₂ y seguros de las botellas. | |
| | Dejar operativos A/A cuarto electrónica, puente y Crew mess | |
| 2 | Incomunicar circuitos hidráulicos y desconectar mangueras de los Trim Tab. | |
| 3 | Quitar servicios No-esenciales, alumbrado de baja tensión y todos los servicios de Check-List de soldadura. | |
| 4 | Desmontar con sus soportes los cables feed-back | |
| 5 | Proteger los vástagos de los actuadores hidráulicos (bucket posición avante) | |
| 6 | Cerrar válvulas de los tanques de combustibles | |
| 7 | Desconectar cargadores de baterías de los reguladores de los MM.PP. | |
| 8 | Alimentar circuito sanitario de A/S con A/D | |
| 9 | Conectar del Astillero suministro de Aire y servicio de mangueras de Contraincendios | |
| 10 | Dampers y válvulas de cierres de tanques de combustible cerradas | |
| 11 | Preparar lista de trabajos a realizar por personal buque y distribuirlos | |
| 12 | Llevar a cabo lista preparación soldadura(quitar alimentación Lips, Isis, reguladores MMPP, ordenadores y ride control) | |
| 13 | Incomunicar líneas de aire del buque, aire comprimido (7 bares y caudal 21m ³ /min) | |
| 14 | Conectar manguera de agua dulce a líneas sanitacion para tener agua en los baños. | |
| 15 | Mantener controlado el acceso del personal a las antecámaras; entregar copia llave andado a personal buque. | |
| 16 | Tomar contadores de toma del Astillero de Agua y Electricidad. | |
| 17 | Quitar alimentación eléctrica a bbs generadores de emergencia | |
| DURANTE LA VARADA | | |
| 1 | Archivo de trabajos de talleres. Enviar a varada053@fredolsen.es | |
| 2 | Trabajos de buque anotar | |
| 3 | Control material enviado a talleres | |
| A LA SALIDA DE ASTILLERO | | |
| 1 | Llenado de aceite | |
| 2 | Comprobar apriete de todas las mangueras hidráulicas | |
| 3 | Conexión cables de feed-back | |
| 4 | Finalizados trabajos soldadura, rearmar | |
| 5 | Calibrado de feed-back | |
| 6 | Alinear circuitos hidráulicos y si se puede probar movimiento cilindros | |
| 7 | Check list salida | |
| 8 | Botellas de aire llenas | |
| 9 | Ejes de cola libres | |
| 10 | Comprobar tomas de mar y vvas al costado | |
| 11 | Llenar tuberías de aspiraciones auxiliares | |
| 12 | Comprobación presión A/S | |



| DEPARTAMENTO DE FONDA | | |
|------------------------------|---|----------------------|
| Nº | Concepto | Observaciones |
| 1 | Forrar plastico sillones, pavimento, escaleras, salidas Anterooms, etc... | |
| 2 | Retirara consumibles de Bares, dejar cantidad habitual de café, agua mineral, pan , embutidos etc, para el personal | |
| 3 | Cierre de todas las TPV y ordenador de Fonda | |
| 4 | Cubos grandes de basura | |
| 5 | Acotar zonas en salones "NO PASAR" Acotar Baños de señoras y pasajeros "NO USAR" | |

| SEGURIDAD INTERIOR | | |
|---------------------------|---|----------------------|
| Nº | Concepto | Observaciones |
| 1 | Al entrar en Varadero guardar bajo llave, objetos de valor del puente (Prismáticos, Cámara de fotos, etc..) Objetos personales de tripulantes | |
| 2 | Lista de Personal autorizado a trabajar a bordo | |
| 3 | Persona encargada de control de personal a bordo | |

| PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES | | |
|--|--|----------------------|
| Nº | Concepto | Observaciones |
| 1 | "BRIEFFING" de Seguridad con todo el personal que va a trabajar a bordo indicando por menores en materia de seguridad, prevención, higiene, horarios de comidas etc.. | |
| 2 | Lista de tripulantes con titulo de Manipuladores de Carretillas y plataformas elevadoras. | |
| 3 | Coordinar con Departamento de PRL medidas a implantar y detalles de seguridad según trabajos | |
| 4 | Colocación de carteles de uso obligatorio de EPIs | |
| 5 | Charla a tripulación y personal de talleres sobre detalles de seguridad durante la Varada/Parada | |
| 6 | Cascos, guantes extras para personal ajeno a tripulación. | |
| 7 | Tecles a usar en trabajos de Varada con pestaña de seguridad. Rechazar los que no lo lleven. | |
| 8 | Barandillado en lumbreras de Salas de Máquinas | |
| 9 | Precauciones(Check List) a seguir durante "Trabajos en caliente" (Contacto Bombero ASTICAN) | |
| 10 | Precauciones(Check List) a seguir en "Entrada en espacios Confinados" | |

| ASUNTOS RELACIONADOS CON RR.HH. | | |
|--|--|----------------------|
| Nº | Concepto | Observaciones |
| 1 | Lista de tripulantes embarcados durante la VARADA y relevos durante el periodo de VARADA | |
| 2 | Alojamiento de tripulación arranchado | |
| 3 | Transporte de la tripulación ASTICAN –Alojamiento-ASTICAN. | |



Este listado es el resultado de años de experiencia y la labor de las cuatro tripulaciones, capitanes, jefes y primeros, junto con los inspectores del barco y de la empresa, además de la gente de RRHH, que hacen un esfuerzo común por el bien del barco y la naviera para mantener un perfil de calidad para sus clientes. De la misma forma se realiza un concenso con las tareas a desarrollar en la varada como se ha nombrado anteriormente.

Partiendo de esta base, se va a enumerar los trabajos que se realizaron en la parada técnica del Bencomo Express del 5 al 16 de noviembre, y acto seguido en el traslado a Las Palmas con la consecuente varada en Astican del 16 al 25 de noviembre.

El propio día 5, lunes, el Bencomo Express después de realizar el primer viaje en su ruta habitual al puerto de Agaete, volvió a Santa Cruz, y una vez atracados, desembarcados los pasajeros y los vehículos que estaban a bordo, comenzaría la parada-varada del buque.

En primer lugar, el Capitán Javier Carrasco Molina, realizó la maniobra de cambio de atraque a la dársena de Los Llanos. A la llegada los trabajadores de la empresa, así como los de las empresas externas involucradas empezaron el proyecto de renovación y puesta a punto del buque.

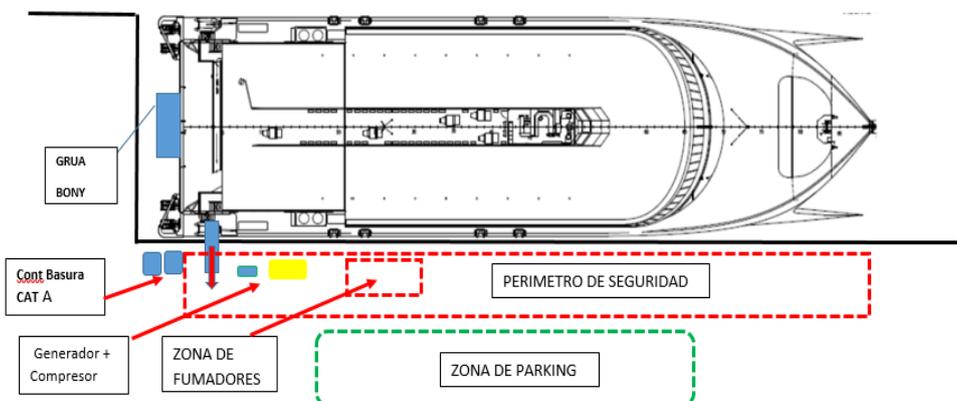


Ilustración 27: Plano Bencomo Express en la Dársena de los Llanos. Fuente: Elaboración propia.

Esta parada-varada técnica tenía como objetivos principales proceder con la retirada de todas las lamas antiguas del garage así como la instalación de unas nuevas, la pintura de la obra muerta, revisión y pintado de la obra viva, el cambio de los radares banda S y X, cambio equipo de navegación nocturna, cambio del sistema de alarmas de la máquina, revisión e instalación de los waterjet de estribor, cuestiones de seguridad, etc. Vamos a ir hablando de todas estas cuestiones aunque vamos a separarlas por categorías según la naturaleza de cada modificación: estructural, maquinaria, ayudas a la navegación y seguridad.



6.1 Estructural

Cuando hablamos en varada de trabajos estructurales se quiere hacer referencia a todas aquellas cuestiones que tienen relación con la estructura básica del buque. Son las siguientes:

6.1.1 Lamas A-60

¿Qué son? Es un sistema de panelado que se coloca sobre los mamparos, que cumple una triple función: en primer lugar proporciona un aspecto de una categoría superior, dado su color blanco da un aire renovado al barco y a su vez hace que todo esté mucho más iluminado, en comparación a las lamas con las que venía el barco de serie que dado su naturaleza y color metalizados ensombrecían la cubierta de garaje. En segundo lugar y mucho más importante proporcionan al barco de una seguridad añadida. No es casualidad su nombre, A-60, esto indica que el material del que están compuestas las lamas es capaz de aguantar una hora frente al fuego. Ni que decir de la importancia de esto si llegara a suceder algún incidente a bordo y el fuego llegara a la zona de garaje, daría la oportunidad de poder sofocar y evitar que se expandiese el fuego por el resto del buque. Cumple de esta forma y están certificadas con las normas ISO, Organización Internacional de Normalización, en inglés, International Organization for Standardization. En tercer lugar, son mucho más ligeras que las lamas originales de la embarcación, esto hace que sea más ligera, menos peso equivale a menor resistencia de avance y esto hace que se reduzca en parte el consumo, lo que hace que la empresa a la larga tenga un mayor beneficio.

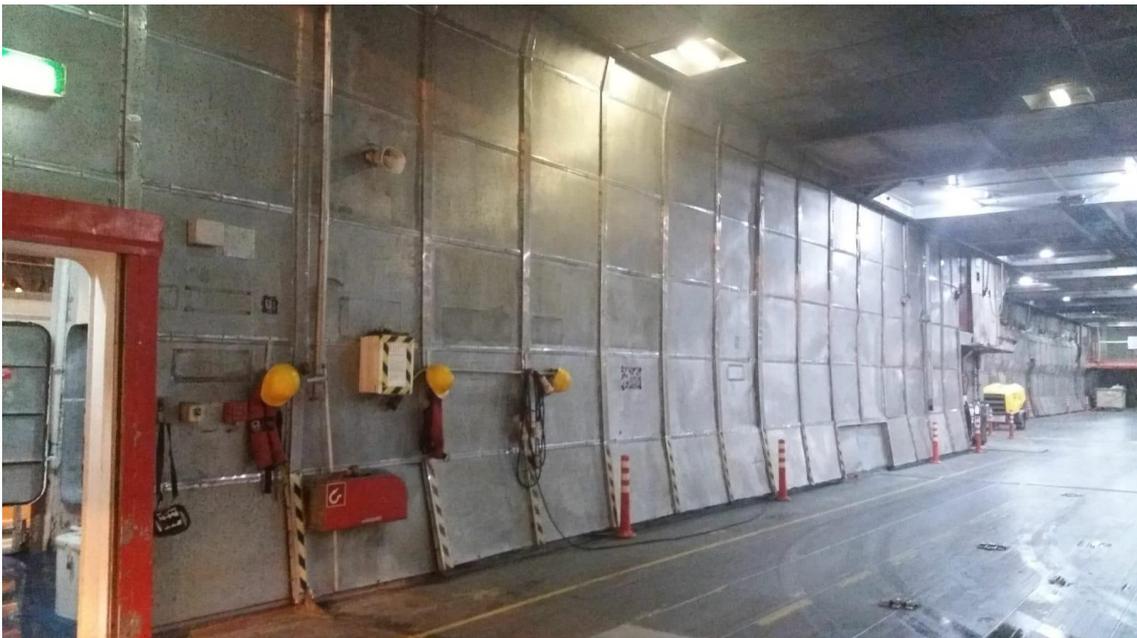


Ilustración 28: Costado de babor antes del cambio de lamas. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 29: Costado de babor con las lamas A-60. Fuente: Elaboración propia.

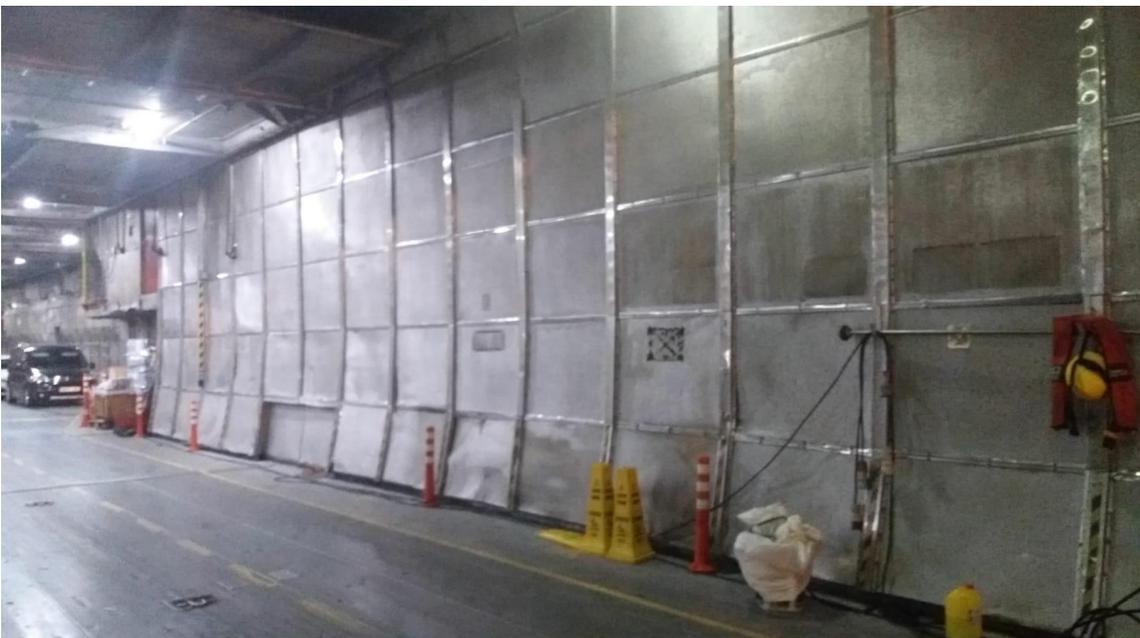


Ilustración 30: Costado de estribor antes del cambio de lamas. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 31: Costado de estribor con las lamas A-60. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 32: Techo con las lamas de serie. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 33: Techo del garaje con lamas A-60. Fuente: Elaboración propia.

El proceso de panelado

- A) En primer lugar se procede a la retirada de las lamas antiguas que venían originalmente con el barco.

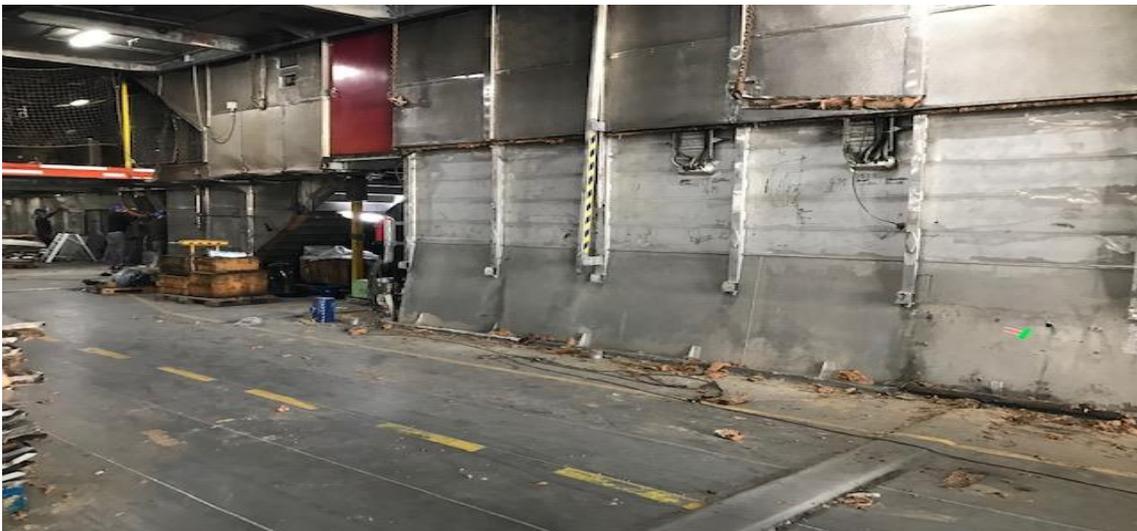


Ilustración 34: Retirada de lamas de serie. Fuente: Elaboración propia.



- B) Una vez extraídos los paneles viejos, se procede a ordenarlos y hacer montones con ellos para su posterior retirada. Todo esto por supuesto con todos los elementos de seguridad adecuados para su manipulación, como puede ser guantes, mascarillas, etc.



Ilustración 35: Operario extrayendo lamas. Fuente: Elaboración propia.

- C) Una vez están expuestos los mamparos, se realiza una limpieza, aplicándose también un producto antioxidante y una capa de pintura si fuera necesario.



Ilustración 36: Mamparos al descubierto. Fuente: Elaboración propia.



D) En cuarto lugar se procede con la instalación de los rastreles. Sirven como estructura, con elementos verticales y horizontales que sirven como guías para las lamas A-60, así como la sujeción de las mismas. Van a medida.



Ilustración 37: Instalación rastrelado en el techo. Fuente: Elaboración propia.

E) En último lugar se procede a la instalación de los paneles, estos se ajustan a los rastreles, quedando todo bien fijado y con seguridad, de la misma forma van colocados a la medida, siendo los operarios los encargados de dicha tarea.

Hay que decir que este trabajo fue ejecutado por unos 30 operarios de la empresa Navaliber, expertos en habilitación naval durante todo el proceso de varada, es decir, los veinte días, dejando pendiente el trabajo de cambio de lamas de la sección de proa. La persona del barco que dirigió esta operación y coordinó los trabajos fue el jefe de Máquinas Diego Fermín Gaspar.



6.1.2 Pintura

Bien, a la hora de hablar sobre pintura en el mundo naval hay que hacer distinción entre obra muerta, la parte del buque que está sobre el nivel del mar, y obra viva, la parte del casco que está bajo el agua. Claramente esta es una circunstancia a tener muy en cuenta ya que en la obra viva el agua salada incide directamente sobre la estructura del barco.

A) Obra muerta

En primer lugar, se realiza un trabajo de limpieza con agua a presión para quitar las impurezas, de esta forma las diferentes capas de pintura que vengán posteriormente quedarán mejor fijadas. En algunos casos si hay alguna zona con grasa se suele usar también jabón.



Ilustración 38: Limpieza obra muerta. Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, se realiza un trabajo de chorreo para retirar la pintura anterior o bien se lija la parte afectada. Una vez hecho esto, se puede bien o dar una capa con una pintura base, denominada imprimación normalmente gris, aunque también la hay blanca. Si el barco no está muy mal, se aplica lo que se conoce en el mundo naval como



parqueo, que es aplicar esta pintura en las zonas que peor están. Finalmente se da una o dos capas de pintura del color deseado.

En el caso del Bencomo como el barco está en bastante buenas condiciones en general y concretamente de la pintura la obra muerta, se parcheó y luego se dieron dos capas de blanco y amarillo los colores reconocibles de la naviera, además del azul de la obra viva.



Ilustración 39: Lijado puente del buque. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 40: Parcheo obra muerta. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 41: Aspecto final al acabar la varada. Fuente: Elaboración propia.

B) Obra viva

La pintura del casco es la parte más importante de este proceso. Ya que es la parte del buque que está en contacto permanente con el agua. Sus etapas son parecidas a la pintura de la obra muerta aunque presenta algunas diferencias.



De la misma forma que en la obra viva, se realiza una preparación de la superficie, con la limpieza con agua a presión y jabón si hiciera falta por la presencia de grasa.

Se realiza el chorreo, se aplican dos capas de anti corrosivo para proteger el casco, se le añaden una capa de silicona anti-fouling y la capa de pintura final, el azul característico de la naviera.

Esta capa de antiadherencia es de una importancia mayor ya que hace que no se adhiera ningún tipo de molusco, alga, etc. al casco. Está especialmente diseñada para los buques rápidos, de hecho, la aplicación de este producto hace posible que la naviera ahorre alrededor de un 6% en combustible por viaje en comparación a si no lo tuviera. A menor fricción, mayor velocidad, lo que conlleva menor tiempo, es decir, la aplicación de este tipo de rematado hace que sea totalmente recomendable su uso.

En el caso del Bencomo como con la obra muerta, como estaba en buenas condiciones, el proceso de pintura se basó en la limpieza con agua a presión y cepillado, chorreo, parcheo de imprimación, capa final, además del anti-fouling.

Este proceso duró aproximadamente una semana, el tiempo que estuvimos en Astican. También hay que decir que el costado de estribor de la obra muerta se pintó en la Dársena de los Llanos en Santa Cruz, por operarios de la propia naviera, para abaratar costes y permanecer menos tiempo en el astillero.



Ilustración 42: Chorreo obra viva. Fuente: Elaboración propia.

| Surface Preparation and Coating Schemes | | | | |
|---|-----------|--|--------|--------------------|
| Underwater Hull Obra Viva 1430m ² | | | | |
| Surface Preparation | | | | |
| Coat No. | Type | Product | DFT | Application Method |
| 1 | Touch Up | Intershield 300 - ENA301/A - Aluminium | 200 µm | Airless Spray |
| 2 | Touch Up | Intersleek 731 - BXA730/A - Light Pink | 100 µm | Airless Spray |
| 3 | Touch Up | Intersleek 1100SR - FXA992/A - Blue | 150 µm | Airless Spray |
| Underwater Hull Marcas y Calados 20m ² | | | | |
| Surface Preparation | | | | |
| Coat No. | Type | Product | DFT | Application Method |
| 1 | Part Coat | Intersleek 1100SR - FXA990/A - White | 150 µm | Brush |
| Topsides Costado Babor 945m ² | | | | |
| Surface Preparation | | | | |
| Coat No. | Type | Product | DFT | Application Method |
| 1 | Touch Up | Intershield 300 - ENA301/A - Aluminium | 200 µm | Airless Spray |
| 2 | Full Coat | Interthane 990 - PHB000/A - White | 50 µm | Airless Spray |
| Underwater Hull Water Jets 99m ² | | | | |
| Surface Preparation | | | | |
| Coat No. | Type | Product | DFT | Application Method |
| 1 | Touch Up | Intershield 300 - ENA301/A - Aluminium | 200 µm | Airless Spray |
| 2 | Touch Up | Intersleek 731 - BXA730/A - Light Pink | 100 µm | Airless Spray |
| 3 | Touch Up | Intersleek 1100SR - FXA992/A - Blue | 150 µm | Airless Spray |

Ilustración 43: Numeración pintura empleada, espesor y método de aplicación. Fuente: International.



Informe pintura

Como es un trabajo tan amplio, y para facilitar la factura, los técnicos del astillero elaboran un informe en el que figuran las cantidades empleadas, fotos con el antes y después, el avance en general del trabajo, entre otras cosas. Además, International, empresa de pinturas en el caso del Bencomo en esta varada, certifica que las pinturas empleadas cumplen con toda la normativa IMO.



Ilustración 44: Certificado pintura. Fuente: International.

Dicho informe también aporta otra certificación, en este caso se trata de DNV-GL. Det Norske Veritas y Germanischer Lloyd, es la empresa resultante de la unión de dos grandes del sector naval, siendo una Sociedad de Clasificación de carácter mundial, convirtiéndose así en la más grande del mundo, prestando servicios para 13,175 embarcaciones. Esta certificación tiene como base acreditar la pintura anti-fouling, la capa antiadherente de la obra viva.



DNV·GL

Certificate No:
TAK000006S

TYPE APPROVAL CERTIFICATE

This is to certify:

That the TBT-Free Anti-Fouling Systems

with type designation(s)
Intersleek 1100SR

Issued to

International Paint Limited
GATESHEAD, TYNE AND WEAR, United Kingdom

is found to comply with
Det Norske Veritas' Type Approval Programme 1-602.3, 2012, Anti-Fouling Systems

Application :

Organotin-free foul release anti-fouling system.

Product(s) approved by this certificate is/are accepted for installation on all vessels classed by DNV GL.

Ilustración 45: Certificado para la pintura anti-fouling. Fuente: DNV



6.1.3 Revisión de casco

Hemos hablado ya de la instalación de las lamas A-60 y de la pintura, pero hay que destacar también la importancia que tiene hacer una buena revisión del casco.

Esta parte consiste en examinar de forma minuciosa el casco de la nave, así como algunas partes de la estructura que ya se sabe pueden dar problemas, como puede ser los voids, ciertas partes que por su forma hay que prestarles atención, soldaduras antiguas, etc. Lo que se busca básicamente son poros o grietas que se hayan formado como efecto de la navegación o del uso del buque en general.

Básicamente si encontramos algún orificio que no esté en contacto con el agua, como puede ser peligroso pero a una escala menor, lo que se hace es tapar el poro con una masilla especial y posteriormente se pinta con el color apropiado. Si por el contrario la grieta o el orificio se encuentra en una zona que está en contacto directo con el agua, como puede ser la obra viva del buque, ya habría que soldar para asegurarnos bien de que no hay fuga o entrada de agua en la nave.

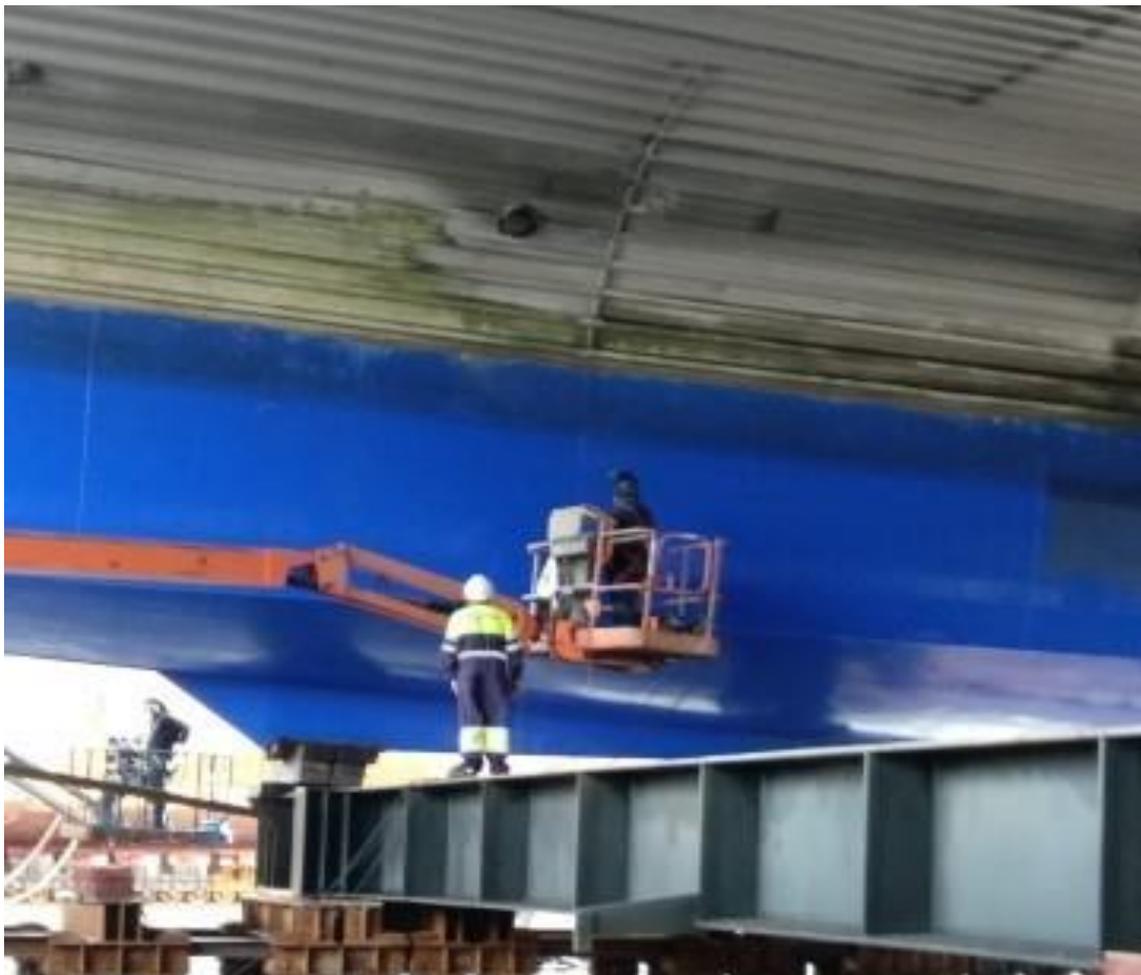


Ilustración 46: Búsqueda de poros. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 47: Arreglo grieta. Fuente: Elaboración propia.



6.2 Maquinaria

6.2.1 Waterjets

En la naviera Fred Olsen Express se usa un programa de mantenimiento llamado AMOS, que sirve para cuestiones de todo tipo a bordo. Abarca tareas de cubierta, máquinas, seguridad, fonda. El programa va alertando a cada buque de las labores que se deben llevar a cabo semanal, mensual o trimestralmente, y hay que decir que todas las tareas impuestas se cumplen en los plazos previstos. Pues bien, esto hace que el barco en casi todas las áreas de trabajo esté al día y bastante bien conservado para los años que tiene, de ahí que en la varada se revisaran y se cambiaran ciertos elementos en la máquina de forma rutinaria por las horas de navegación pero la labor más importante fue la extracción, revisión y posterior colocación de los waterjet de estribor.

Cada dos años de media, el Bencomo realiza una varada, y se opera de la misma forma, se extraen los jets de una banda y los de la otra permanecen intactos hasta que a los dos años pasa al contrario, son los de la otra banda los que se extraen y los de la primera permanecen.

El mantenimiento de los waterjets de estribor (SIME Y SOME) realizado fue el siguiente:

- 1) Se extraen los dos waterjets.
- 2) Son transportados hasta un taller dentro de Astican donde se procede al desmontaje de los mismos.
- 3) Se inspeccionan, si hay algún elemento dañado se sustituye o repara y se buscan grietas.
- 4) Se buscan problemas de cavitación.
- 5) Se somete a los waterjets a una prueba hidráulica. Esta consiste en introducir una presión determinada, si esta presión no varía en un período de tiempo concreto podemos anunciar que no hay problema de fugas.
- 6) Se transportan de nuevo al buque.
- 7) Se revisan las conexiones hidráulicas que permitan su correcto funcionamiento en navegación.
- 8) Se aplica el tratamiento de pintura para evitar la acumulación de algas y moluscos como en el resto de la obra viva del buque.



Ilustración 48: Operación izada waterjet. Fuente: Elaboración propia.



6.2.2 Sistema alarmas de la máquina

Otro de los objetivos del departamento de máquinas era cambiar el sistema de alarmas antiguo que tenía el buque, conocido como ISIS. Esta era un sistema seguro pero algo rudimentario, formado por una serie de alarmas distribuidas en un cuadro de luces de forma analógica.

En cambio, el nuevo programa, tiene una presentación digital, bastante sencilla, que viene dividida en dos pantallas, que además cuentan con multitud de opciones desplegadas. Digamos que a golpe de vista el jefe podía controlar muchos más datos. Si al oficial de guardia le interesa ver algo en concreto no tiene más que seleccionar el elemento deseado y este se abre en pantalla aportando multitud de datos. Es una variante más interactiva que su predecesor.

Esta adaptación fue llevada a cabo por una expresa externa y duró toda la varada. De hecho, cada cierto tiempo tenía que pasarse un técnico de dicha compañía porque había que hacer pequeños ajustes.

Para que este sistema funcionara tuvieron que cambiarse multitud de sensores en la máquina, así como la instalación de otros nuevos. Estos sensores emiten una señal que va a un cuadro que está integrado uno en babor y otro en estribor, uno por cada sala de máquinas, donde el Primer Oficial puede ver los datos necesarios en una pantalla. De la misma forma este cuadro está conectado con el puente para que el Jefe también pueda visualizar lo que los sensores indican.



Ilustración 49: Técnico trabajando en la programación del sistema de alarmas. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 50: Sistema de alarmas de la máquina. Fuente: Elaboración propia.



6.3 Ayudas a la navegación

Hablamos de ayuda a la navegación a todas aquellas herramientas que pueden hacer que la navegación sea más sencilla y más segura. En este caso se produjeron dos cambios importantes en esta área, sustitución de radares banda X y S y el del night visión.

6.3.1 Radares banda X y banda S

En este caso el barco estaba equipado de dos radares uno banda X y otro banda S. Usándose en el Bencomo el de banda X por el Capitán y el S por el Primer Oficial. Su funcionamiento es básicamente el mismo en los dos dispositivos, se emite un impulso de radio, que rebota cuando topa con un objeto y se recibe. Cuando tenemos este "eco" se puede extraer gran cantidad de información, velocidad, distancia, CPA, TCPA, posición, etc. esta información es de vital importancia para la navegación de ahí el buen uso de estos aparatos. Definitivamente, el uso de ondas hace que pueda existir mayor margen de maniobra que con otros métodos, como luces o sonidos.

Sus propiedades son muy parecidas, pero presentan varias diferencias, que hacen que un cliente pueda decantarse por uno, por otro o como en el caso del Bencomo combinar ambos. Básicamente trabajan a frecuencias diferentes, el radar de banda S trabaja entre los 2.0 a los 4.0 Ghz y su longitud de onda es de 8-15 cm, mientras que el radar de banda X, comprende de los 5.2 a 10.9 Ghz. Estos sistemas de banda S son la mejor opción para obtener imágenes claras y fieles de fenómenos meteorológicos intensos a largo alcance, mientras que los radares de banda X se ven afectados los ecos falsos procedentes de la mar, lluvia, pájaros, etc. en cambio, son muy sensibles a los objetos pequeños, permitiendo así su localización. Otro aspecto a tener en cuenta es q las antenas son mucho más pequeñas y necesitan menor potencia que los de banda S.

En la varada fue necesario el cambio de ambas antenas, para ello se tuvo que encargar una grúa con una pluma con el suficiente brazo como para llevar las nuevas antenas hasta el puente y viceversa para extraer las antiguas. De esta forma los desfasados FURUNO pasaron a ser dos modernos SPERRY MARINE.



Ilustración 51: Instalación antena radar banda X. Fuente: Elaboración propia.

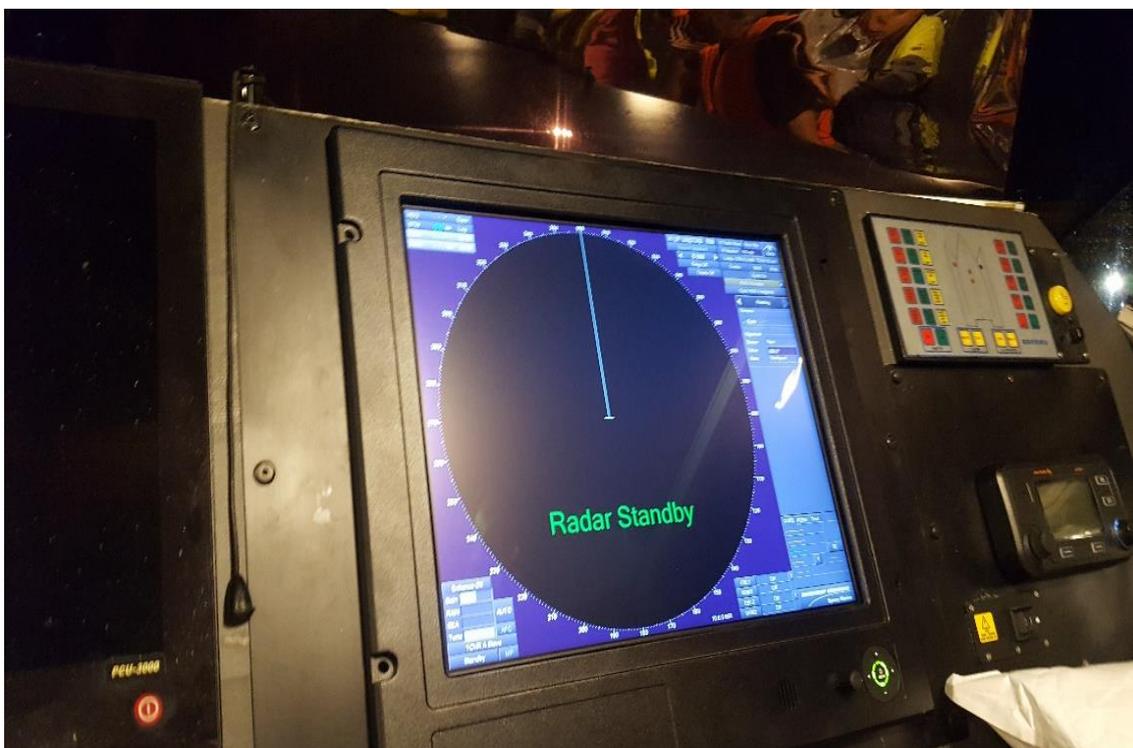


Ilustración 52: Pruebas radar. Fuente: Elaboración propia.



6.3.2 Equipo de visión nocturna (Night Vision)

Bueno el night visión es una herramienta útil sobre todo si nuestro atraque está en un canal angosto, con poca iluminación, el tipo de olas al que nos enfrentamos navegando o captar una distancia visualmente y no siguiendo el radar. Por lo tanto, es más bien una ayuda extra al radar, que un recurso en sí.

Básicamente en la varada se sustituyó un night vision algo desfasado que ya daba fallos y era muy sensible a la luz del sol, que venía con una pequeña consola integrada en el puente con una botonera. El nuevo en cambio, era más avanzado se presentaba en un formato táctil y cumple su misión mucho mejor pues tú mismo puedes regularlo según las necesidades del momento, además capta la imagen más clara y nítida.



Ilustración 53: Night vision instalado. Fuente: Elaboración propia.



6.4 Seguridad

6.4.1 Mantenimiento del ancla

Parece que no tiene nada que ver con esta área pero esta tarea tiene mayor importancia de lo que parece, ya que en este tipo de barcos y en esta línea en concreto normalmente no se hace uso del ancla para fondear porque básicamente no se fondea. De ahí que todo tenga que estar perfectamente en condiciones por si hiciera falta en caso de una emergencia. de esta manera cada cierto tiempo se programa un ejercicio donde se procede con el arriado de la misma.

En este caso, en el astillero, lo que se hizo fue arriarla hasta el suelo, desplegarla totalmente con mucho cuidado y realizarle su mantenimiento. Básicamente lo que se hace es limpiar el cable con gasoil y posteriormente se vira para proceder con su correcta estiba y aprovechando la ocasión para engrasarla, de esta manera nos aseguramos que si hiciera falta podríamos usar este recurso.



Ilustración 54: Cable del ancla desplegado. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 55: Limpieza cable con gasoil. Fuente: Elaboración propia.

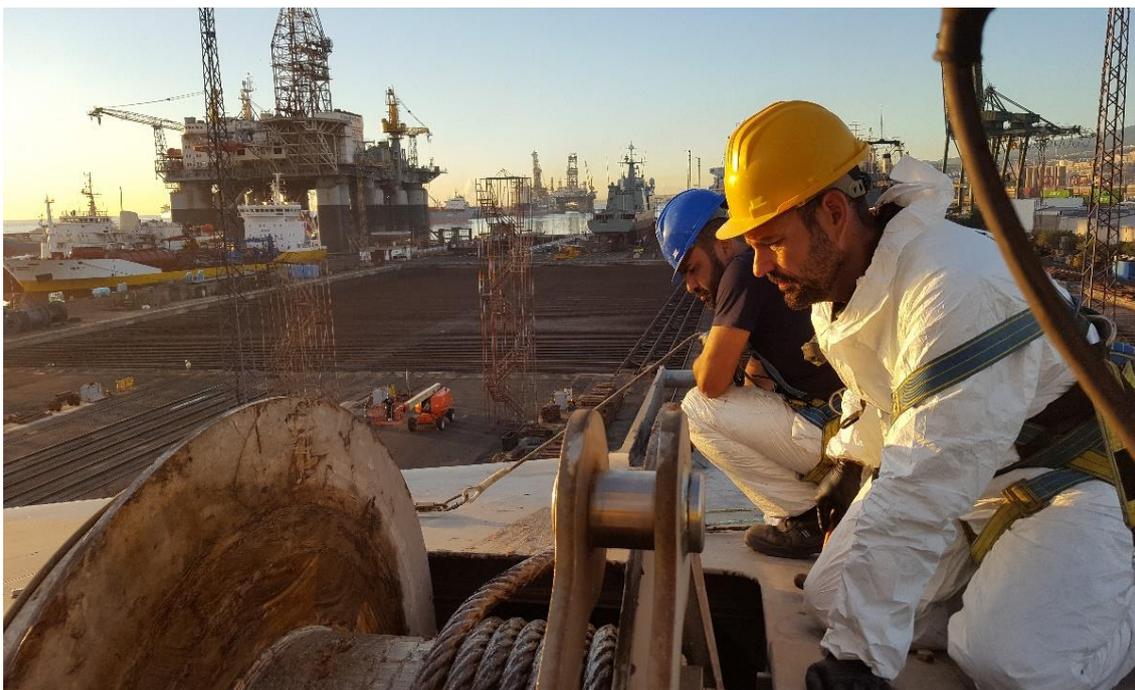


Ilustración 56: Virando ancla para su estiba y aplicando grasa. Fuente: Elaboración propia.



6.4.2 Rociadores

En la varada, al cambiar las lamas, no quedaban a la misma altura que las antiguas con lo que hubo que cambiar los rociadores de la cubierta de garage para que se adaptaran a estas nuevas. Además la mayoría llevaban muchos años instalados con lo que no venía mal una actualización.



Ilustración 57: Línea de extinción sin rociador. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 58: Cambio rociadores zona de garaje. Fuente: Elaboración propia.



6.4.3 Cambio botellas CO2 salas de máquinas

Los dispositivos de CO2 son idóneos para eliminar incendios de clase b, producidos por combustibles líquidos, aceite, pintura, etc. aunque también sirven para fuegos con presencia de electricidad. De esta forma, son los únicos recomendados para luchar con el fuego cuyo foco reside en equipos eléctricos. Los extintores de CO2 no dejan residuos después de ser usados ni afecta a los objetos que están cercanos al fuego, pero no debemos nuestra atención con el CO2 porque es un gas que desplaza el oxígeno del aire, evitando así que la combustión continúe y esta característica lo convierten en peligroso para la salud en lugares cerrados, como las salas de máquinas, donde su uso es de lo más común. Por ello hay que llevar un mantenimiento de los equipos, su temperatura, presión, etc. Esto último fue lo que se llevó a cabo en la varada, se cambiaron las botellas antiguas de ambas salas de máquinas por unas nuevas. El mecanismo de acción en la aplicación del CO2 es el siguiente:

En primer lugar si aparece un fuego en la sala de máquinas hay que intentar apagarlo con los medios que hay disponibles y avisar al puente.

Si no se puede sofocar, y el foco se agranda, habría que pasar al protocolo en sí del CO2, que consiste en emitir una alarma auditiva que pone en alerta a la gente que esté en la sala de máquinas para que salga. En segundo lugar el Jefe de Máquinas se asegura a través de las cámaras que no queda nadie dentro y acciona con la afirmación del Capitán la apertura del CO2.



Ilustración 59: Sustitución botellas CO2 salas de máquinas. Fuente: Elaboración propia.



6.4.4 Chalecos

Se llevó a cabo la revisión de los pañoles del barco, así como los chalecos que se encuentran debajo de las butacas, cambiándose las luces y silbatos de todos los chalecos, así como las bolsas donde se almacenan. Además se separaban por tallas y se llevó a cabo un inventario. En total cerca de unos 1000 chalecos se actualizaron. Después de la varada, trimestralmente se volvía a revisar que todo estuviera en condiciones.



Ilustración 60: Cambio luces, silbatos, bolsas chalecos. Fuente: Elaboración propia.



6.5 Fonda

En este apartado se llevaron a cabo trabajos como renovaciones de suelo, reforma en el baño de la Clase Oro, tapizado butacas en el mismo salón, vinilos en los accesos de ambas bandas desde el garaje, entre otras tareas.



Ilustración 61: Colocación vinilos acceso garaje. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 62: Sustitución suelo. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 63: Tapizado butacas Salón Oro. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 64: Renovación baño Clase Oro. Fuente: Elaboración propia.



6.6 Relevo e informes

Lo visto hasta ahora ha sido una muestra de los trabajos más destacados que se realizaron en todas las categorías y aún así se podría decir que si no se lleva un control podría resultar algo caótico. Es por ello que los oficiales, tanto de máquinas como de cubierta, llevan un exhaustivo informe para saber como avanzan los trabajos. Esto les sirve incluso cuando entran de turno para saber como ha ido la varada en su ausencia y ponerse al día rápidamente.

Además de cada documento aportado por el departamento de máquinas y el de cubierta, se realiza un informe diario que es enviado al final de cada jornada a los inspectores de la naviera para que estén actualizados en todo momento. Hay que aclarar que aparte de este informe diario, a final de cada mes se realiza otro documento tratando todos los trabajos que se han desarrollado en las áreas de cubierta, seguridad, fonda y máquinas. Esto sirve también para que los inspectores y directivos vean las pequeñas tareas que se van resolviendo a bordo.

6.7 Cuestiones de seguridad durante la varada

Ya que la naviera está muy pendiente de cuestiones de prevención de riesgos laborales, en la varada, además del inspector que Fred Olsen tiene asignado al Bencomo Express, que es el que dirige todos los trabajos, en todo momento en la varada, se encontraba un inspector únicamente para comprobar todos los aspectos relacionados con la seguridad. Esto abarca desde asegurar que todo el personal dispone de el equipamiento adecuado para cada trabajo hasta la forma de realizar el mismo. Además, había otro inspector encargado de los trabajos eléctricos.

Otra cuestión relacionada con la seguridad del proyecto es el tema de la entrada en el buque. Imagínense la cantidad de herramientas y materiales que se iban a emplear a lo largo de la varada, es por eso que se decidió seleccionar a una persona para controlar el acceso al área de trabajo. Relacionado con este tema, imagínense la cantidad de operarios, técnicos, personal ajeno a la empresa, etc., que podían coincidir al mismo tiempo, alrededor de unas 60-70 personas trabajando a la vez con lo que llevar un buen control de acceso es de una importancia relevante. Por este motivo y desde hace años en la naviera se decidió hacer un documento denominado CAE, Coordinación de Actividades Empresariales, con el que cada empresa externa antes de comenzar un trabajo debe enviar dicho archivo y en él se aclaran aspectos como nombre, DNI del trabajador, empresa, fecha del trabajo, etc.

Otro caso es cuando las empresas externas vienen a realizar una tarea algo fuera de lo normal, como puede ser un trabajo en altura, una soldadura o realizar un trabajo en un



espacio cerrado. En este caso se debe rellenar un formulario parecido al CAE pero mucho más concreto según el trabajo que corresponda y este debe ser firmado y sellado por el recurso preventivo del buque, es decir, uno de los oficiales, además del propio representante del taller y los trabajadores.

COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES
AUTORIZACION de TRABAJADORES



| | | | |
|---------------------|------------------|--------|-------|
| PROYECTO / SERVICIO | BUQUE / TERMINAL | PEDIDO | FECHA |
| | | | |

| | | | | |
|----------------|--|--------------------|---|-----|
| DATOS CONTRATA | | NIVEL ¹ | 1 | 2 |
| RAZON SOCIAL | | | | |
| DOMICILIO | | | | |
| C.I.F. | | TELEFONO | | FAX |

AUTORIZACION DE TRABAJADORES
Real Decreto 171/2004, de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

| | NOMBRE | APELLIDOS | OFICIO / ACTIVIDAD | N.I.F. / N.I.E |
|----|--------|-----------|--------------------|----------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |

| | |
|--|---|
| El contratista certifica que todos los trabajadores arriba listados, a los que autoriza por su parte para el desarrollo de trabajos en instalaciones de Fred. Olsen, S.A., disponen de | Fdo. Contratista (nombre de la empresa) |
| <ul style="list-style-type: none"> Estar al corriente de pagos en la Seguridad Social Certificados de formación e información en materia de prevención de riesgos laborales Aptos médicos para el desempeño de los trabajos Equipos de protección individual necesarios para realizar cada uno de sus trabajos | (nombre y apellidos) |

1.- Indicar nivel de contratación. Utilizar una plantilla para cada subcontrata

Ilustración 65: CAE en blanco. Fuente: Fred Olsen.

| | | |
|---|---|--|
| | MANUAL S.G.S. DE PROCEDIMIENTOS DEL BUQUE SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD - CODIGO IGS | FP053-OC-02 Rev.: 1 01/08/2018 Pág. 1 de 2 |
| OPERACIONES CRITICAS PERMISO PARA TRABAJOS EN ALTURA | | |
| BENCOMO EXPRESS | | |

| | | | | |
|---|---|--------------------------|--------|---------|
| La seguridad de las operaciones requiere cumplimentar todos los apartados de este PTE. Si en algún caso no fuera posible, debe explicarse el motivo y especificar las medidas de seguridad complementarias a aplicar. | | | | PTE Nº: |
| Validez: | Fecha de emisión: | Hora: | Desde: | Hasta: |
| Responsable área de trabajo: | | | | |
| Responsable ejecución del trabajo/ Recurso Preventivo (si procede): | | | | |
| Empresa (en caso de empresa externa): | | | | |
| Trabajadores autorizados: | | | | |
| Descripción del trabajo (especificando herramientas y equipos de trabajo): | | | | |
| Riesgos asociados: | <input type="checkbox"/> caídas a distinto nivel <input type="checkbox"/> golpes o choques <input type="checkbox"/> atrapamientos <input type="checkbox"/> vuelco <input type="checkbox"/> atropello <input type="checkbox"/> otros | | | |
| Localización exacta del trabajo: | | | | |
| Procedimientos e instrucciones complementarias a seguir por el ejecutor del trabajo (especificar): | | | | |
| Necesidades previas (Necesario) / Comprobaciones efectuadas (Ejecutado) al inicio del trabajo | | | | |
| MONTAJE DE ANDAMIOS | Necesario | Ejecutado | SI | NA |
| En caso de utilizar andamios, éstos cumplen las normas de seguridad | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | SI | NA |
| Andamio montado según configuración tipo del fabricante o Plan de Montaje | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | SI | NA |
| Certificado de formación de los montadores y supervisión del montaje bajo persona cualificada | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | SI | NA |
| Emisión certificado de montaje | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | SI | NA |
| SISTEMAS ANTICAÍDAS / DISPOSITIVOS DE RETENCIÓN | SI | NA | SI | NA |

Ilustración 66: Trabajo en altura. Fuente: Fred Olsen



Conclusión

A modo de conclusión, puedo decir que la realización de este proyecto, por una parte, me ha llevado a adentrarme un poco más en la industria naval, ampliando la base de mis conocimientos y que además me ha llevado a ver los proyectos de reparación desde un punto de vista práctico.

En el transcurso del mismo, también me he tenido que familiarizar con las normativas de diferentes Sociedades de Clasificación como DNV, EL Código de Naves de Gran Velocidad, NGV, o incluso el propio SOLAS, código que regula todo el tema de revisiones, modificaciones y varadas. Todo esto seguramente en un futuro inmediato, me será de gran utilidad con lo que me llena de satisfacción.

He podido comprobar, en primera persona, como funciona un astillero de reparación, así como la importancia que cobran y los diferentes organismos que lo componen. De la misma forma para mí el tema de la seguridad se ha elevado unos cuantos escalones y me he dado cuenta que es el tema fundamental en el sector, no sólo hay que actuar de forma correcta cuando pasa algo sino que además hay que evitar que pasen ciertas cosas.

Por todo ello creo que la elaboración de este trabajo sólo tiene repercusiones positivas, creo haber acertado con el tema, y estoy satisfecho con el resultado.



Bibliografía

La mayoría de la información aportada en el trabajo es personal, la suma de mis meses de alumno en el Bencomo Express, así como de las semanas que permaneció el barco en parada-varada. De la misma forma muchos conocimientos fueron adquiridos gracias a la dedicación de oficiales, capitanes, primeros, jefes, así como de marineros y técnicos tanto internos como externos de la naviera.

Para algunos conceptos que necesitaba desarrollar me he basado en los siguientes, códigos, blogs o webs.

- [1] Juan Carlos Díaz Lorenzo, EL Blog Feroz. La era de Fred Olsen Express cumple 20 años
- [2] José Ángel López Álvarez, Naves de Gran Velocidad
- [3] Código Naves de Gran Velocidad, versión 2000
- [4] José Ángel López Álvarez, Naves de Gran Velocidad
- [5] Roberto García, Blog Ingeniero Marino
- [6] Roberto García, Blog Ingeniero Marino
- [7] Andrea Estévez, Web Atlántico.Net
- [8] Web astillero Astican
- [9] Gestión de la reparación de un buque en astillero, Sergi Sánchez Amores
- [10] Web Náutica Advisor, Toda la normativa sobre la ITB del barco
- [11] Convenio SOLAS, Edición refundida de 2014.

