

DE LLANO & BALCELLS S.L.

Robert Graves, 56
07015 . Palma de Mallorca - SPAIN
Móvil - 034 626 47 69 96
info@ndtyachtsurvey.com

www.NDTYachtSurvey.com



INFORME TECNICO NAUTICO

TECHNICAL SURVEY REPORT

Ref: M – 524

Cata “ ISATIS “ NAUTITECH OPEN 40

Asunto / Subject:

INSPECCION DE REPARACIONES DEL CASCO

Extendido por / Issued by:

*Ignacio de Llano Monelos
Capitán de la Marina Mercante, Colegiado COMME nr. 5114
Comisario de Averías Marítimo, UNESPA-APCAS.
Nivel II – Ultrasonidos, Líquidos penetrantes - Cert ENAC
Miembro del International Institute of Marine Surveying*

Atendiendo al requerimiento / Upon request of:

Dña. Marie Helene Sant, propietaria

Lugar y fechas / Place and date:

El 21 de diciembre de 2023, barco varado en el varadero del Marina de Calanova

I.- Alcance de la inspección / Aim of the inspection

La inspección se realizó para seguimiento de las reparaciones que están realizando en el varadero de Port Calanova.

El barco es un catamarán de 40 pies fabricado por Nautitech , modelo Open 40, y construido en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Se varó porque tenía ampollas causadas por ósmosis en la obra viva en ambos cascos, que por las explicaciones recibidas era un mal que venía arrastrando desde hace años.

La armadora contrató con Port Calanova los trabajos de reparación del casco para dejar el barco en servicio y eliminar el daño por ósmosis que tenía.



II.- Procedimientos de inspección “END”/ Survey procedure “NDT”

Se utilizaron los siguientes procedimientos

- Inspección visual.
- Medidor de humedades con un equipo portátil TRAMEX PPER

- Inspección por ultrasonidos mediante un equipo portátil USM-Go. Se utilizaron palpadores de baja frecuencia con ondas de compresión y método de contacto. En cada inspección se calibró el equipo con el palpador en uso con la velocidad de transmisión de los ultrasonidos en laminado de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

III.- De la Inspección / The inspection

Se comenzó la inspección el día 9 de enero y se continuó con inspecciones periódicas, realizando una por semana para verificar las distintas etapas del tratamiento de reparación de la obra viva de los dos cascos.

En la primera inspección, el encargado de la reparación D. Alberto de Port Calanova nos mostró el estado de los cascos tras el correado con silicato para quitar el antiincrustante e imprimaciones originales, así como la fibra dañada por ósmosis. Asimismo, nos explica que desde que se realizó el chorreo de la obra viva, han estado lavándola con agua dulce para eliminar los restos de líquidos y sal que pudiese tener el casco, lo que facilita además el secado de la humedad interna absorbida durante el proceso de ósmosis.

En los cascos se puede observar que apenas quedan rastros de las telas de fibra de vidrio originales y diversos agujeros de buen tamaño en el núcleo de espuma. Alberto nos explica que estos agujeros en el núcleo de espuma aparecieron en las zonas donde se observaban las ampollas mas grandes de la ósmosis.



Aspecto del casco tras el chorreado. A la derecha se muestra el aspecto de la fibra restante y las marcas de los vacíos causados por la osmosis, siendo visible que afectaba prácticamente a la totalidad de la obra viva del barco.



Vista de uno de los agujeros que la ósmosis causó en el núcleo. Las manchas blancas corresponden a fibra seca y se puede ver que el agujero está en el medio de una zona amplia de fibra seca. La fibra seca muestra la baja calidad de fabricación del barco y la causa de que este casco estuviese afectado por ósmosis en su totalidad



Vista de otros agujeros. Las líneas blanquecinas muestran fibra seca



Las ranuras y huecos en la superficie muestran la fibra que cayó con el chorreado por estar resina dañada por la ósmosis.



Aspecto del laminado de fibra que queda en estado aceptable y la baja calidad de fabricación. Surcos y agujeros en el núcleo tras retirar la resina descompuesta y fibra dañadas por ósmosis



Parece que la gravedad de la ósmosis era muy superior a la esperable antes del proceso



Le indicamos a Alberto que sería conveniente aplicar un buen lijado para eliminar las manchas blancas y evitar que quedase fibra seca tras la fibra que iban a aplicar para la restauración de la obra viva, ya que podrían facilitar desarrollo de ósmosis de nuevo. Estas manchas de fibra seca son mas notables en el casco de estribor por su cara de estribor.



En esta sección del casco de estribor se observa que la zona mas afectada es la mitad próxima a la línea de flotación. Esto parece indicar que el principal defecto en el proceso de fabricación se produjo durante la aplicación de las telas de fibra en esta zona, que continúa por encima de la línea de flotación.





Alberto nos explica que han propuesto una tela de 600 gramos porque corresponde al espesor disponible a lo largo de la línea de flotación. En caso de poner mas telas, y por tanto mayor espesor, el casco quedaría con un escalón en la línea de flotación, por lo que para dejar la laminación nueva nivelada, tendrían que seguir quitando el gelcoat de los costados hasta llegar a una zona que permitiese un solapado entre nuevo y viejo nivelado, lo que encarecería notablemente la reparación.



La reparación consistirá en nivelar rellenando con masilla epoxy con fibra de vidrio los agujeros y huellas de la ósmosis y laminar una tela de fibra de vidrio de 600 gramos.

Por una parte vemos que el espesor del laminado nuevo está condicionado por el laminado original del casco, que en la zona de línea de flotación les da el nivel para igualar el laminado nuevo con el original. Esto muestra que el laminado original era fino, apenas superando 1mm de espesor, a la vista del espesor del gelcoat.

Por otra parte, la aplicación de una tela de 600 gramos nos dará un espesor algo mayor de 0,8mm. La propuesta de una tela cuadriaxial de 600 gr en vez de tres telas biaxiales de 200 gr nos parece correcta. Se tendrá un espesor final similar, pero se elimina el riesgo de que se puedan producir deslaminaciones, como sería el caso de las tres telas.

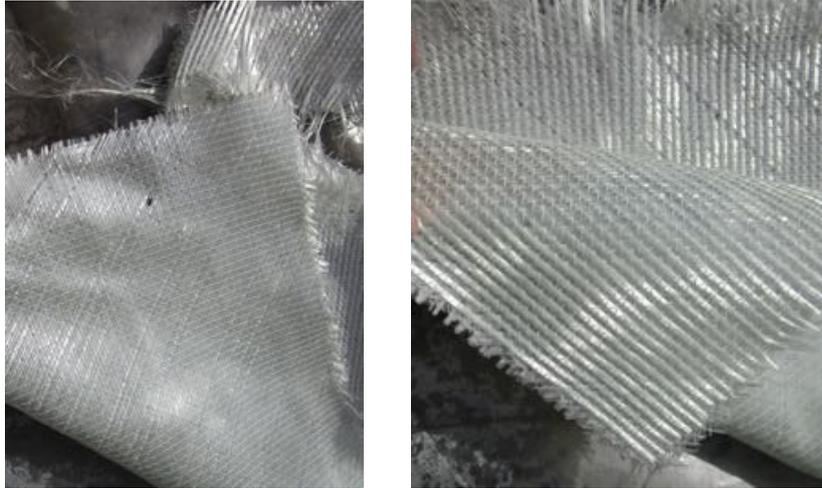
En inspecciones siguientes se pudo comprobar el proceso de reparación de la obra viva, la preparación de cada paso del proceso propuesto y el acabado final previo a la aplicación de antiincrustante. Las siguientes fotos muestran pasos de la reparación.



Aspecto del casco tras la aplicación de relleno de agujeros en el núcleo y surcos superficiales y la primera capa de resina epoxy



Proceso de lijado para el laminado del tejido de fibra de vidrio



Vista del tejido cuadriaxial de 600 gr utilizado



Detalle del tejido laminado con peelply de acabado para no tener que lijar para la aplicación de la primera imprimación de acabado





Aplicación de masilla epoxy para nivelado



Tras nivelado de faltas e irregularidades superficiales con masilla epoxy, aplicaron las capas de imprimación de las capas de imprimación epoxy de Hempel hasta cuatro manos.





Aspecto del barco previo a la aplicación de la imprimación de sellado final



Imprimación previa a pintura con antiincrustante



Casco listo para aplicar antiincrustante

Conclusión

Los resultados de la reparación se consideran satisfactorios y se corresponden a la oferta de Port Calanova, que han seguido los procesos y aplicado los materiales presupuestados.

Se solicitó al puerto que nos facilitasen el resumen del procedimiento de reparación que habían aplicado, lo que se corresponde con lo observado durante las inspecciones. Se incluye escrito en el anexo.

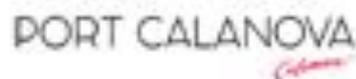
Nota final: Este Informe, por su carácter exclusivamente técnico, emitido con mi mayor leal saber y entender, se extiende sin prejuzgar la cuestión de derecho y/o responsabilidad de cualquiera de las partes interesadas en el mismo.

En Palma de Mallorca, a 19 de febrero de 2024

El Inspector

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ignacio de Llano', is written over a light blue horizontal line.

Capt. Ignacio de Llano
Comisario de Averías / Marine Surveyor



Embarcación: Iafa

Matrícula: 6º IB-1-5-15

Modelo: Naufitech Open 40

Fecha izada: 8 de septiembre de 2023

TRABAJO REALIZADOS POR TRATAMIENTO DE OSMOSIS:

- Chorreado con silicato de aluminio hasta la fibra
- Lavar con agua dulce 2 veces al día durante 2 semanas
- Dejar secar al aire hasta tener niveles de humedad en torno al 5%
- Lijar fibra muerta para sanear
- Poner masilla epoxi con fibra en agujeros
- Aplicar una mano de resina epoxi Resoltech 1050T a rodillo
- Lijar casco para matizar
- Aplicar una mano de resina epoxi en base acuosa Resoltech 1010
- Poner a toda la superficie del casco un tejido cuatriaxial de 600g/m2 con resina epoxi 1050T Resoltech
- Aplicar una mano de imprimación epoxi Hempel High Protect
- Enmasillar casco para sellar poros e igualar áreas con masilla epoxi Hempel Profiller
- Aplicar cuatro manos más de imprimación epoxi Hempel High Protect y entre mano y mano seguir poniendo masilla epoxi para terminar de sellar poros
- Dar una mano de imprimación de sellado Hempel Underwater
- Para finalizar pintar casco con dos manos de antifouling Hempel Performer negro

Estos trabajos realizados ofrecen 24 meses de garantía.