

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga
LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona
(Francia), el día 5 de febrero de 2014

ADVERTENCIA

Este informe ha sido elaborado por la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM), regulada por el artículo 265 del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, y por el Real Decreto 800/2011, de 10 de junio.

El único objetivo de la CIAIM al investigar accidentes e incidentes marítimos es la prevención de futuros accidentes mediante la determinación de las causas y circunstancias que produjeron los sucesos investigados.

El presente informe no se ha escrito con intención de que tenga valor alguno en litigios ante órganos judiciales y no persigue la evaluación de responsabilidades, ni la determinación de culpabilidades.

El uso que se haga de este informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede conducir a conclusiones e interpretaciones erróneas.

1. SÍNTESIS



Figura 1. B/M LUNO



Figura 2. Zona del accidente

En la madrugada del día 5 de febrero de 2014, alrededor de las 07:00 horas, el buque mercante (B/M) LUNO, llegó a las inmediaciones de la estación de prácticos del puerto de Bayona (Francia), situado en el estuario del río Adour.

El buque procedía del puerto de Pasajes, a pocas horas de navegación de Bayona. El B/M LUNO tuvo que parar y navegar algunos tramos a poca velocidad para no llegar a su destino antes de la hora convenida.

El B/M LUNO había permanecido los 22 días anteriores, primero efectuando reparaciones en el astillero Zamacona Pasajes de Pasajes, y posteriormente atracado a un muelle comercial, por lo que la tripulación aprovechó la travesía para probar la planta propulsora y el sistema de gobierno antes de la llegada a puerto.

Tras informar los prácticos de Bayona que debían sacar dos buques antes de proceder a su entrada, el B/M LUNO se dispuso a esperar, con máquina reducida, en las cercanías del estuario.

Durante esta espera el buque fue afectado por el oleaje de mar de fondo que incidía en la zona, de manera que sufrió episodios de fuertes balances y cabezadas. El estado de la mar era malo y las previsiones apuntaban a que iría empeorando por estar acercándose una depresión extratropical¹.

En torno a las 09:10 horas el práctico asignado al B/M LUNO desembarcó del buque que acababa de sacar de puerto y pidió al B/M LUNO por VHF que maniobrara para recogerle. Poco antes de embarcar, fue informado desde el buque que su motor propulsor se había parado. Una vez a bordo, advirtió que se produjo también un fallo de suministro de energía eléctrica (*blackout*) y, de acuerdo con el capitán, contactó con la Capitanía del Puerto de Bayona y con el CROSS

¹ La conocida como "PETRA", que formó parte de una serie encadenada de depresiones profundas que afectaron a buena parte del Atlántico Norte y Europa occidental, y alguna de las cuales derivaron en ciclogénesis explosivas, entre enero y febrero de 2014.

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

(Centro Regional de Operaciones de Búsqueda y Salvamento) solicitando la asistencia de dos remolcadores.

Minutos después la tripulación consiguió arrancar el motor propulsor. El capitán decidió entrar a puerto una vez que el jefe de máquinas le hubo informado que el motor propulsor podía aguantar en funcionamiento siempre que no se rebasara un 40 a 50 % de su potencia nominal. Los remolcadores esperaban al buque en el estuario del río Adour.

Tras rebasar el morro del dique Norte, el motor se paró de nuevo. El buque se encontraba afectado por el fuerte oleaje del WNW aumentado por el asomeramiento de las aguas y por las rompientes hacia el estuario del río Adour. Todo intento posterior de parar el movimiento del buque o mejorar su posición resultó infructuoso, incluyendo la asistencia urgente de un remolcador, que estuvo a punto de zozobrar en el empeño, así como el fondeo de las dos anclas.

El buque derivó hacia el sur hasta encallar por babor en la escollera del morro del contradique del canal de acceso al río Adour. Poco después el buque se partió en dos y la parte de popa quedó atravesada a merced de los embates de la mar.

La tripulación esperó reunida en el alerón de babor a los dos helicópteros de salvamento. Los fuertes movimientos del buque, a merced de los trenes de olas que impactaban en su costado de estribor, impidieron efectuar el rescate. Los rescatadores entonces decidieron esperar a que la marea baja favoreciera los esfuerzos encaminados al rescate de la tripulación, como así sucedió.

Los tripulantes fueron rescatados por un helicóptero de la fuerza aérea francesa, siendo el práctico la última persona rescatada, a las 13:35 horas. Los tripulantes fueron atendidos por los servicios sanitarios en el lugar, encontrándose un herido, diversos casos de contusiones y magulladuras y varios principios de hipotermia.

El buque llevaba aproximadamente 127 m³ de MDO² y 1200 l de aceites lubricantes, que resultaron derramados y fueron dispersados en su mayor parte por el temporal en días posteriores. El temporal fue golpeando y disgregando en los días sucesivos los restos del naufragio hasta quedar dos fragmentos principales del buque y otros muchos de menor entidad repartidos por todo el estuario.

Los trabajos de remoción de los restos se prolongaron a lo largo de varios meses por el mal tiempo hasta quedar completados a finales de mayo de 2014.

1.1. Investigación

El presente informe es el resultado de la investigación conjunta del accidente liderada por la CIAIM con la colaboración del *Bureau d'enquêtes sur les événements de mer* (BEAmer) del Gobierno de Francia.

La CIAIM recibió la notificación del suceso el día 5 de febrero de 2014. El mismo día el suceso fue calificado provisionalmente como "accidente muy grave" y se acordó la apertura de una investigación. El pleno de la CIAIM ratificó la calificación del suceso y la apertura de la

² Marine Diesel Oil

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

investigación de seguridad. El presente informe fue revisado por la CIAIM y el BEAmer y, tras su posterior aprobación, fue publicado en mayo de 2015.

La CIAIM ha contado en esta investigación con el apoyo y colaboración del BEAmer, que ha estado permanentemente en contacto con las autoridades marítimas y judiciales francesas y con la empresa encargada de la recuperación de los restos para el pronto conocimiento de las novedades referidas al caso. Los investigadores del BEAmer también han entrevistado, entre otros, a los miembros de la tripulación del remolcador de puerto (R/P) BALEA, a miembros de autoridades portuarias y rescatadores.

La CIAIM tomó declaraciones a la tripulación del buque el día 7 de febrero. Días después se pudo entrevistar al práctico que estuvo a bordo y a miembros de la autoridad portuaria de Bayona. Posteriormente, el 19 y el 20 de marzo se volvió a tomar declaración a los tripulantes.

No se pudo recuperar el VDR³ del buque para acceder a los datos almacenados por el equipo. El buque iba dotado de un VDR simplificado, conforme a la Resolución MSC.163(78) de la OMI⁴, cuyo medio final de registro era una cápsula protectora de tipo autozafable⁵. Esta cápsula flotante desapareció poco después de haberse producido el accidente, existiendo dudas acerca de si se recibió en algún momento rastro de la emisión de localización de la misma desde las instalaciones del aeropuerto de Biarritz. Dadas las características especiales de este accidente, si la cápsula hubiera sido del tipo fijo, la mayor robustez de una construcción de este tipo podría haber facilitado su recuperación de entre los restos del buque.

Investigadores de la CIAIM y el BEAmer estuvieron en la playa de Anglet el 11 de abril de 2014, para acceder a los restos de popa tras ser recuperados. Partes del buque relevantes para la investigación de la popa del buque habían desaparecido en la mar, incluyendo la totalidad del tecele bajo y buena parte del contenido e instalaciones de la sala de máquinas. Por tanto, los investigadores no pudieron verificar, entre otros elementos, el estado y cierre de las válvulas del sistema de circulación general de agua salada y, en particular, del sistema de refrigeración del motor propulsor y sistemas conexos.

Avanzados los trabajos de recuperación de los restos del pecio, el 30 de mayo el BEAmer pudo acceder a las tuberías recuperadas y almacenadas en una nave para comprobar el estado de las mismas, encontrando que el tiempo pasado por las piezas en inmersión había borrado toda evidencia que hubiera podido ayudar a explicar las circunstancias del accidente.

La CIAIM ha obtenido la Memoria de Trabajos realizados durante la estancia en el astillero en Pasajes. Su estudio no ha permitido obtener evidencia alguna que permita respaldar o descartar conjetura alguna, no encontrándose nada excepcional o fuera de norma.

³ Siglas con que comúnmente se denomina al equipo *Voyage Data Recorder*, acepción inglesa de Registrador de Datos de la Travesía.

⁴ Organización Marítima Internacional

⁵ Conforme a la citada Resolución, la cápsula debía "poder transmitir una señal inicial que permita localizarla y señales periódicas de localización y radiorretrada durante al menos 48 horas a lo largo de un período mínimo de siete días / 168 horas".

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

La CIAIM ha obtenido en todo momento la plena colaboración de la compañía armadora NAVIERA MURUETA así como de los tripulantes del B/M LUNO.

* * *

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

2. DATOS OBJETIVOS

2.1. General

Tabla 1. Datos del buque

Nombre	LUNO
Pabellón / registro	España
Identificación	Puerto de matrícula: Santa Cruz de Tenerife Número de identificación de buque en el registro español: 187665 Número OMI: 9072329 Distintivo de llamada: EARP
Tipo	Buque de carga general. Según la nomenclatura del Código IGS ⁶ , "otro buque de carga".
Características principales	<ul style="list-style-type: none"> • Eslora total: 100,65 m • Eslora entre perpendiculares: 94, 65 m • Manga: 14,80 m • Puntal: 7,80 m • Calado máximo de verano: 6,01 m • Desplazamiento para el calado máximo de verano: 6280 t • Peso muerto: 4635 t • Arqueo bruto: 3446 GT • Material de casco: acero • Propulsión: motor diésel Wartsila, modelo 6R32D, de 1470 kW • Hélice de paso variable.
Propiedad y gestión	Según constaba en el Certificado de Gestión de la Seguridad expedido por la Dirección General de la Marina Mercante, la Compañía era: NAVIERA MURUETA, S.A., radicada en Bilbao, número OMI 0379121. Armador registrado: NABILBO SHIPPING, número OMI 1494151
Pormenores de construcción	Construido el año 1993 en Astilleros de Murueta S. A. (construcción número 183 del astillero)
Dotación mínima de seguridad	1 Capitán / Piloto de primera clase marina mercante 1 Primer oficial / Piloto de primera clase de marina mercante 1 Segundo oficial / Piloto de 2ª clase marina mercante/Patrón de altura 1 Mecánico naval mayor / Mecánico mayor naval 1 Mecánico naval de primera clase / Mecánico naval 3 Marineros (Según resolución de fecha 29 de noviembre de 2001)

⁶ Código internacional de gestión de la seguridad.

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Tabla 2. Pormenores del viaje

Puertos de salida / escala / Llegada	Salida de Pasajes Llegada prevista a Bayona (Francia)
Tipo de viaje	Internacional
Información relativa a la carga	En lastre
Dotación	11 tripulantes: capitán, dos oficiales de puente, jefe de máquinas y jefe de máquinas supernumerario, primer oficial de máquinas, contraamaestre, dos marineros, cocinero y alumna. Todos ellos disponían de los títulos y certificados exigibles en vigor.
Documentación	El buque disponía de los certificados exigibles en vigor.

Tabla 3. Información relativa al suceso

Tipo de suceso	Pérdida de control del buque con posterior embarrancada.
Fecha y hora	5 de febrero de 2014, 10:36 hora local
Posición de embarrancada	43° 31,550' N; 001° 31,762' W (Escollera del contradique sur que protege el acceso al estuario del río Adour, situado entre la "Plage des Cavaliers" y la "Plage de la Barre").
Operaciones del buque y tramo del viaje	Llegada a las inmediaciones de estuario del río Adour, para acceder al puerto de Bayona (Francia).
Lugar a bordo	Pérdida de control: Sala de máquinas, tecele bajo, colector agua salada y sistema de refrigeración del motor propulsor.
Daños sufridos en el buque	Embarrancada, que conduce poco después a la fractura en dos del pecio y la ulterior pérdida total del buque.
Heridos / desaparecidos / fallecidos a bordo	Un tripulante herido atendido en hospital, además de varios contusionados y con principios de hipotermia atendidos en el lugar.
Contaminación	El buque llevaba aproximadamente 127 m ³ de MDO y 1200 l de aceites que se vertieron al mar. Esta contaminación por hidrocarburos fue dispersada de forma natural por el oleaje.
Otros daños externos al buque	Averías producidas a bordo del R/P BALEA.
Otros daños personales	Contusiones de los rescatadores, que no requirieron atención especial.

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Tabla 4. Condiciones marítimas y meteorológicas

Viento	Se detallan en el Apéndice 4.
Estado de la mar	
Visibilidad	Buena
Marea	<p>La pleamar fue a las 08:27 horas con una altura de marea de 4,05 m. El coeficiente de marea era de 79. La bajamar fue a las 14:27 horas con una altura de marea de 1,20 m.</p> <p>Teniendo en cuenta el lugar que ocupaba el B/M LUNO en su aproximación a la boca del río Adour, durante el período de tiempo transcurrido entre la segunda parada del motor del B/M LUNO y su embarrancada, el buque se vio afectado por la corriente vaciante de marea, que fluía desde costa hacia el mar, y las entrantes asociadas a la rotura de las olas.</p> <p>La intensidad horaria de esta corriente no se puede determinar con exactitud para cada una de las posiciones que fue ocupando el buque en el estuario del río hasta su embarrancada. Según estimaciones del práctico, teniendo en cuenta el valor de la corriente vaciante de marea en el río durante la salida del M/V ANDREA ANON a las 8:30 horas, la corriente era próxima a 1 nudo. De acuerdo a las simulaciones realizadas, considerando el efecto combinado del oleaje incidente, la marea y la acción del viento, en las zonas de menor calado se llegaron a superar 1,5 nudos.</p>

Tabla 5. Intervención de las autoridades en tierra y reacción de los servicios de emergencia

Organismos intervinientes	CROSS Etel, Capitanía del Puerto de Bayona, Gendarmería francesa, Fuerza aérea francesa.
Medios utilizados	<ul style="list-style-type: none"> • Helicóptero ECU 64 de la Gendarmería • Helicóptero RAFFUT SAR del Ejército del Aire francés • R/P BALEA
Rapidez de la intervención	Inmediata
Medidas adoptadas	<p>Antes de la embarrancada: Movilización de los remolcadores del puerto.</p> <p>Después de embarrancar: movilización de medios aéreos que consiguieron rescatar la tripulación</p>
Resultados obtenidos	Rescate de la tripulación y del práctico a bordo.

2.2. Descripción de las plantas propulsora y de energía del B/M LUNO

Descripción

El B/M LUNO disponía de un motor propulsor de 1470 kW de marca WARTSILA, y una hélice de paso variable.

En navegación este motor movía un alternador de cola, de 480 kW de potencia, que proporcionaba la energía eléctrica necesaria para todos los equipos y servicios del buque.

Además del alternador de cola, llevaba otros dos grupos electrógenos auxiliares, ambos con motor VOLVO PENTA y generador marca INDAR, uno a babor de 184 kW y otro a estribor de 95 kW. Con estos motores auxiliares podía suministrarse energía eléctrica al buque, excepto para la hélice de proa que, debido a su gran demanda de potencia (295 kW), solo podía funcionar con el alternador de cola.

El buque disponía también de un generador de puerto de 50 kW de potencia, situado en un pañol a proa del buque.

Acoplamiento de los auxiliares

La planta de generación de energía estaba diseñada para funcionar conforme al artículo 2.2 de la Regla 53 del Capítulo II/1 del Convenio SOLAS 1974 enmendado. Véase el Apéndice 2 de este informe así como el análisis que se hace del acoplamiento de los auxiliares más adelante.

El sistema de refrigeración de los motores auxiliares era alimentado por agua de mar que provenía del colector principal de agua salada.

2.3. Sistema de refrigeración del motor propulsor

En la Figura 3 se muestra un croquis simplificado del sistema de refrigeración del motor propulsor. El circuito de agua salada se ha representado en color verde y el de agua dulce en color azul.

El motor propulsor era refrigerado por un sistema de agua dulce en circuito cerrado, que se dividía en un circuito de alta temperatura (HT)⁷ y un circuito de baja temperatura (LT)⁸. El agua dulce era enfriada después en un refrigerador central separado⁹.

⁷ El circuito de HT refrigera los cilindros, culatas y turbocompresores. Desde la bomba, el agua circula hasta las camisas de los cilindros, culatas, alrededor de las válvulas, hasta los asientos de las válvulas de escape, refrigerando eficazmente todos estos componentes.

⁸ El circuito de LT se compone de un enfriador de aire de alimentación y un enfriador de aceite lubricante a través del cual una bomba idéntica a la bomba de HT bombea el agua. La temperatura del circuito es controlada por una válvula termostática que mantiene la temperatura del circuito LT a un nivel dependiente de la carga.

⁹ Identificado en el croquis de la Figura 3 como "intercambiador agua dulce motor".

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

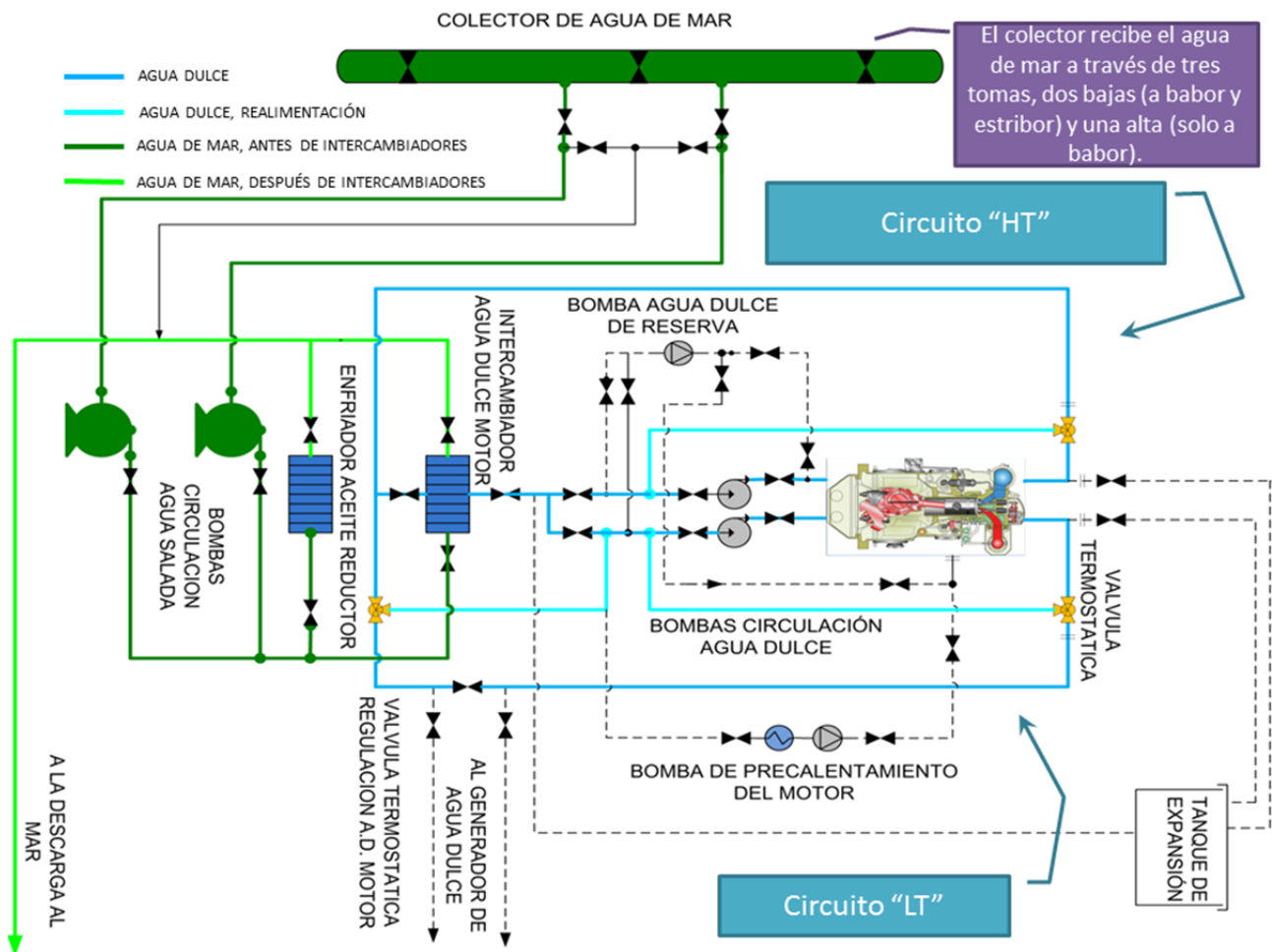


Figura 3. Croquis del sistema de refrigeración del motor propulsor del B/M LUNO.

2.4. Sistema de alarmas de alta temperatura del motor propulsor

La temperatura del agua de refrigeración del motor propulsor se controlaba mediante dos alarmas. La primera alarma indicaba una temperatura elevada, y la segunda provocaba la parada del motor.

Los termostatos estaban instalados en alojamientos especiales como el que se muestra en la Figura 4, de donde podían ser sacados para comprobación durante su funcionamiento. La temperatura correcta de desconexión del interruptor está estampada normalmente en el termostato mientras este no haya sido ajustado a otra temperatura.

Los parámetros establecidos como límites de alarma y parada eran 90°C y 95°C respectivamente, según el plano "4V50L3102-5/5" de WARTSILA, fabricante del motor.



Figura 4. Emplazamiento del sensor cuyas lecturas originaron la alarma por alta temperatura y posterior parada del MP.

* * *

3. DESCRIPCIÓN DETALLADA

El relato de los acontecimientos se ha realizado a partir de los datos, declaraciones e informes disponibles. Las horas referidas son locales

3.1. Antecedentes

El B/M LUNO llegó a las instalaciones del astillero de Zamacona Pasajes, en Pasajes (Guipúzcoa) el día 9 de enero de 2014 para la preceptiva revisión quinquenal del buque, realizar diversos trabajos de mantenimiento y mejoras programadas, concluyendo con la emisión de nuevos certificados estatutarios y de clase. El día 11 de enero por la mañana entró en el dique flotante del astillero para salir del mismo el día 28 de enero por la mañana.

Al barco se le realizaron, entre otros, los siguientes trabajos¹⁰ mientras estuvo en las instalaciones del astillero de Zamacona Pasajes:

1. Pintado del casco
2. Renovación de ánodos de protección catódica
3. Retirada de residuos oleosos y orgánicos
4. Reparación y pintado de escotillas de bodegas de carga
5. Registro de las caídas del eje de cola y timón
6. Montar y desmontar registros y tapones de tanques
7. Limpieza de rejillas de tomas de mar y hélice de proa
8. Bajada y subida de las líneas de fondeo (cambio grilletes giratorios de un ancla)
9. Chequeo de las válvulas de las tomas de mar
10. Chequeo del eje de cola y comprobación por ultrasonidos del eje cola
11. Pala de la hélice
12. Revisión de rótulas de los émbolos del servo
13. Revisión de los frenos del molinete del ancla
14. Reparación de la brazola de la bodega
15. Reparación de una deformación en el casco, proa estribor
16. Inspección por ultrasonidos de chapa de proa
17. Reparación del zócalo del mamparo de la bodega y comprobación por ultrasonidos
18. Asistencia a la reparación de la planta de aguas fecales
19. Asistencia a la reparación de la planta de aire acondicionado
20. Prueba de carga de la pasarela
21. Cierre de cesáreas de la bodega
22. Carrete en una aireación
23. Reparación de rejilla de sentinas en bodega
24. Reparación de la teja de descarga

¹⁰ Se han subrayado aquellos apartados que, a juicio de la CIAIM, pudieran tener cierta conexión con los acontecimientos que se relatan.

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

- 25. Reparación de una grieta en pañol de proa
- 26. Racor en el cilindro hidráulico de tapas de bodega
- 27. Reparación de tubería en aseos
- 28. Renovación de algunos tubos
- 29. Reparación de tubería hidráulica de tapas

Los trabajos fueron realizados tanto por personal del astillero como por personal del buque. El personal del astillero llevó a cabo específicamente estos trabajos en la cámara de máquinas, entre otros:

- 1. Renovación de tuberías varias
- 2. Revisión de válvulas de fondo y descargas

Al finalizar los trabajos, el buque fue sometido a diversas pruebas, que incluyeron pruebas de propulsión y gobierno mientras estaba atracado a muelle, realizadas todas ellas a satisfacción de la Capitanía Marítima y de la Sociedad de Clasificación, *Lloyds Register of Shipping*.

La Capitanía Marítima, tras los preceptivos reconocimientos, emitió los siguientes certificados:

ITEM	CERTIFICADO / DOCUMENTO ESTATUTARIO	FECHA EXPEDICIÓN	VÁLIDO HASTA
1	Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica (certificado IAPP)	31/01/2014	13/02/2019
2	Suplemento del Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica (Certificado IAPP), que contiene el Cuadernillo de construcción y equipo	30/01/2014	No aplicable (n/a)
3	Certificado internacional relativo al sistema antiincrustante	31/01/2014	n/a
4	Prescripciones especiales para buques que transporten mercancías peligrosas	31/01/2014	13/02/2019
5	Certificado de instalaciones de máquinas sin dotación permanente	31/01/2014	13/02/2019
6	Certificado internacional de prevención de la contaminación por hidrocarburos (Certificado IOPP)	31/01/2014	13/02/2019
7	Suplemento del certificado IOPP (Modelo A). Cuadernillo de construcción y equipo para buques no petroleros.	31/01/2014	n/a
8	Certificado internacional de prevención de la contaminación por aguas sucias	31/01/2014	13/02/2019
9	Certificado internacional de eficiencia energética	23/01/2014 (emitido por la DGMM)	n/a
10	Suplemento del Certificado internacional de eficiencia energética del buque (Certificado IEE) Cuadernillo de construcción relativo a la eficiencia energética.	23/01/2014 (emitido por la DGMM)	n/a
11	Certificado de navegabilidad e información técnica para buques de 24 metros de eslora (L) o mayores	31/01/2014	13/02/2019
12	Certificado de seguridad para buque de carga	31/01/2014	13/02/2019
13	Inventario del equipo que permite cumplir con el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en la mar, 1974, enmendado por el protocolo de 1998 (modelo C)	31/01/2014	n/a

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

La Sociedad de Clasificación del buque también emitió un nuevo Certificado de Clase¹¹ al buque, con fecha 3 de febrero de 2014, válido hasta el 13 de enero de 2019 sujeto a las inspecciones anuales e intermedias correspondientes, sin que se le emitiera ninguna condición u observación de clase.

El día 31 de enero por la mañana el B/M LUNO fue cambiado de atraque, siendo movido de las instalaciones del astillero hacia un muelle comercial.

3.2. Descripción de la travesía entre Pasajes y Bayona.

En la Figura 5 se han representado:

- La derrota que siguió el B/M LUNO desde su salida de Pasajes el día 4 a las 19:18 horas (marca A) hasta el momento de la embarrancada el día 5 (marca H) a las 10:36 horas.
- La dirección predominante del oleaje combinado, de altura significativa entre 3 y 4 m, con alturas máximas de ola entre 4,3 m y 5,5 m, un período medio de 9,5 s y dirección de procedencia W.
- La posición de la boya oceanográfica de aguas profundas de San Sebastián. Se considera que los registros obtenidos por esta boya reflejan las condiciones reales de mar que sufrió el B/M LUNO esa noche hasta su llegada a las inmediaciones de Bayona a las 07:00 horas de la mañana
- Puntos relevantes de cambio de rumbo y/o velocidad, marcados correlativamente con las letras B a G.

El buque salió de Pasajes el día 4 de febrero. El registro del AIS¹² muestra que abandonó el muelle a las 19:18 horas y que el buque se encontró en la bocana del puerto de Pasajes a las 19:36 horas, arrumbando al 338º e incrementando la velocidad gradualmente hasta 9 nudos.

¹¹ La cota de clasificación asignada al buque era: *✱100 A1 Strengthened for Heavy Cargoes, ✱ LMC, UMS*

¹² *Automatic Identification System*, Sistema de Identificación Automática por sus siglas en inglés

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014



Figura 5. Posición de la boya de San Sebastián respecto de la derrota seguida por el B/M LUNO

Aproximadamente a las 20:35 horas (punto B), el buque redujo su velocidad por debajo de 6 nudos, alterando su rumbo en dos tramos hacia babor, hasta quedar con un rumbo medio en torno a 343°.

A las 21:48 horas (punto C), se redujo de nuevo la velocidad a la mínima de gobierno (por debajo de 2 nudos) con un rumbo predominantemente N hasta las 23:45 horas (punto D).

En ese momento el buque empezó a realizar varios cambios acusados de rumbo y velocidad durante las pruebas realizadas para comprobar la operatividad de los equipos del buque, en especial de su planta propulsora y de gobierno, tras la salida de astillero. Estas pruebas incluyeron la parada y el arranque del motor propulsor y el uso exhaustivo del sistema de gobierno.

A las 01:24 horas (punto E) el buque comenzó a navegar con varios rumbos predominantemente E y con velocidad moderada, para demorar la llegada a destino por el amplio margen de que

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

disponía todavía el buque para su llegada. En este tramo el buque recibía la mar por la popa y sus aletas, de forma que los balances no fueron muy acusados.

A las 05:56 horas (punto F) el buque puso rumbos en dirección S manteniendo una velocidad mínima de gobierno. Los movimientos previos habían llevado al buque a latitudes más al N de su destino. El buque siguió así hasta su llegada a las inmediaciones de la estación de prácticos de Bayona, a las 07:00 horas, donde fue advertido de que debían esperar (punto G).

Durante este trayecto hubo tramos en que el buque recibió por el través la mar procedente del W, con alturas máximas de ola entre 4,3 y 5,5 metros.

En el tramo E-F, mayormente de dirección oeste-este, el buque puso rumbos E y estuvo "corriendo" el temporal. El sentido de la mar combinada y del buque eran coincidentes, siendo la velocidad de propagación de aquella muy superior a la del buque¹³. Por tanto, el buque estuvo "montado a lomos" del oleaje en todo este período, produciendo un efecto de "cuchareo"¹⁴.

La tripulación refirió en sus declaraciones que efectivamente hubo tramos del viaje en que "el buque se movió mucho", pero "lo normal en condiciones de mal tiempo". No obstante, en todo este período no se produjo ni una sola incidencia en relación con la propulsión o el gobierno del buque.

3.3. El accidente

Generalidades

La dotación de máquinas que atendía la maniobra estaba compuesta normalmente por el jefe de máquinas y el primer maquinista. En esta ocasión se sumaba además un jefe de máquinas supernumerario, quien iba a ocupar la plaza de jefe titular tras un período de familiarización a bordo de un mes. Todos los integrantes del equipo de máquinas contaban con amplia experiencia en la mar, en este tipo de buques y en este tipo de motor.

El jefe de máquinas se ocupaba de atender la maniobra, mientras que el primer maquinista atendía las órdenes del jefe de máquinas, sin una ocupación específica en la maniobra.

Este buque no disponía de un espacio de control de máquinas cerrado, sino abierto y situado en la plataforma de máquinas, a babor, donde se encontraba el pupitre de control de máquinas y el cuadro eléctrico.

Las comunicaciones entre el puente y el control de máquinas se establecían mediante un sistema de teléfonos interiores situados en varias estaciones a lo largo de la sala de máquinas y el cuarto del servomotor. Cuando se recibía una llamada del puente se activaban alarmas acústicas y visuales en la sala de máquinas.

¹³ Los cálculos realizados muestran una velocidad de la mar combinada de 28,7 nudos para un período medio de 9,5 s.

¹⁴ Denominación descriptiva por el que se conoce el efecto simultáneo y combinado de balance y cabeceo.

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Estadillo de hechos

El gráfico de la Figura 6 muestra las posiciones de la antena del GPS del buque, situada a 94 m de la proa del buque. No se han indicado los diferentes rumbos a que apuntaba la proa del buque. Tampoco se han señalado los movimientos de la lancha del práctico, ni los de los buques mercantes que fueron atendidos por el servicio de practicaaje de Bayona esa mañana antes del B/M LUNO. No se dispone de datos AIS del R/P BALEA.

Sobre el gráfico se han representado con letras los hitos que se fueron produciendo desde la llegada del buque a la zona a las 07:00 horas hasta el momento del embarrancamiento.

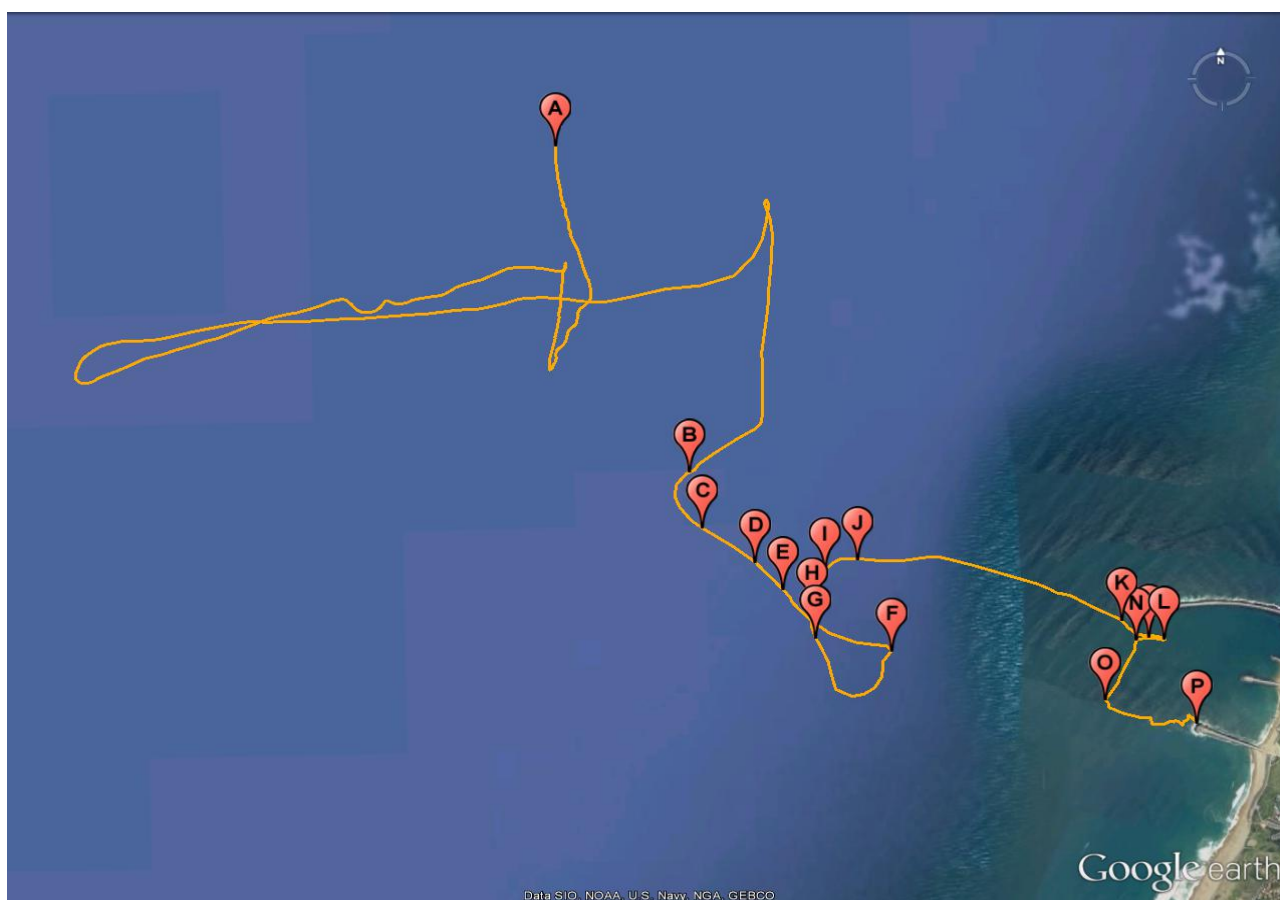


Figura 6. Derrota del buque desde la llegada a las inmediaciones del puerto de Bayona

En la tabla que sigue se explican los hitos marcados con letras en la figura. Se basa en las declaraciones del práctico y de la tripulación y se ha fijado hora y lugar de los hitos señalados a partir de los datos emitidos por el AIS del buque¹⁵.

¹⁵ Para ello se han utilizado los registros del sistema SHIPLOCUS de Puertos de Estado, que contaba con total cobertura en la zona del accidente.

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Hito	Hora	Explicación y comentarios
A	07:00	<p>El buque adelantó su llegada a la zona. Fue informado desde la estación de prácticos que debían esperar a que salieran dos buques del interior del puerto antes de que el práctico embarcara a bordo, aproximadamente a las 09:30 horas. Entonces, el buque procedió a navegar a varios rumbos con la velocidad mínima de gobierno alejándose primero para dejar libre la desembocadura del río y calculando la llegada para la hora indicada por la estación de prácticos.</p> <p>Se apreciaban los primeros indicios de temporal en la zona. El buque daba fuertes bandazos cuando quedaba atravesado a las olas. Por tanto, se prefirió realizar una navegación E-W en lugar de una N-S mientras se esperaba al práctico.</p> <p>Por su parte, el práctico empezó su jornada a las 07:30 horas revisando las condiciones meteorológicas existentes y analizando las últimas previsiones. Como estaba previsto un empeoramiento para la segunda parte de la jornada, los prácticos de Bayona programaron las operaciones siguientes con dos prácticos en función de las horas en que iban terminando los buques: 08:30 salida del M/V ANDREA ANON, 09:00 salida del M/T STAR CURAÇAO; 09:30 entrada del B/M LUNO.</p> <p>El jefe de máquinas había estado de guardia esa noche y, por tanto, se había conectado a su camarote el sistema de alarmas. El buque disponía de un certificado de instalaciones de máquinas sin dotación permanente. Según las declaraciones del jefe de máquinas había sido una noche tranquila, sin alarmas.</p>
	08:00	Los tripulantes de máquinas se encontraban ya en la sala de máquinas, preparando los servicios de máquinas a la espera de noticias sobre la maniobra.
	09:00	Se arrancó el auxiliar de babor. Atención a la máquina.
B	09:11	Se incrementó la velocidad del buque, pasando de los 3 nudos hasta una media de en torno a 5 nudos. Poco antes el práctico les había comunicado que pusieran rumbo 140° y procedieran a la entrada del puerto, preparándose para facilitar su embarque.
	09:11	Se activó la alarma de alta temperatura del circuito HT de agua dulce de refrigeración del motor propulsor. T= 90°C ¹⁶
C	09:13	Se paró el motor propulsor por alta temperatura del circuito de agua

¹⁶ Los valores de temperatura de los circuitos de agua dulce y salada a los que al parecer sucedieron los acontecimientos provienen de las declaraciones de los tripulantes, y se refieren a valores tomados visualmente de los termómetros.

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Hito	Hora	Explicación y comentarios
		<p>dulce de refrigeración del motor propulsor. T= 95°C.</p> <p>Poco después, el capitán informó de este suceso por VHF al práctico, quien se encontraba ya muy próximo. El práctico decidió embarcar. El buque seguía con arrancada, pero disminuyendo su velocidad.</p> <p>La tripulación intentó arrancar en varias ocasiones el motor, sin éxito. La alarma de alta temperatura del circuito de agua dulce de refrigeración del motor propulsor, mientras estuviera activa, impedía que la bomba de combustible alimentara al motor.</p>
D	09:16	<p>El práctico embarcó a bordo del B/M LUNO.</p> <p>Tras ser informado por el capitán que el motor se había parado por alta temperatura del agua de refrigeración el práctico advirtió que el timón se encontraba metido todo a babor. Entonces pidió al timonel que pusiera el timón a la vía, sin que éste respondiera. De ello, el práctico infirió que no solo se había parado el motor sino que se había producido un <i>blackout</i>¹⁷.</p> <p>Entonces, el práctico se puso en contacto con la Capitanía del Puerto de Bayona y con el CROSS Etel¹⁸, solicitando la asistencia de dos remolcadores.</p> <p>A partir de este momento el práctico asumió a petición del capitán la coordinación de acciones con las autoridades de tierra y los servicios de salvamento por su conocimiento del idioma local. Se estableció una estrecha colaboración e información entre ambos, valorando el capitán en alto grado el conocimiento del práctico del entorno local.</p>
E	09:18	<p>La velocidad del buque se redujo a menos de 3 nudos, a la vez que empezaba a derivar y se atravesaba poco a poco a la mar cayendo a babor. El rumbo sobre fondo a esta hora, calculado por el GPS, era del 135°, cuando el rumbo de aguja giroscópica era del 179°¹⁹.</p> <p>En algún momento a partir de esta hora se fondeó el ancla de estribor, dos grilletes en el agua, con la intención de parar la deriva del buque, sin éxito.</p>
	Entre 09:11	<p>El personal de máquinas comprobó los parámetros de funcionamiento del motor propulsor y sistemas conexos, en especial del circuito de</p>

¹⁷ Existe discrepancia entre lo observado por el Práctico y la tripulación que insiste en que no existió tal *blackout* en esta ocasión. La energía eléctrica de emergencia, alimentada por baterías desde popa del puente, funcionó satisfactoriamente.

¹⁸ Centro Regional de Operaciones de Búsqueda y Salvamento francés.

¹⁹ Aunque es posible que los movimientos violentos del buque pudieran desestabilizar la giroscópica del buque, el comportamiento posterior de este equipo, satisfactorio, hace pensar que las magnitudes mostradas son razonablemente aproximadas.

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Hito	Hora	Explicación y comentarios
	y 09:33	<p>agua salada y de las tomas de mar. Detectaron que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No había salto térmico en el intercambiador de calor del circuito de refrigeración - Había aire en el colector de agua salada. - Purgaron los filtros principales del colector de agua salada, encontrando que salía aire de forma continuada.
F	09:33	<p>Cuando la temperatura del agua de refrigeración del circuito secundario descendió por debajo de 95°, el jefe de máquinas arrancó de nuevo el motor propulsor. Se dejó en servicio el alternador de cola, lo que implicaba el desacoplamiento del auxiliar y el aumento de la carga del motor propulsor.</p> <p>Se empezó a virar el ancla de estribor. A continuación se paró la deriva del buque, enmendando el rumbo para alejarse de la costa. El buque procedía a velocidad mínima de gobierno.</p> <p>El capitán bajó a la sala de máquinas para hablar con el jefe de máquinas y obtener información de primera mano sobre la situación.</p> <p>El capitán fue informado por el jefe de máquinas de que en su opinión el motor propulsor podía aguantar en funcionamiento si no se rebasaba un 40 a 50% de la potencia nominal (correspondiente a un paso de la hélice de 4 sobre 10) y que debía pedir remolque. No conocía el origen de la avería.</p> <p>Se efectuaron diversas consultas entre el práctico y las autoridades portuarias y entre el práctico y el capitán, evaluando la situación.</p> <p>Las partes llegaron al convencimiento de que la mejor opción era proceder a entrar en el puerto.</p>
	09:35	<p>Ancla arriba. Timón todo a estribor para arrumbar al NW. Inicio de maniobra.</p> <p>El práctico planteó una ruta de entrada para aprovechar las condiciones reinantes, aproximándose al estuario muy cerca del dique norte para, de esa manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - entrar en el estuario a un rumbo sensiblemente coincidente con la dirección de los trenes de olas, que empujaran al buque en su movimiento, - el efecto combinado de la mar y la corriente vaciante de marea harían derivar al buque hacia el sur si no se corregía el rumbo; por tanto, si se volvía a reproducir la avería justo en la barra del río la inercia del buque permitiría llegar a donde estaban los remolcadores.
G	09:46	<p>Se autorizó la entrada del B/M LUNO al amarre de Saint Gobain en el puerto de Bayona. El semáforo de la policía portuaria se puso en verde. El buque estaba en ese momento al oeste del dique norte a</p>

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Hito	Hora	Explicación y comentarios
		una distancia de 0,87 millas. La velocidad del buque superaba los 3 nudos.
H	09:47	Velocidad del buque entre 4 y 5 nudos.
I	09:49	Velocidad del buque por encima de 5 nudos.
J	09:50	Velocidad del buque entre 4 y 5 nudos. Según informó el capitán, no se sobrepasó en ningún momento el 35% de paso de la hélice.
		<p>Mientras el buque procedía a la entrada del Adour el primer maquinista se quedó al cargo de la vigilancia del motor y del acuse de las alarmas frente a la consola, mientras el jefe de máquinas titular y el supernumerario intentaban identificar el origen de la avería. Para ello, según sus declaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siguieron purgando aire del colector principal de agua salada a través de las purgas de los filtros principales de ambos extremos. La salida de aire fue constante. - Comprobaron los circuitos de agua salada y agua dulce (presiones, temperaturas y alineamiento de válvulas) en el teclé bajo de la sala de máquinas. - Comprobaron el estado de la válvula de descarga alta al mar del circuito de agua salada, que se encontraba en la cubierta de botes. - Comprobaron el funcionamiento de la válvula termostática del intercambiador de calor, lado de alta temperatura. - Comprobaron el funcionamiento de la bomba de refrigeración de agua salada así como de la bomba de servicios generales que entraba en funcionamiento de forma automática en caso de fallo de aquella. Ambas funcionaban bien²⁰. - Desmontaron la válvula de descarga de agua salada al costado, comprobando que existía un déficit de circulación. <p>No se comprobó el estado de la válvula de la toma de mar elevada, que se encontraba a babor. Esta válvula había sido saneada en el astillero, junto a las demás tomas de mar del buque. El jefe de máquinas la había comprobado al término de las labores de mantenimiento durante su estancia en el astillero, por lo que pensaba que estaría cerrada. Sin embargo, no comprobaron su estado de apertura o cierre durante el accidente.</p>
K	10:00	Se activó de nuevo la alarma de alta temperatura del agua dulce HT del sistema de refrigeración del motor propulsor, de forma idéntica a la vez anterior.

²⁰ Las bombas estaban descebadas.

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Hito	Hora	Explicación y comentarios
		<p>Poco después, el motor se paró por segunda vez por los mismos motivos, una vez que la proa del buque había rebasado el morro del dique norte. El buque quedó sin propulsión, pero con arrancada, en una posición sumamente comprometida en plena bocana de entrada al Adour a tan solo 0,31 millas de distancia respecto del extremo del rompeolas Norte, en plena barra de acceso al río Adour donde el efecto de asomeramiento y encrespamiento de los trenes de olas de temporal era máximo.</p> <p>Según declaró el práctico, el timón quedó marcando 5° a babor, lo que provocó que el buque virara a babor, derecho al dique norte.</p> <p>El práctico pidió a los remolcadores, que se encontraban a resguardo por dentro de la barra del Adour, que se acercaran para ayudar a empujar la proa del buque hacia fuera del dique. El R/P BALEA se acercó a la zona.</p>
L	10:04	<p>El efecto de la corriente vaciante del río Adour superó el efecto combinado de la inercia del buque y de los trenes de olas. El buque empezó entonces a retroceder, a alejarse de la costa. Su proa estaba orientada al NE para ir rolando progresivamente al N por efecto de la vaciante y las olas.</p> <p>El R/P BALEA se acercó e intentó pasar un cabo de remolque a proa, sin conseguirlo. Entonces, el práctico le ordenó empujar de carnero por la zona de proa de estribor con la intención de que la proa cayera más a babor y quedara el buque entonces libre del espigón.</p>



Figura 7. El R/P BALEA, realizando la maniobra de empuje solicitada.

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

M	10:06	El R/P BALEA empujó hasta en 5 ocasiones, siendo expulsado cada una de ellas por el efecto combinado del movimiento del buque y la mar crecida por efecto de la barra y las corrientes salientes de la marea. En la última ocasión el remolcador sufrió una violenta escora de 70° que a punto estuvo de hacerle zozobrar. El oleaje lo arrastró en dirección a la playa. Véanse Figuras 7, 8 y 9.
---	-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Figura 8. Escora de 70° del remolcador



Figura 9. Arrastre del remolcador hacia la playa

N	10:08	La proa del buque quedó libre del morro del dique. El efecto combinado de los trenes de olas y de la corriente vaciante del río hizo que el buque fuera derivando cuasi-paralelo a la costa, a un rumbo 200°.
		El práctico decidió intentar una última maniobra fondeando las dos anclas antes de que la deriva los lanzara hacia la costa. Le pidió al capitán que fondease 4 grilletes del ancla de estribor y después hiciera lo mismo con la de babor para ir filando hasta los 5 grilletes progresivamente. Al mismo tiempo las condiciones meteorológicas empeoraron con trenes de olas con altura de 6 a 8 m. y una sucesión de chaparrones con ráfagas violentas del WNW. El buque tiró violentamente de las cadenas, garreó y continuó su deriva.
O	10:10	Como resultado del violento balance sufrido, el R/P BALEA informó al práctico de una avería que le imposibilitaba dar asistencia. El capitán del buque informó al práctico que "la máquina no volverá a arrancar, problema de temperatura del agua".
	10:28	El capitán declaró el abandono del buque, disparó la alarma general y ordenó a todos los tripulantes subir al puente provistos de sus chalecos salvavidas y trajes

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

		de supervivencia. Recomendó no colocarse estos últimos por la restricción a la movilidad que suponían ²¹ en las circunstancias que estaban enfrentando. Pidió al práctico que trasladase una petición de socorro a las autoridades.
P	10:36	La popa del buque embarrancó en la escollera del contradique sur del puerto de Bayona, abatiendo su parte de babor contra el morro del dique. El buque quedó a merced de los embates de la mar, siendo golpeado y arrastrado sucesivamente contra la escollera.
	10:40	Los movimientos del buque en medio del oleaje rompiente eran violentos por la entidad del oleaje y por los fuertes golpes continuos del buque contra la escollera del dique. El helicóptero ECU64 de la Gendarmería, con un rescatador colgado, intentó acercarse al buque para iniciar el rescate de los tripulantes. El movimiento en arco circular de la estructura del alerón en sí, así como del árbol de luces y las antenas y alambres que los sujetaban y que se encontraban en la magistral hacía imposible que los helicópteros, y especialmente los rescatadores, pudieran acercarse de forma segura al alerón. Tras varios intentos, en alguno de los cuales el rescatador fue golpeado por las antenas y la estructura del alerón mismo, el ECU64 tuvo que desistir. Mientras tanto estaban llegando al lugar cada vez más medios terrestres. El práctico estuvo en permanente contacto, con su radiotransmisor y su teléfono, con las distintas autoridades y rescatadores. A este respecto, todos los tripulantes del B/M LUNO, sin excepción, expresaron a los investigadores su agradecimiento al práctico por su comportamiento y liderazgo.
	10:42	El buque se partió en dos y la parte de proa del buque se separó.
	10:46	El capitán y el práctico pidieron a todos que salieran al alerón de babor, por miedo a que el buque volcara hacia estribor. Uno de los miembros de la tripulación al salir del puente se cayó y se hizo una herida en el arco superciliar izquierdo, aunque respondía correctamente a las preguntas que le hacía el práctico.
	11:20	SASEMAR informó a la compañía NAVIERA MURUETA de que el helicóptero de salvamento (H/S) HELIMER BILBAO se dirigía al lugar del siniestro. La compañía informó al capitán por teléfono, quien comunicó que la tripulación estaba bien, todos situados en el alerón de babor y tumbados.
	11:35	El helicóptero de la fuerza aérea francesa RAFFUT SAR estaba en posición. Los intentos de rescate que efectuó el helicóptero fallaron por las mismas razones

²¹ En este accidente cabría analizar, en caso de que hubiera sido imposible rescatar a la tripulación por medios externos, la conveniencia de que la tripulación se arrojara a la mar con el traje de supervivencia puesto, con las olas golpeando contra el buque y la escollera, o bien al contrario, arrojarse a la escollera con la intención de trepar por las rocas que estaban siendo batidas por la mar.

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

	<p>que con el helicóptero de la Gendarmería.</p> <p>Entonces se decidió posponer el rescate hasta que bajara la marea y, por tanto, los trenes de olas que impactaban en la zona fueran de menos entidad y, por consiguiente, se redujeran los movimientos del buque.</p> <p>El HELIMER BILBAO regresó a su base.</p>
11:45	SASEMAR informó a la compañía de que el H/S HELIMER GIJÓN estaba a punto de salir.
12:05	H/S HELIMER GIJÓN en vuelo (según informe de emergencias de SASEMAR).
12:45	Los rescatadores apreciaron una segunda abertura vertical en el casco en la base del puente.
	El H/S HELIMER GIJON regresó a su base, ya que el RAFFUT SAR iba a intentar la evacuación de nuevo en breves minutos.
13:00	<p>Una mejora en las condiciones meteorológicas, a la vez que se hacía notar el efecto de la bajamar, permitió que el RAFFUT SAR hiciera un nuevo intento de rescate. Ante la posibilidad de que empeorara la situación, el helicóptero salió con menos combustible para que pudiera cargar a todos los tripulantes y al práctico en una sola intentona.</p> <p>Se informó cuidadosamente al Práctico de los detalles de la evacuación quien, a su vez, informó y organizó a los tripulantes.</p>
13:07	Se izó al primer tripulante.
13:35	El Práctico fue la última persona en ser izada del buque.

En los días sucesivos el temporal fue golpeando y disgregando los restos del naufragio hasta quedar dos fragmentos principales y otros muchos de menor entidad repartidos por todo el estuario.

El armador contrató a la compañía SVITZER para hacerse cargo de la remoción de los restos del naufragio. Dichos trabajos se prolongaron a lo largo de varios meses, siendo interrumpidos en varias ocasiones por el mal tiempo, hasta quedar completados a finales de mayo de 2014.

* * *

4. ANÁLISIS

4.1. Origen de la avería

- 1) Todo el sistema propulsor había estado funcionando perfectamente, sin contratiempos, desde la salida del buque desde Pasajes la noche del día anterior. No se había efectuado ninguna labor de mantenimiento o de ajuste en el sistema de agua salada del buque ni tampoco en el intercambiador de calor de agua dulce del motor. La propulsión y el gobierno del buque se probaron aquella noche, parando incluso el motor, sin ninguna incidencia reseñable.
- 2) Antes del accidente, el buque no efectuó ninguna operación ni ninguna labor de mantenimiento que alterara la situación anterior con excepción del paso a situación de atención a la máquina, cuyo hito más importante fue el arranque del motor auxiliar de babor.
- 3) La temperatura del circuito de HT, que apenas solía rebasar los 85°C (rango normal, entre 82 y 86°C²²), alcanzó los 90°C (primera alarma por alta temperatura) y momentos después rebasó los 95°C, momento en que el termostato provocó la parada del motor. Esta misma secuencia se reprodujo en las dos ocasiones en que saltó la alarma de alta temperatura y posteriormente se paró el motor.
- 4) El personal de máquinas detectó la presencia de aire en el circuito de agua salada, específicamente en el colector de agua de mar. No obstante, no se pudo determinar su origen. Se intentó en repetidas ocasiones purgar completamente el colector desde las purgas que, a tal fin, disponen las tapas de las cajas de fangos. No se abrieron las cajas para comprobar el estado de los filtros. Dado que el buque acababa de ser sometido a una revisión quinquenal, se asumió que los filtros se encontraban en perfecto estado.
- 5) Antes de conseguir arrancar el motor tras su primera parada una vez que la temperatura del circuito de refrigeración bajó a niveles normales, se consiguió purgar de aire el colector de agua salada.
- 6) Se comprobó el estado de cierre y apertura de las válvulas del circuito de agua salada y del intercambiador, no encontrándose nada anormal o en posición incorrecta. Se comprobó asimismo la correcta alineación del circuito. No obstante, no se comprobó el estado de cierre de la toma de mar alta de babor.
- 7) Se comprobó el funcionamiento de ambas bombas centrífugas de circulación de agua salada. Después de comprobar la ausencia de salto de presión entre aspiración y descarga, resultó evidente que las bombas se encontraban trabajando en vacío.
- 8) En un intento de confirmar lo anterior, el personal de máquinas levantó el asiento de la válvula de descarga al mar del sistema de refrigeración de agua salada del motor propulsor encontrando que apenas existía flujo²³. Este extremo confirmaba que las bombas se habían descebado, es decir, que todo el circuito se encontraba trabajando prácticamente en vacío.

²² Datos obtenidos de la tripulación y corroborados en acta de prueba de mar.

²³ Según declaraciones, apenas salía un "hilillo de agua".

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Se concluyó por tanto la existencia de un problema de aire en el circuito de agua salada del buque, lo que impedía que funcionara el sistema de refrigeración de agua salada del motor propulsor.

Este problema también afectó al sistema de refrigeración de los motores auxiliares, cuyos circuitos de agua salada también se alimentaban del colector principal de agua salada, afectada por el aire. Ello podría explicar los *blackout* (caída de planta eléctrica) informados por el práctico y por el equipo de puente, especialmente después de la segunda parada del motor.

4.2. Estudio de las causas de la parada del motor

La CIAIM considera que la presencia de aire en el colector de agua salada podría explicarse por dos causas: un purgado insuficiente del circuito de agua salada tras la estancia del buque en el astillero, o una entrada excesiva de aire en el colector a través de las tomas de mar como consecuencia de los movimientos del buque durante la navegación en las horas anteriores al accidente. Dichas causas no son excluyentes, y podrían haber concurrido.

Purgado del circuito de agua salada

Tras salir del astillero, el circuito de agua salada de un buque puede contener cierta cantidad de aire. Incluso si se ha purgado adecuadamente el circuito, pueden quedar bolsas de aire en zonas inaccesibles; dicho aire puede moverse por el interior del circuito de agua salada, y reducir la capacidad de enfriamiento del servicio de refrigeración de los motores.

Este aire puede ser expulsado con el funcionamiento normal de los motores, o bien mediante purgas adicionales. Esta situación no es infrecuente.

No se descarta, por tanto, que hubiera podido quedar aire atrapado en el circuito de agua salada del B/M LUNO tras su salida del astillero.

Entrada de aire a través de las tomas de mar con el buque en navegación

La CIAIM ha procedido a estudiar los movimientos del B/M LUNO en navegación mediante una simulación informática. La simulación ha tenido como objetivo averiguar si las tomas de agua de mar del buque pudieron quedar al descubierto durante la navegación que efectuó los días 4 y 5 de febrero.

El buque disponía de tres tomas de agua de mar que convergían en un colector de agua salada, dos de ellas eran tomas "bajas" y una tercera, situada a babor, era una toma "alta", véase la Figura 8. Los ángulos de balance a los que emergían las tomas del agua eran de 26° para las tomas bajas y de 16° para la toma alta cuando el balance era a estribor.

Para la simulación se tuvieron en cuenta los datos de altura significativa y períodos de ola, así como los rumbos y velocidades que siguió el buque durante su navegación desde su salida de Pasajes hasta el momento del accidente. Se ha tenido en cuenta el estado de carga del buque, en lastre, y la posición de las tomas.

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

En el Apéndice 5 se muestran los resultados de la simulación. Los cálculos se han realizado para un solo costado de balance; por tanto, los datos referentes a las tomas bajas han de multiplicarse por dos.

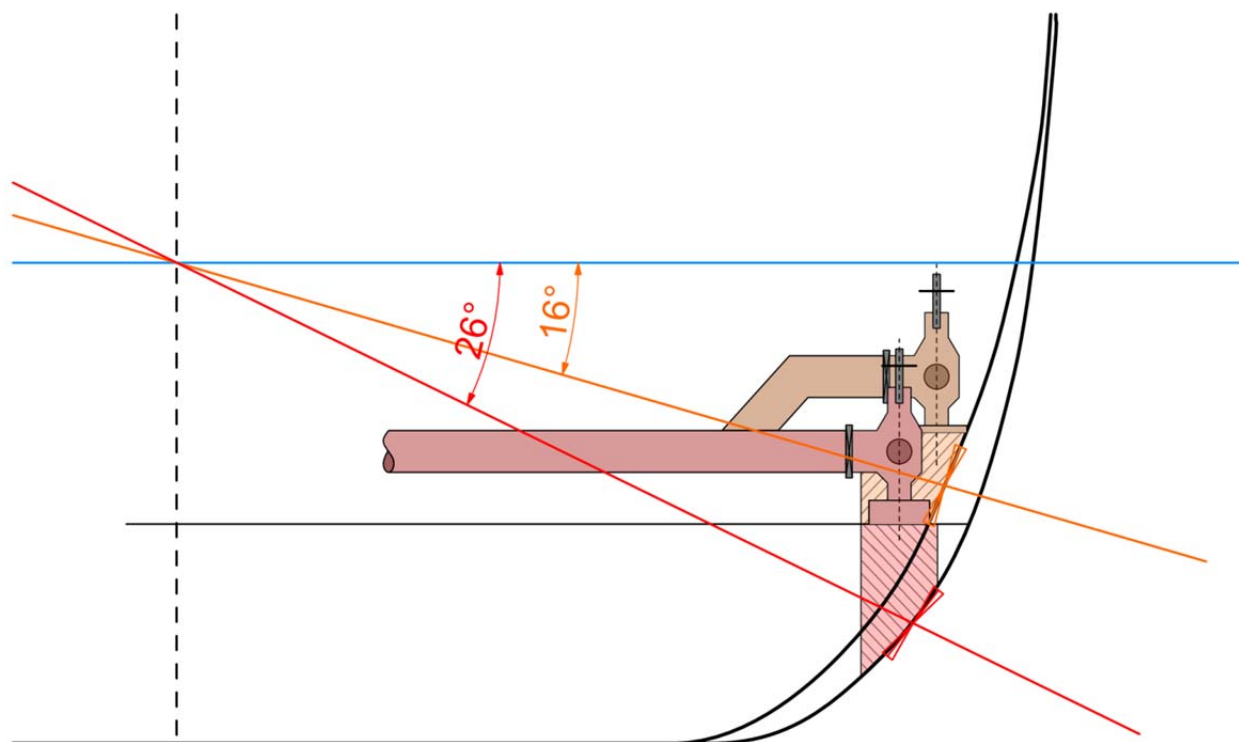


Figura 8. Detalle de las tomas de mar del B/M LUNO, alta y baja, en el costado de babor, con indicación de los ángulos de balance a partir de los cuales quedaban descubiertas.

De lo calculado se concluye que, durante todo el viaje del B/M LUNO entre Pasajes y la llegada a las cercanías de Bayona, el estado de la mar hizo que descubrieran ocasionalmente las tomas de mar del buque. Los movimientos fueron más acusados a partir de las 08:54 horas cuando el buque puso rumbos atravesados a la mar en dirección sur hacia la estación de práctico. En esos momentos, las tomas bajas descubrieron hasta 68 veces en una hora; es decir, al menos una vez por minuto²⁴.

La toma alta de babor, en esos momentos, descubrió hasta 228 veces, es decir, 3,8 veces por minuto.

²⁴ Se ha tomado el valor correspondiente a las 09:00 horas. El buque empezó a navegar hacia el sur a las 08:54 horas aproximadamente.

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

La avería

El día 5 de febrero, momentos antes de las 08:54 horas, el buque se encontraba parado a la espera de instrucciones para tomar práctico, con el motor propulsor en marcha y el generador auxiliar de babor encendido.

En esos momentos comenzaban a percibirse a bordo los efectos de un temporal que se aproximaba por el oeste, dejándose sentir cada vez más y sometiendo al buque a fuertes balances cuando éste quedaba atravesado al oleaje.

Esta situación se agravó cuando el buque se dirigió con rumbos S al encuentro del práctico.

Estos bandazos dejaban al descubierto las tomas de mar, favoreciendo con ello la entrada de aire en el circuito de agua salada.

Dicha entrada de aire generaría bolsas de aire en el colector de agua de mar, que podían ocasionar el descebado de las bombas de agua salada, dificultando con ello el enfriamiento del agua dulce de refrigeración del motor propulsor por falta de flujo.

Entre los diferentes trabajos que se realizaron en el astillero estaban el reconocimiento y limpieza de las tomas de mar, rejillas de las cajas de fango, así como el aligeramiento y pintado de las válvulas de tomas de mar, por lo que el jefe de máquinas tenía la certeza de que el problema de aire en el colector de mar no era debido a un problema de suciedad en las rejillas de las cajas de fango o a un mal alineamiento de las válvulas de toma de mar.

La consecuencia final fue que a las 09:13 horas el motor propulsor se paró por alta temperatura de salida de agua dulce del circuito primario de refrigeración.

El jefe de máquinas titular conocía la ubicación del actuador de parada de seguridad por alta temperatura de descarga de culatas del motor y además sabía cómo anular dicha seguridad. No obstante, él pensaba que esa era una decisión que debía consultar previamente con la dirección de la compañía antes de tomarla.

4.3. Consideraciones relativas a la planta eléctrica y al arranque del motor propulsor

Discusión acerca de los *blackout* observados por el práctico y la tripulación

El práctico manifestó que el buque no solo sufrió de la pérdida de propulsión sino que también se produjo un *blackout* en los momentos posteriores a las paradas del motor propulsor. En cambio los tripulantes sostienen que no existieron dichos *blackouts*. A este respecto se han encontrado circunstancias que ayudan a explicar la aparente discrepancia.

La planta eléctrica del buque estaba preparada para funcionar con dos generadores en paralelo, lo que hubiera evitado que la caída de uno (el alternador de cola) provocase la interrupción del suministro al quedar el otro generador (el auxiliar de babor) en funcionamiento.

No obstante, en sus declaraciones los oficiales de máquinas indicaron que el acoplamiento no podía realizarse pues uno de los generadores "era expulsado" transcurridos unos 5 minutos,

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

indicando además que esta situación se arrastraba “desde siempre” lo que hace suponer la existencia de un problema anterior que no se había solucionado.

Por tanto, el modo normal de funcionamiento de la planta de energía eléctrica del B/M LUNO era teniendo acoplado continuamente el alternador de cola al motor propulsor. En maniobra, un auxiliar, normalmente el de babor cuyo generador era el siguiente de más capacidad, quedaba arrancado y en *stand-by*. En caso de que fallara el alternador de cola este auxiliar debía conectarse automáticamente a las barras de conexión y hacer posibles la propulsión y el gobierno del buque con excepción de la hélice de proa.

La forma de trabajo adoptada a bordo con la planta generadora implicaba necesariamente que, en caso de parada del motor propulsor, habría un corto período de ausencia de suministro eléctrico.

Así, tras la primera parada del motor propulsor se produjo un primer *blackout* al quedar inutilizado el alternador de cola hasta que se pudo conectar el motor auxiliar de babor. Tras haber conseguido arrancar el motor propulsor, se volvió a conectar el alternador de cola y se desconectó el auxiliar de babor, con lo que hubo otra vez un período transitorio de falta de energía eléctrica.

Por ello se asume que los fallos del aparato de gobierno observados por el práctico y los tripulantes del puente se debían efectivamente a estos *blackout* sufridos en el buque.

En el Apéndice 3 se analiza la instalación eléctrica del buque, concluyendo que:

1. La navegación del buque podía realizarse de forma segura con el motor auxiliar acoplado.
2. El uso del alternador de cola sólo era necesario en caso de utilización de la hélice de maniobra.
3. El diseño del sistema contemplaba el acoplamiento de los generadores en paralelo. Este no era el sistema que estaba en funcionamiento cuando el B/M LUNO sufrió el accidente.

Hay que subrayar que en el momento del accidente, el uso del alternador de cola en lugar de utilizar un grupo electrógeno, probablemente contribuyó a una sobrecarga del motor principal y a la subida de temperatura excesiva.

Discusión acerca de la falta de aire de arranque aducida en algunas declaraciones

La CIAIM ha tenido conocimiento de que en las declaraciones efectuadas por la tripulación a la fiscalía francesa del medio ambiente encargada de la instrucción del caso, uno de los tripulantes apuntaba a la falta de aire de arranque para explicar la imposibilidad de volver a arrancar el motor.

Tras estudiar los planos y la información técnica disponible de los equipos afectados la CIAIM ha concluido que la imposibilidad de arranque del motor se debió a la orden de parada disparada por el termostato T401, descrita anteriormente, y no a la falta de aire de arranque.

4.4. Gestión de la emergencia a bordo

Planes y estrategias puestas en práctica ante emergencias..

La tripulación se centró en localizar la avería y en salvaguardar la posición del buque. Sin embargo, podían no haberse ceñido sólo a eso y haber elaborado una estrategia con varias de las medidas siguientes:

1. Posponer la entrada a puerto para disponer de más tiempo para localizar la avería y/o buscar soluciones alternativas.
2. Haber involucrado desde el primer momento a la Compañía para que aportara sus recursos y personal a la solución del problema.
3. Comprobar la toma alta de agua de mar. No ha sido posible para la CIAIM o el BEAmer comprobar su estado de cierre ni tampoco el estado de limpieza de su asiento. La tripulación no comprobó su estado en el convencimiento de que habían sido reparadas y comprobadas en el astillero y que, por tanto, se debían encontrar bien.
4. Puentear la alarma, aunque existía el convencimiento de que un puenteado de tal naturaleza exigiría el permiso explícito de la Compañía al existir un riesgo de averiar gravemente el motor del buque. Este hecho denotó que el personal de máquinas no fue plenamente consciente de la gravedad de la situación en que se encontraba el buque.
5. Conectar la admisión de la/s bomba/s de circulación de agua salada a un tanque de lastre, preferentemente vertical o alto, para que ese agua purgara el circuito de agua salada, permitiendo el funcionamiento del sistema de refrigeración del motor propulsor.

La no adopción de estrategia alguna induce a pensar que la preparación ante emergencias que exige el artículo 8²⁵ del Código IGS²⁶ no se hallaba plenamente implantada a bordo y que los canales de comunicación entre los departamentos dentro del buque y externamente con la Compañía no funcionaban adecuadamente.

Comunicación entre equipo de puente y de máquinas

Durante la emergencia se intentó llamar lo menos posible a la sala de máquinas desde el puente, en el convencimiento de que su personal estaba haciendo lo posible para solucionar la avería. No obstante, el equipo de puente necesitaba obtener la mejor información posible para tomar las decisiones oportunas sobre el buque, entre ellas si procedían a entrar en puerto o no.

De las declaraciones se ha constatado que:

²⁵ Literalmente:

“8.1 La compañía determinará las posibles situaciones de emergencia a bordo y adoptará procedimientos para hacerles frente.

8.2 La compañía establecerá programas de ejercicios y prácticas que sirvan de preparación para actuar con urgencia.

8.3 En el IGS se proveerán las medidas necesarias para garantizar que la compañía como tal pueda en cualquier momento actuar eficazmente en relación con los peligros, accidentes y situaciones de emergencia que afecten a sus buques”

²⁶ Código Internacional de gestión de la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación, según el capítulo IX del Convenio SOLAS 74/88.

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

- El capitán bajó a la sala de máquinas a hablar con el jefe de máquinas para averiguar el origen de la avería
- El primer oficial bajó a la sala de máquinas por orden del capitán a averiguar qué progresos se estaban produciendo y a informar de la situación tan comprometida en que se encontraba el buque.
- El segundo oficial bajó al servomotor tras la segunda parada del motor propulsor y el consiguiente *blackout* por orden del capitán para averiguar qué estaba sucediendo con el gobierno y, llegado el caso, actuar sobre el gobierno de emergencia.

Por lo anterior se concluye que en el accidente del B/M LUNO los acontecimientos se desarrollaron en dos planos distintos:

- el náutico, plenamente consciente de la situación, condiciones meteorológicas y de mar, inminencia del peligro, etc.
- el que se desarrolló en la sala de máquinas, totalmente orientado a averiguar las causas de la avería.

Comunicación con la compañía

Según la compañía:

- Se recibió la primera comunicación del capitán vía telefónica informando de la situación después de las 09:25 horas, tras arrancar el motor propulsor del buque. Se ordenó inmediatamente al capitán que solicitara dos remolcadores.
- A las 09:28 horas desde la oficina de la Compañía, a la vista de la situación meteorológica, se le reiteró al capitán que pidiera urgentemente dos remolcadores para que el buque entrara con la mayor seguridad posible.
- A las 09:35 horas parte del personal técnico de NAVIERA MURUETA, el Director Técnico, un Inspector de Máquinas y uno de los responsables de fletamentos se dirigían ya a Bayona para estar presentes a la hora del atraque del buque. Desde la oficina de Bilbao, el resto del personal seguía la maniobra por el AIS.
- A las 10:04 horas se activó el plan de emergencia de la Compañía, siguiéndose los procedimientos del Código IGS.

Según los registros disponibles:

- Entre la primera parada del motor propulsor a las 09:13 horas, y el embarrancamiento a las 10:36 horas transcurrieron 1 hora y 23 minutos.
- Entre la segunda parada del motor propulsor, la definitiva, a las 10:00 horas, y el embarrancamiento transcurrieron 36 minutos.

Cabe pensar que si se hubiera producido una primera comunicación, inmediata y con toda la información disponible, desde el buque a la Compañía, y esta hubiera desplegado inmediatamente sus recursos ante una posible emergencia cabría la posibilidad de que desde la Compañía se pudieran haber aportado ideas o planes alternativos ante lo que estaba sucediendo.

Esta idea resulta más consistente si tiene en cuenta que el personal embarcado en máquinas era insuficiente para atender una emergencia y más en una situación de estrés.

Toma de decisiones a bordo.

1. El jefe de máquinas y los oficiales de máquinas no adoptaron estrategia alguna aparte de intentar averiguar la causa de la avería. Lo esencial debió ser evitar la parada del motor, verificando la evolución de los parámetros y examinando y poniendo en práctica alternativas para que ello no sucediera. Después ya habría tiempo de buscar la avería.
2. Sin perjuicio de lo anterior, la cortedad en número de la tripulación de máquinas debió hacer recapacitar al jefe de máquinas y al capitán que sería necesario más tiempo para encontrar el origen de la avería. A bordo se encontraba un jefe de máquinas supernumerario, pero ese era su primer viaje a bordo. El primer maquinista no estaba acostumbrado a ejercer labores de gestión, ya que en maniobras se supeditaba a las órdenes del jefe de máquinas.
3. El jefe de máquinas no informó o no pidió ayuda inmediatamente a la Compañía a través del capitán. La intervención rápida de la Compañía y de sus técnicos podrían haber ofrecido soluciones a la tripulación, que se encontraba en una situación de estrés.
4. La afirmación del jefe de máquinas al capitán de que el motor aguantaría si no se rebasaba el 50% de potencia no se basaba en datos reales puesto que no se conocía la naturaleza de la avería. Además, tal afirmación iba unida también a la petición al capitán de que se solicitasen dos remolcadores, señal de que el mismo jefe de máquinas no conocía el origen ni el alcance ni la magnitud de la avería. Si el jefe de máquinas hubiera sabido que los remolcadores tendrían dificultades para intervenir en mar abierta en las condiciones presentes aquel día y en aquel lugar, posiblemente no habría hecho esta propuesta.
5. Un poco más de tiempo para poder evaluar mejor la situación hubiera podido llevar a la adopción de planes alternativos, como sería la anulación de la alarma de alta temperatura, llegado el caso, o la alimentación del sistema de refrigeración de agua salada con agua de los tanques altos de lastre del buque.
6. El jefe de máquinas no contempló planes alternativos que permitieran eliminar o al menos aminorar los riesgos. En uno de los casos, el de anular la alarma, la investigación considera que el jefe de máquinas no estaba lo suficientemente aleccionado para proponer una solución de este tipo al capitán. El jefe de máquinas titular conocía la ubicación de la alarma de parada por alta temperatura de descarga de culatas del motor y además sabía cómo anular dicha seguridad. No obstante, él pensaba que esa era una decisión que debía consultar previamente con la dirección de la compañía antes de tomarla por el evidente riesgo de averiar gravemente el motor del buque²⁷.
7. Tras la primera parada del motor, la comunicación entre puente y máquinas podría haber sido más fluida, propiciando un análisis más sosegado de la emergencia y la adopción de medidas más adecuadas. Por ejemplo, si había alguien plenamente consciente de las circunstancias y riesgos de la situación, era el capitán del buque. Si hubiera tenido toda

²⁷ Ello obligaría al motor del buque a trabajar en condiciones de temperatura inapropiadas, con riesgo de gripaje.

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

- la información respecto de las posibilidades de forzar el motor en un momento determinado, podría haber autorizado dicha acción²⁸.
8. El capitán supo que el jefe de máquinas no había encontrado la causa última del fallo del servicio de refrigeración del motor propulsor. Sin embargo, aceptó la propuesta del jefe de máquinas de poder utilizar el motor al 50% de su capacidad siempre que se llamara también a los remolcadores.
 9. La Compañía fue informada con retraso. Además inició su plan de emergencia después de que se parara el motor por segunda vez en plena boca del río Adour y no cuando tuvo conocimiento de la primera parada. Ante la situación de estrés que se vivió en el buque, y especialmente en la sala de máquinas, el personal técnico de tierra de la Compañía podría haber colaborado con la tripulación para encontrar una solución o elaborar planes alternativos.
 10. En la toma de decisiones que siguió no se conocía el origen de la avería, y la posibilidad de puentear la alarma de alta temperatura, o la posibilidad de inundar el circuito de agua salada desde los tanques altos de lastre no llegó en su totalidad al capitán. Este adoptó una decisión basada en datos incompletos, aunque no fue consciente de ello. Sin embargo, sí conocía la poca idoneidad de los remolcadores que estaban disponibles.

Decisión de entrar en puerto

El fuerte temporal empezaba a dejarse sentir, al hacer garrear el ancla en la zona de la boya de recalada. Teniendo en cuenta la avería surgida en la máquina, la opción de entrar en puerto parecía la que ofrecía mayores garantías de éxito, para evitar que el buque terminara varado en alguna playa próxima.

Con el asesoramiento del práctico, el capitán decidió iniciar la maniobra de entrada a puerto, teniendo en cuenta la recomendación del jefe de máquinas sobre la necesidad de pedir remolque, ante una eventual parada del motor propulsor.

Los datos meteorológicos y oceanográficos disponibles, incluyendo los de las boyas de Anglet, San Sebastian y la boya de La Gascogne, indicaban un empeoramiento inminente de la situación en la zona, con la posibilidad de que se cerrase el puerto, inclusive los puertos cercanos y que si se dejaba al B/M LUNO a su suerte cabía el riesgo de que se reprodujese la avería, cuyo origen seguía sin conocerse, y que el buque, sin posibilidad de ayuda e inmerso en un temporal, fuese arrastrado a la costa con su tripulación. Hay ejemplos de accidentes ocurridos en la zona, como por ejemplo el ROMULUS en 1969, VIRGO Y RUBEN en 1976, CHATON en 1977, FRANZ HALS en 1996 y el CAPETAN TZANNIS en 1997 en Bayona, o el MARO en 2008 en Pasajes, que así lo indicaban.

²⁸ Conforme a lo que estipula el Código IGS en su artículo 5, esto es "(...) la compañía hará constar en el SGS que compete primordialmente a éste [al Capitán] tomar las decisiones que sean precisas en relación con la seguridad y la prevención de la contaminación" (...). Declaración que existe y está plasmada en la documentación del SGS de la Compañía. Por tanto, cabe interpretar que existe campo para la mejora de la comprensión de este precepto y de sus implicaciones.

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

El capitán y el práctico llegaron al convencimiento de que la mejor opción era proceder a entrar en el puerto. Sin embargo, eran conocedores de que los remolcadores de servicio del puerto de Bayona tendrían dificultades para intervenir en mar abierta en las condiciones de mar gruesa presentes, aquel día y en aquel lugar. Por tanto, el único inconveniente del plan era que el B/M LUNO había de rebasar la barra del río Adour por sus propios medios hasta tomar remolque de los dos remolcadores que ya estaban a la espera en el la boca interior del río.

4.5. Eficacia de los medios de salvamento.

Medios de remolque disponibles

Los remolcadores que trataron de asistir al B/M LUNO tras la segunda parada de su motor propulsor resultaron ineficaces para gobernar al buque hacia la bocana.

No existían remolcadores de altura en las inmediaciones de Bayona en esos momentos que pudieran acudir con tiempo suficiente para ayudar al B/M LUNO.

Medios de salvamento

Se debe reseñar la pronta actuación de los medios de salvamento y la coordinación entre los distintos servicios, incluyendo la petición de ayuda a SASEMAR para movilizar preventivamente todos los medios aéreos disponibles.

Efectos sobre la tripulación

Durante el período de espera para el rescate, la tripulación quedó tendida sobre el alerón de babor o recostada contra los mamparos exteriores por miedo a que una posible zozobra de los restos les sorprendiera en el interior del puente y disminuyera sus posibilidades de supervivencia. Los movimientos eran tan violentos que impedían cualquier postura erguida en espera de una oportunidad para que se pudiera efectuar el rescate.

El impacto de las olas sobre el buque tuvo dos efectos sobre la tripulación durante esta espera:

1. Los continuos cambios de plano debido a los movimientos del barco, unido a la violencia de dichos movimientos provocaron lesiones menores por el continuado esfuerzo que algunos tripulantes tuvieron que hacer para no rodar incontroladamente sobre la superficie de la cubierta del alerón o golpear con su cabeza sobre la estructura. Al menos un tripulante acabó con tendinitis que precisó tratamiento médico en un pie por el esfuerzo continuado que tuvo que hacer con él apoyado en un mamparo. Al menos dos tripulantes se colocaron un casco que a la postre permitió que sus cabezas y cuellos pudieran soportar mejor los movimientos, golpes y vibraciones que sus cuerpos recibieron en esta espera.
2. Fue más importante el principio de hipotermia que se fue instaurando entre algunos tripulantes debido a los continuos rociones que caían sobre ellos al impactar las olas contra el buque. La temperatura del agua de mar esa mañana era de 13 °C y la del aire osciló entre los 9° C y los 10° C. Los tripulantes cuya ropa era menos susceptible de ser calada por el agua, o que directamente se pusieron impermeables, resistieron mejor los rociones.

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Estos efectos vienen a reforzar la idea de que es de suma importancia llevar puesto un casco y ropa de abrigo y calzado²⁹ suficiente para poder desenvolverse en un medio hostil cuando se dé una situación de abandono, además de otros equipos de protección individual que sean pertinentes al caso.

5. CONCLUSIONES

1. La causa inmediata del accidente fue la presencia de aire en el circuito de agua salada de refrigeración del motor propulsor. La presencia de este aire indeseado no fue advertida por la tripulación, ni por los sistemas del buque, hasta que se manifestó su efecto más importante: la falta de refrigeración del intercambiador de calor. El incremento de temperatura consiguiente provocó que saltara una primera alarma de alta temperatura y, minutos después, la segunda alarma de alta temperatura. La primera alarma era de alerta, la segunda protegía la integridad del motor propulsor activando una orden de parada de la bomba de alimentación de combustible del motor propulsor.
2. De la simulación del comportamiento del buque en las olas y analizando las declaraciones de los tripulantes, se concluye que el origen del aire en el colector de agua salada estuvo en la exposición frecuente al aire de las tomas de agua de mar en la navegación del buque entre Pasajes y Bayona. Dicha exposición se agravó en determinados momentos, siendo la más importante a partir de las 08:54 horas, en que fue máxima y desencadenó los acontecimientos que llevaron al accidente.
3. Se considera probable que la toma de mar alta de babor hubiera estado abierta o parcialmente abierta (por ejemplo, si el cierre de la válvula fuera imperfecto por encontrarse restos de cascarilla, etc. en el asiento de la válvula). La tripulación no comprobó el estado de esta válvula.
4. Se considera posible que el circuito de agua salada ya contuviese cierta cantidad de aire tras su salida del astillero, o bien por un purgado insuficiente, o bien por haberse acumulado en partes inaccesibles del circuito. Dicho aire mermaría la capacidad de refrigeración del motor principal, sin consecuencias hasta que la cantidad de aire en el circuito aumentó a causa de la entrada de aire a través de las tomas de mar.
5. También contribuyeron al desenlace los siguientes factores:
 - a) El jefe de máquinas no disponía de un plan alternativo para el caso de que ocurriese una nueva parada del motor propulsor.
 - b) Parece que el capitán del B/M LUNO no debía contemplar la posibilidad de un nuevo fallo del motor, ya que solo disponía de la información parcial que el jefe de máquinas le había transmitido, y en la que éste último únicamente le manifestó que no pasara de un 50% de la potencia nominal del motor además de solicitar remolcadores. Ello implica necesariamente una deficiente comunicación entre los responsables de ambos departamentos.

²⁹ Preferentemente botas de seguridad.

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

- c) El buque no se comunicó de manera adecuada con la Compañía, desde donde tenían acceso a más recursos y personal. Tampoco la Compañía reaccionó con la suficiente rapidez como para poder resultar eficaz, especialmente ayudando a identificar el problema técnico y proponiendo soluciones al mismo. Este y los otros problemas de comunicación apuntados en párrafos anteriores parecen indicar uno o varios campos a mejorar en su sistema de gestión de la seguridad.

* * *

6. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

A la compañía Naviera Murueta:

1. Que revise a nivel general sus procedimientos de gestión de la seguridad, especialmente en lo referido a comunicaciones, recursos y autoridad, no limitándose a sus relaciones con los buques sino también internamente dentro de la Compañía y de los propios buques. Esto es especialmente importante en situaciones de contingencia, donde las tripulaciones, cuyo número es calculado normalmente para la operación normal del buque, resultan ser insuficientes para enfrentarse a una situación de este tipo.
2. Que revise sus procedimientos operativos, y en especial sus procedimientos críticos, para asegurarse de que se realizan de acuerdo a la normativa, a las especificaciones del fabricante y conforme a los estándares de la industria.

* * *

Apéndice 1 - Plano de disposición general

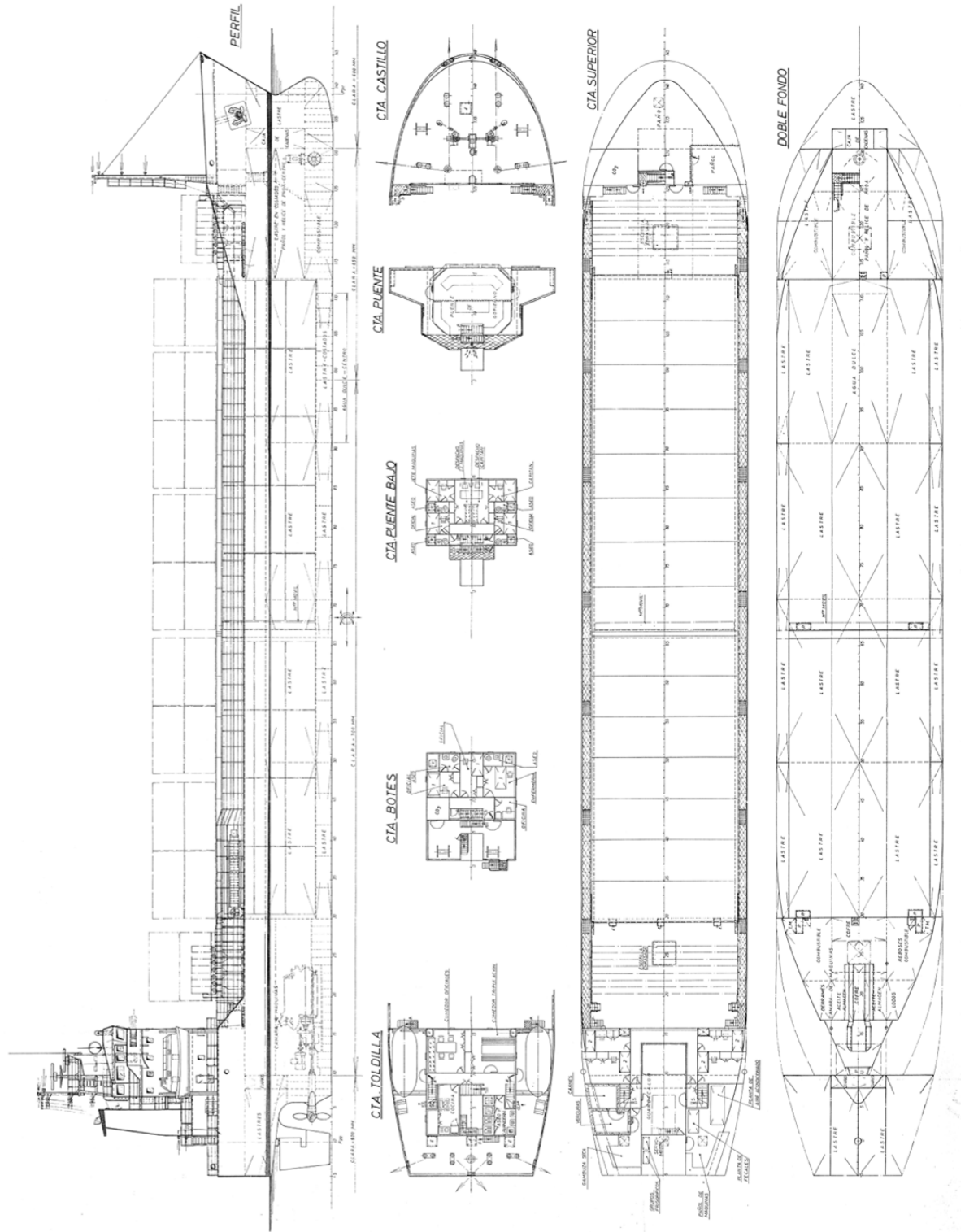


Figura 9. Plano de disposición general del B/M LUNO

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Apéndice 2 – Discusión de la Normativa que aplicaba a la instalación propulsora y de energía del B/M LUNO.

Se han extractado partes relevantes del Convenio SOLAS 1974, que se encontraban en vigor el año 1992, previo a la construcción del B/M LUNO, y que se consideran relevantes para la mejor comprensión de la hipótesis principal del accidente. En concreto, se refieren a varias disposiciones del Capítulo II/1 del citado Convenio, que se refieren a la *"construcción, compartimentado y estabilidad, instalaciones de máquinas e instalaciones eléctricas"*.

Regla 26 - Generalidades

(...)

3 Se proveerán medios que permitan mantener o restablecer el funcionamiento normal de las máquinas propulsoras aun cuando se inutilice una de las máquinas auxiliares esenciales. Se prestará atención especial a los defectos de funcionamiento que puedan darse en:

- .1 un grupo electrógeno que sirva de fuente de energía eléctrica principal;*
- .2 las fuentes de abastecimiento de vapor;*
- .3 los sistemas proveedores del agua de alimentación de las calderas;*
- .4 los sistemas de alimentación de combustible líquido para calderas o motores;*
- .5 las fuentes de presión del aceite lubricante;*
- .6 las fuentes de presión del agua;*
- .7 una bomba para agua de condensación y los medios destinados a mantener el vacío de los condensadores;*
- .8 los dispositivos mecánicos de abastecimiento de aire para calderas;*
- .9 un compresor y un depósito de aire para fines de arranque o de control;*
- .10 los medios hidráulicos, neumáticos y eléctricos de mando de las máquinas propulsoras principales, incluidas las hélices de paso variable.*

No obstante, habida cuenta de las necesarias consideraciones generales de seguridad, la Administración podrá aceptar una reducción parcial en la capacidad

(...)

6 Las máquinas propulsoras principales y todas las máquinas auxiliares esenciales a fines de propulsión y seguridad del buque instaladas a bordo responderán a un proyecto tal que puedan funcionar cuando el buque esté adrizado o cuando esté inclinado hacia cualquiera de ambas bandas con ángulos de escora de 15° como máximo en estado estático y de 22,5° en estado dinámico (de balance) y a la vez, con una inclinación dinámica (por cabeceo) de 7,5° a proa o popa (...)."

Más adelante, en la Regla 29, sobre el apartado de gobierno, se dice que:

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

(...)

5 Los servomotores de los aparatos de gobierno principal y auxiliar:

.1 serán de un tipo que vuelva a arrancar automáticamente cuando, después de haber fallado el suministro de energía, se normalice ese suministro; y

.2 podrán ponerse en funcionamiento desde un punto situado en el puente de navegación. Dado que falle el suministro de energía destinado a uno cualquiera de los servomotores del aparato de gobierno, se dará una señal de alarma acústica y óptica en el puente de navegación”.

También dice en la parte D, sobre instalaciones eléctricas, que:

“Regla 40 - Generalidades

1 Las instalaciones eléctricas serán tales que queden garantizados:

.1 todos los servicios eléctricos auxiliares que sean necesarios para mantener el buque en condiciones normales de funcionamiento y habitabilidad sin necesidad de recurrir a la fuente de energía eléctrica de emergencia;

.2 los servicios eléctricos esenciales para la seguridad en las diversas situaciones de emergencia;

(...)”

Y, por fin³⁰,

“Regla 53 - Prescripciones especiales para máquinas, calderas e instalaciones eléctricas

1 Las prescripciones especiales para máquinas, calderas e instalaciones eléctricas habrán de ser satisfactorias a juicio de la Administración y entre ellas figurarán como mínimo las de la presente Regla.

2 La fuente de energía eléctrica principal cumplirá con lo dispuesto a continuación:

2.1 Cuando la energía eléctrica pueda normalmente ser suministrada por un generador se tomarán medidas restrictivas de la carga eléctrica que garanticen la integridad del suministro destinado a los servicios necesarios para la propulsión y el gobierno, y la seguridad del buque. En previsión de fallos del generador cuando éste esté funcionando, se dispondrá lo necesario para que automáticamente arranque y quede conectado al cuadro principal de distribución un generador de reserva con capacidad suficiente para hacer posibles la propulsión y el gobierno del buque y para garantizar la seguridad de éste con el rearranque automático de la maquinaria auxiliar esencial y, si procede, la realización de las correspondientes operaciones según una secuencia prefijada. La Administración podrá dispensar de esta prescripción a los buques de menos de 1600 toneladas de arqueo bruto si estima que no cabe darle cumplimiento;

2.2 Si normalmente suministran la energía eléctrica varios generadores funcionando a la vez en paralelo, se tomarán medidas (de restricción de la carga eléctrica, por ejemplo) que aseguren

³⁰ Subrayado por la CIAIM

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

que si falla uno de esos generadores los demás seguirán funcionando sin sobrecarga, de modo que sean posibles la propulsión y el gobierno del buque y se garantice la seguridad de éste.”

El B/M LUNO cumplía, o debía cumplir, con lo prescrito en el apartado 2.2 de esta Regla 53.

Apéndice 3 – Consideraciones sobre la planta de generación eléctrica del B/M LUNO.

Se ha analizado la información técnica de la planta eléctrica para intentar comprobar:

- Si el manejo de la planta eléctrica a bordo era adecuado y se correspondía con las prescripciones del diseño de la instalación.
- Si las peculiaridades de su utilización pudieron tener influencia en el siniestro o impidieron que éste pudiera ser evitado.

La planta de generación eléctrica estaba compuesta por los siguientes elementos principales:

EQUIPO		
Generador 1	Alternador de cola	600 (480)
Generador 2	Motor auxiliar	230 (184)
Generador 3	Motor auxiliar	118 (95)
Generador 4	Grupo de puerto	63 (50)

La tabla siguiente muestra un resumen del balance eléctrico en condición de navegación.

Grupo	kW
Equipo Máquinas	89,37
Equipo Gobierno	12,62
Equipo Cubierta	18,82
Habilitación y alumbrado	40,22
TOTAL	161,03

De este balance eléctrico se desprende que en una condición normal de navegación, la potencia eléctrica para satisfacer los servicios esenciales de navegación, máquinas y habilitación, incluyendo el aire acondicionado, debía ser de 161 kW, en aplicación de los coeficientes de utilización usuales para este tipo de buques.

Es decir, a la vista del cuadro anterior, esta necesidad podía satisfacerse con el **Generador 1** o con el **Generador 2**, sin necesidad de acoplar dos grupos a las barras de conexión.

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

La utilización de la hélice de maniobra de proa requería el empleo del **Generador 1** dado que la Intensidad nominal de este equipo es de 530 A, por lo que la potencia total necesaria sumada la condición de navegación podría alcanzar puntas de 400 kW, con un consumo medio durante su utilización próximo a los 280 kW.

El acoplamiento y trabajo en paralelo de dos grupos de diferente potencia, como es el caso, presenta cierta dificultad en el reparto de las cargas entre ambos, más aun teniendo en cuenta las diferentes necesidades que tenían que satisfacer los reguladores de los motores de accionamiento dado que el del **Generador 1** era el propulsor del buque, pero actuando sobre el motor del **Generador 2** podría equilibrarse este reparto.

Las prestaciones del sistema de sincronismo semiautomático con que estaba dotado el B/M LUNO no están detalladas en la documentación revisada por la CIAIM, pero tal y como se deduce de los esquemas eléctricos, incluyen el acoplamiento en paralelo y el reparto de cargas, dado que es inadmisibles asumir el *blackout* como un sistema válido de trabajo en esta configuración.

Los actuales sistemas de acoplamiento automático realizan la sincronización y el reparto de la carga sin intervención del operador de la misma; sin embargo, en los sistemas de reparto manual de la carga éste se realiza actuando sobre el sistema de regulación o alimentación de combustible al motor y/o la excitación del alternador.

En el caso de que el reparto de cargas no se realice correctamente es posible que uno de los alternadores comience a funcionar como motor, absorbiendo carga, desequilibrando la instalación.

En sus declaraciones, los oficiales de máquinas comentan que el acoplamiento no podía realizarse porque uno de los alternadores "era expulsado", indicando además que esta situación se arrastraba "desde siempre" lo que hace suponer la existencia de un problema anterior que no se había solucionado.

Por todo lo anterior se asume que:

1. La operación de entrada en puerto podía haberse realizado sin acoplar el alternador de cola para descargar el motor propulsor, aunque es imposible saber si esta condición habría proporcionado más tiempo hasta alcanzar la temperatura de parada del motor propulsor por seguridad.
2. Las dificultades del reparto de carga entre distintos grupos con diferente regulación, aconsejaban no acoplar los alternadores.

* * *

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Apéndice 4 - Meteorología y estado de la mar

Las condiciones meteorológicas y marítimas se han obtenido a partir de diversos boletines emitidos por Meteo-France, de los datos de boyas oceanográficas cercanas, así como de un informe de clima marítimo elaborado por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y un informe de condiciones meteorológicas y marítimas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Boletín marítimo costero. Previsión meteorológica a 10 horas de Meteo-France³¹.



Zona marítima "Aiguillon - frontera española"

Boletín costero hasta 20 millas de la costa desde "l'anse de I'aignillon" hasta la frontera española.

Advertencia: en condiciones normales, las ráfagas pueden superar en un 40% la velocidad media del viento, y las olas llegar a un máximo de 2 veces la altura de ola significativa.

Boletín especial: Aviso de galerna Nr. 55

Situación general miércoles 5 de febrero de 2014 a las 06:00 horas UTC y evolución.

Depresión circulante por el sur de las Islas Británicas que genera un fuerte flujo del sector sudoeste. Nuevo empeoramiento del viento a lo largo de la mañana.

Observación el miércoles 5 de febrero 2014 a las 09:00 horas UTC

(...)

Cap Ferret: viento del W - SW, 41 nudos, mar gruesa, 1000 hPa en aumento, cubierto, lluvia o llovizna, visibilidad de 2 a 5 millas.

Pointe de Socoa: viento W de 10 nudos, ráfagas 33 nudos, marejada, 1005 hPa en aumento, visibilidad de 5 a 10 millas.

Previsiones para después del mediodía del miércoles 5 de febrero

- Viento, de Cap Breton a la frontera española: SW 4 a 6, virando al W a la noche; ráfagas.
- Mar: gruesa y localmente cruzada con mar de fondo del NW.
- Mar de fondo: Del NW aumentada de 5 a 7 m
- Tiempo: chubascos ocasionales; fuertes ráfagas asociadas.
- Visibilidad: mala durante las precipitaciones

³¹ Traducción de la CIAIM.

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Datos de boyas oceanográficas

En la Figura 10 se muestra el emplazamiento de tres boyas oceanográficas cuyos datos sirven para explicar la evolución meteorológica (boyas de San Sebastián y Bayona), y cuyos datos sirvieron para la toma de la decisión de permitir la entrada al B/M LUNO en el puerto de Bayona (boya de Gascogne).



Figura 10. Posición de las boyas oceanográficas respecto de Bayona

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Datos de la boya de Aguas profundas de San Sebastián³², boya oceanográfica situada a 21,4 millas al Oeste de Bayona

El buque inició la maniobra de salida de Pasajes a las 19:18 horas del día 4 de febrero. El recorrido que efectuó el buque, a diversos rumbos y en ocasiones a velocidad reducida, era debido a que debía presentarse en las inmediaciones de la estación de prácticos a la mañana siguiente, por lo que el buque disponía de más horas de las necesarias para llegar a tiempo al lugar. El buque llegó a Bayona a las 07:00 horas, hora local.

A continuación se va a estudiar las condiciones de viento y mar que se produjeron en la zona. Para ello se van a tener en cuenta los datos registrados por la boya de San Sebastián, la más próxima a la derrota seguida por el B/M LUNO aquella noche hasta su llegada a las cercanías de Bayona, con la intención de obtener una idea aproximada de cuál fue la situación de viento y mar en la zona. Véase la Figura 11.

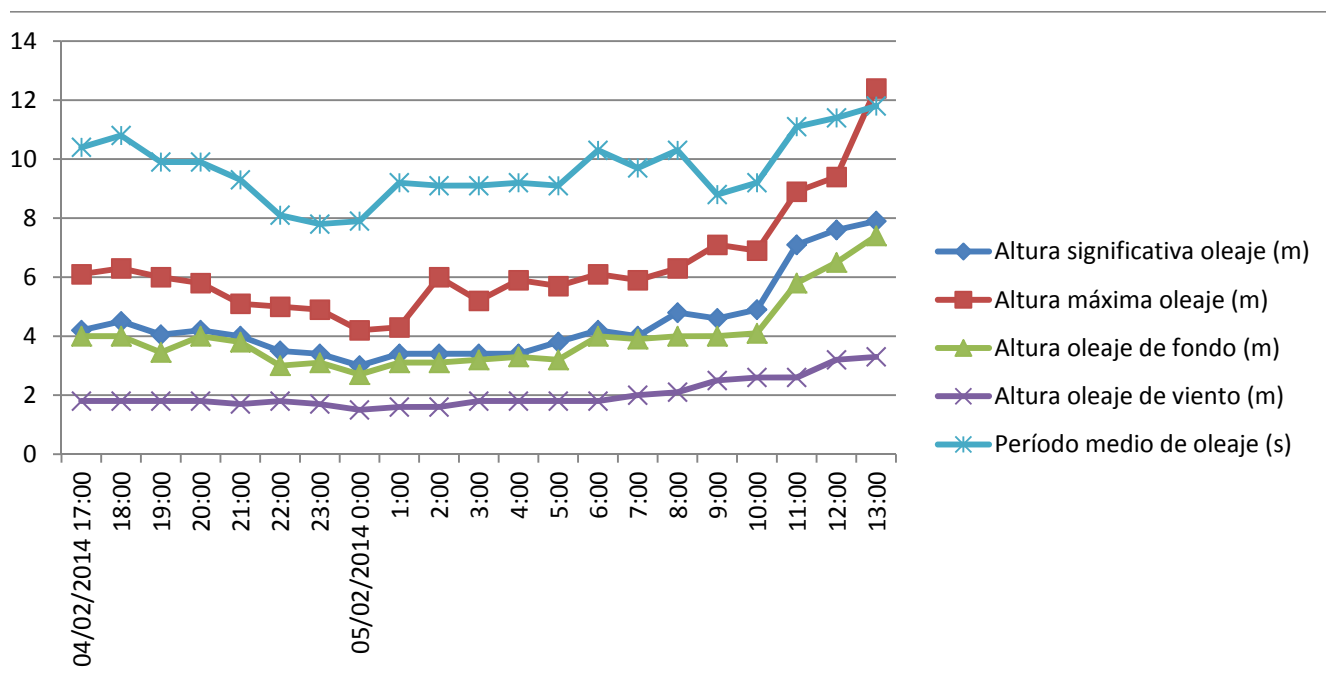


Figura 11. Datos de la boya oceanográfica de San Sebastián.

Tras la salida de Pasajes, a las 19:18 horas del día 4 de febrero, en la zona por la que navegó el B/M LUNO la noche previa al accidente había un oleaje combinado de altura significativa comprendida entre 3 y 4 m, con alturas máximas de ola entre 4,3 m y 5,5 m, un período medio de 9, 5 s y dirección del W. La componente de viento del oleaje era menor con alturas significativas de 1,8 m que fueron rolando del WSW al SSW para, aproximadamente a las 21:30 horas, rolar de nuevo hacia el W.

³² Boya de la Agencia Vasca de Meteorología (EuskalMet). Fondeada a 600 m de profundidad, mide cada media hora parámetros oceanográficos y meteorológicos a la longitud geográfica de San Sebastián.

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

A las 05:00 hora local, la boya de San Sebastián mostraba una altura significativa combinada de ola de 3,5 m, con alturas máximas de 5,6 m y un período de 9,5 s. La componente principal del oleaje combinado era oleaje de fondo, hasta el punto de resultar preponderante. Las condiciones se mantuvieron sustancialmente igual hasta las 07:00 horas, empezando entonces un empeoramiento progresivo hasta las 08:00 horas, en que la altura significativa combinada de ola fue de 4,5 m con alturas máximas de 6,5 m y período de 10 s. Estas condiciones se mantuvieron sustancialmente igual durante dos horas más, hasta las 10:00 horas, en que fueron empeorando rápidamente.

Durante el período considerado, la dirección desde la que provenía el oleaje combinado era del W para ir progresivamente rolando al WNW. La componente de oleaje de viento provenía del SW en el período considerado, para rolar gradualmente al WNW a partir de las 06:00 horas.

Debido a que las condiciones de viento y mar se trasladaban de Oeste a Este, se asume que el empeoramiento de las mismas llegó cierto tiempo después a Bayona tras manifestarse en la zona de la boya. Esta información estaba disponible para el práctico y las autoridades vía Internet.

Datos de la Boya 06402 –Bayona³³, situado a 3,7 millas al Oeste de la entrada al río Adour.

Hora (local)	Hs (altura significativa de ola) (m)	Hmax (altura máxima de ola) (m)	Período de pico (s)	Dirección de procedencia (°)	Comentarios
07:00	3,0	5,4	12,9	285	Llegada del buque a la zona, en espera.
07:30	3,3	6,2	13,0	288	
08:00	3,3	5,8	12,6	290	
08:30	3,3	4,9	11,4	287	
09:00	3,9	6,1	11,9	288	Atención a la máquina. Minutos después de esta hora se produjo la alarma de alta temperatura y la parada del motor propulsor.
09:30	4,0	6,5	11,4	292	Poco después de esta hora se consiguió arrancar la máquina.
10:00	4,5	6,0	12,7	290	Se activó de nuevo la alarma de alta temperatura y posteriormente tuvo lugar

³³ Boya perteneciente al sistema francés de medición de oleaje CANDHIS (*Centre d'Archivage National de Données de Houle In Situ*).

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Hora (local)	Hs (altura significativa de ola) (m)	Hmax (altura máxima de ola) (m)	Período de pico (s)	Dirección de procedencia (°)	Comentarios
					la segunda parada, y última, del motor.
10:30	4,3	6,5	11,8	290	Momentos después de esta hora la popa del buque embarrancó en la escollera.
11:00	5,0	7,4	12,8	290	
11:30	5,4	8,6	12,9	288	Momentos después de esta hora se decidió posponer el rescate hasta el momento de la bajamar.
12:00	5,7	8,6	13,3	285	
12:30	6,2	8,8	14,1	288	
13:00	6,2	9,5	13,9	283	Se inició un nuevo intento de rescate
13:30	7,2	14,2	15,1	290	Poco después de esta hora se completó el rescate de la tripulación.

Datos de la Boya de Gascogne - UKMOMF

En la Figura 12 se representan los datos de la boya de Gascogne, situada en el interior del Golfo de Vizcaya (45° 12'2" N 5° 0'0" W) y mantenida por el *Met Office* británico con la colaboración de *Météo-France*.

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

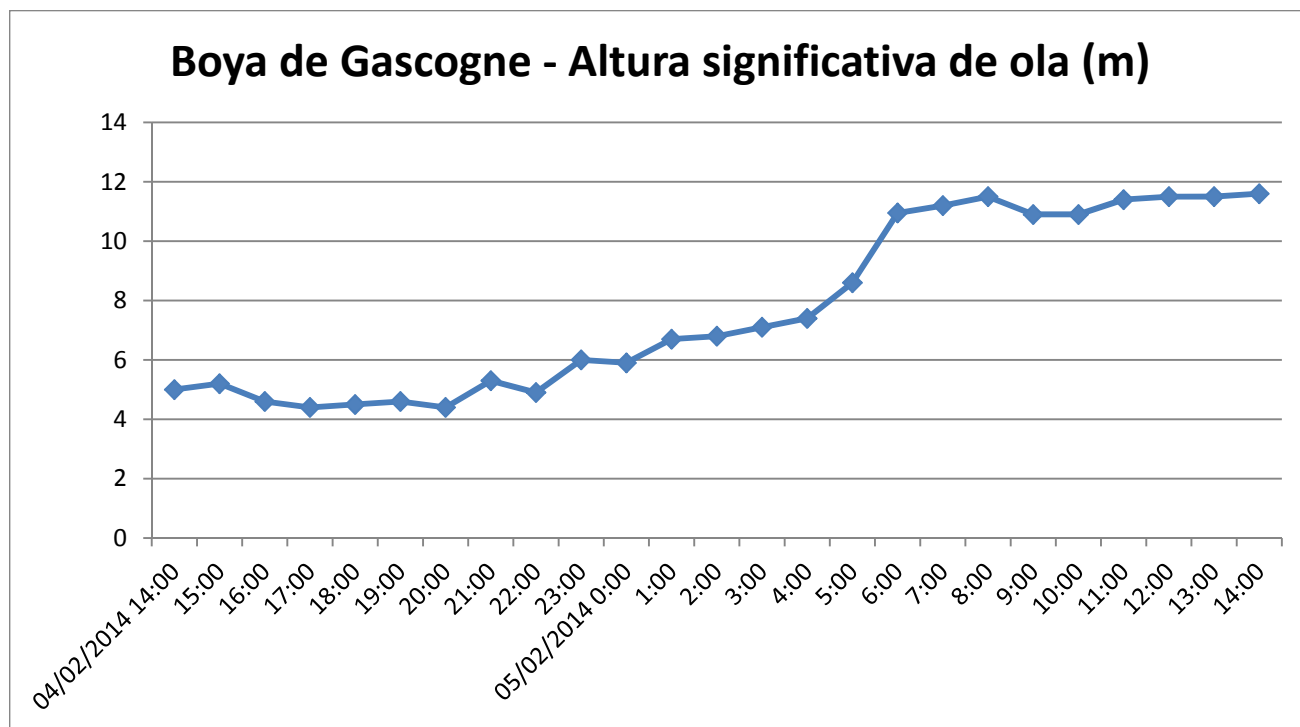


Figura 12. Datos registrados de la boya de Gascogne.

Los datos registrados por esta boya fueron considerados, entre otros por las autoridades portuarias, marítimas y el práctico en el proceso de información que concluyó en la decisión de permitir la entrada del B/M LUNO en el puerto de Bayona.

* * *

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

Apéndice 5 – Resultados de la simulación de los movimientos del buque

Fecha y hora	Altura significativa de oleaje (m)	Altura máxima (m)	Período medio (s)	Dirección de procedencia (°)	Rumbo medio (°)	Velocidad del buque (nudos)	Ángulo incidencia (°)	Altura significativa de cálculo (m)	Periodo medio de cálculo (s)	Emersión de la toma de mar baja (número de exposiciones por hora) ³⁴	Emersión de la toma de mar alta (número de exposiciones por hora)
04/02 19:00	4,05	6	9,9	280	No aplica	0	No aplica	4	10	No aplica	No aplica
04/02 20:00	4,2	5,8	9,9	280	30	9	70	4	10	11	127
04/02 21:00	4	5,1	9,3	280	0	4,5	100	4	10	18	209
04/02 22:00	3,5	5	8,1	280	varios	2,50	varios	3,4	8	5	142
04/02 23:00	3,4	4,9	7,8	280	varios	2	varios	3,4	8	5	141
05/02 00:00 ³⁵	3	4,2	7,9	280	90	3	10	3,4	8	3	94
05/02 00:00	3	4,2	7,9	280	270	3	170	3,4	8	7	202
05/02 01:00	3,4	4,3	9,2	280	110	5,5	10	3,4	9,1	2	66
05/02 02:00	3,4	6	9,1	280	90	2	10	3,4	9,1	3	98
05/02 03:00	3,4	5,2	9,1	280	112,5	1,75	12,5	3,4	9,1	3	101
05/02 04:00	3,4	5,9	9,2	280	145	2,75	45	3,4	9,1	3	95
05/02 05:00	3,8	5,7	9,1	280	140	3,5	40	3,4	9,1	3	87

³⁴ Los valores de esta columna han de multiplicarse por dos para tener en cuenta los movimientos del buque en ambos sentidos, babor y estribor.

³⁵ En torno a esta hora se produjeron navegaciones en sentido E-W, en ambas direcciones.

INFORME CIAIM-34/2014

Pérdida de control, embarrancada y pérdida del buque de carga LUNO, en la escollera del contradique del puerto de Bayona (Francia), el día 5 de febrero de 2014

05/02 06:00	4,2	6,1	10,3	280	180	3,5	80	3,4	9,1	4	113
05/02 07:00	4	5,9	9,7	280	190	4	90	3,3	12	3	96
05/02 07:30	3,3	6,2	13	288	230	1,6	122	3,3	12	3	109
05/02 08:00	3,3	5,8	12,6	290	270	1,7	160	3,3	12	4	120
05/02 08:30	3,3	4,9	11,4	287	80	4,5	27	3,3	12	2	61
05/02 09:00	3,9	6,1	11,9	288	203	6,4	95	4,5	12	34	228
05/02 09:30	4	6,5	11,4	292	222	3,2	110	4,5	12	37	246
05/02 10:00	4,5	6	12,7	290	119	5,6	9	4,5	12	18	118
05/02 10:30	4,3	6,5	11,8	290	embarrancado			4,5	12	embarrancado	

La simulación no ofrece datos exactos de las veces que la popa del B/M LUNO quedó fuera del agua dejando las tomas de mar al descubierto. Los números que muestra la tabla han de ser tomados como orientativos.

Los datos se deben interpretar en un contexto de aguas agitadas, no tranquilas. Es decir, y utilizando a modo de ejemplo el valor correspondiente a las 00:00 horas para la toma de mar alta, el valor de 202 significa que el movimiento del buque entre las olas posibilitó que la toma alta de babor quedara a la intemperie por 202 veces en una hora, más de 3 veces por minuto, pudiendo coincidir con ángulos máximos de balance o no.

El tramo comprendido entre las 22:00 horas y las 00:00 horas corresponde a los momentos en que se realizaron diversas pruebas de motor y de gobierno. Si bien se han inscrito como “valores medios” las exposiciones por hora de las tomas de mar altas y bajas en ese tramo horario, no es descartable que las mismas fueran bastante más frecuentes y acusadas cuando el buque se atravesara a la mar en el curso de tales pruebas.

* * *