



## INFORME CIAIM-16/2015

Vuelco, hundimiento y desaparición de dos tripulantes del pesquero SAFRÁN, a 36 millas al norte de San Sebastián el día 29 de noviembre 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.



Figura 1. Pesquero SAFRÁN



Figura 2. Zona del accidente

## 1 SÍNTESIS

El viernes 28 de noviembre de 2014 la embarcación de pesca (E/P) SAFRÁN salió del puerto de Burela (Lugo) hacia un caladero del Cantábrico situado al norte de San Sebastián, con seis tripulantes a bordo.

El sábado 29 de noviembre de 2014, por la noche, la embarcación había llegado al caladero y aunque no habían empezado a pescar aún, los patronos estaban sondando el fondo para iniciar la pesca al día siguiente. Durante esas horas la embarcación empezó a inundarse progresivamente hasta que un marinero se percató de que toda la zona de popa del parque de pesca estaba inundada.

Este tripulante subió al puente a avisar de lo que sucedía y en ese mismo momento la embarcación empezó a escorarse rápidamente hacia babor hasta quedar con una escora aproximada de 90°. La embarcación volcó en la posición 43°56,00'N 002°06,12'W, a unas 36 millas al norte de San Sebastián.

Únicamente los cuatro tripulantes que se encontraban en el puente pudieron abandonar la embarcación y embarcar en una balsa salvavidas en espera de auxilio. Los otros dos tripulantes no fueron encontrados.

### 1.1 Investigación

La CIAIM recibió la notificación del hundimiento el día 1 de diciembre 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 investigación de seguridad el 16 de diciembre de 2014. El presente informe fue revisado por la CIAIM en su reunión de 10 de junio de 2015 y, tras su posterior aprobación, fue publicado en agosto de 2015.

\* \* \*

## 2 DATOS OBJETIVOS

Tabla 1. Datos de la embarcación

Nombre	SAFRÁN
Pabellón / registro	Bandera: España Puerto de registro: Vivero (Lugo)
Identificación	Matrícula de Cedeira: 3ª-FE-2-5-2000 MMSI: 224113690 Distintivo: EB5030
Tipo	Pesquero de volanta
Características principales	Eslora total: 17,50 m Eslora entre perpendiculares: 14,85 m Manga: 4,60 m Puntal: 2,10 m Francobordo: 0,40 m Arqueo bruto: 66,83 GT, 19,88 TRB. Propulsión: Motor diésel (Scania DI 12 59M141) con hélice convencional. Potencia según certificados: 94 kW a 1200 rpm Potencia según el fabricante: 103 kW a 1300 rpm Material del casco: Acero.
Propiedad y gestión	La embarcación era propiedad de dos personas físicas.
Construcción	Construida en 2000 por el astillero Roseva S.A. en Canduas (La Coruña).
Dotación	Número máximo de tripulantes: 6 Tripulación mínima de seguridad: 4

Tabla 2. Pormenores del viaje

Puertos de salida / escala / llegada	Salida del puerto de Burela (Lugo), con escala prevista en Santoña (Cantabria) y llegada de nuevo a Burela.
Tipo de viaje	Pesca
Información relativa a la carga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8000 l de combustible gasoil.</li> <li>• 5000 l de agua dulce.</li> <li>• 2500 kg de hielo.</li> <li>• 195 cajas vacías, a 3 kg cada una.</li> <li>• 160 volantas, a 35 kg cada una.</li> </ul>

## INFORME CIAIM-16/2015

Vuelco, hundimiento y desaparición de dos tripulantes del pesquero SAFRÁN, a 36 millas al norte de San Sebastián el día 29 de noviembre de 2014

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 artes de 200 brazas<sup>1</sup> y 6 artes de 400 brazas.</li> <li>• Sin capturas de pescado.</li> </ul>
Dotación	<p>Seis tripulantes enrolados como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 patrón-motorista, con nacionalidad de España</li> <li>• 1 segundo patrón, con nacionalidad de España</li> <li>• 1 engrasador, con nacionalidad de España</li> <li>• 2 marineros con nacionalidad de España</li> <li>• 1 marinero con nacionalidad de Cabo Verde</li> </ul> <p>Todos ellos disponían de los títulos y certificados de especialidad exigibles.</p>
Documentación	El pesquero tenía los certificados preceptivos en vigor. Había sido correctamente despachado el 25 de noviembre de 2014 con siete tripulantes a bordo.

**Tabla 3. Información relativa al suceso**

Tipo de suceso	Vuelco y hundimiento
Fecha y hora	29 de noviembre de 2014, 23:26 hora local
Localización	43°56,00'N, 002°06,12'W
Operaciones de la embarcación y tramo del viaje	En navegación, sondando el fondo marino del caladero.
Lugar a bordo	Parque de pesca.
Daños sufridos en la embarcación	Pérdida total de la embarcación.
Heridos / desaparecidos / fallecidos a bordo	Dos marineros desaparecidos.
Contaminación	No se encontraron rastros de contaminación.
Otros daños externos a la embarcación	No.
Otros daños personales	No.

**Tabla 4. Condiciones marítimas y meteorológicas**

Viento	Viento del NNE, de fuerza 4 en la escala de Beaufort, con una velocidad de 16 nudos.
Estado de la mar	Marejada y mar de fondo del WNW con olas de 3 m de altura significativa.
Visibilidad	Regular (entre 2 y 10 km) en función de la ocurrencia de

<sup>1</sup> Una braza equivale a 1,8288 m

## INFORME CIAIM-16/2015

Vuelco, hundimiento y desaparición de dos tripulantes del pesquero SAFRÁN, a 36 millas al norte de San Sebastián el día 29 de noviembre de 2014

	<p>precipitaciones.</p> <p>El sol se había puesto a las 17:27 horas. La luna estaba al oeste y mostraba una superficie del 55%, 18° por encima del horizonte y próxima a ocultarse a las 01:17 horas.</p>
Nubosidad	Cubiertas las $\frac{3}{4}$ partes del cielo, con precipitaciones débiles intermitentes.

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

Organismos intervinientes	<p>Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR).</p> <p><i>Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage</i> (CROSS) en Étrel (Francia).</p> <p>Capitanía Marítima de Burela.</p>
Medios utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tres helicópteros (HELIMER 205, HELIMER 207 y HELIMER 213) de España.</li> <li>• Un avión (SASEMAR 102) de España.</li> <li>• Dos barcos (SALVAMAR ORIÓN y MARÍA DE MAETZU) de España.</li> <li>• Dos aviones (XENÓN GOLF y WALLABY ECHO) de Francia.</li> <li>• Un helicóptero (RAFFUT SAR) de Francia.</li> <li>• Pesqueros (OS MEREXOS, EL PATRÓN, HERMANOS LANDROVE, SIEMPRE BENYJOR, MARTÍN DANIEL, KAXU y KAXARRA) de España.</li> </ul>
Rapidez de la intervención	<p>En menos de 30 minutos la E/P OS MEREXOS llegó a la balsa salvavidas y recogió a los cuatro tripulantes que se encontraban en su interior.</p> <p>En ese mismo tiempo fueron alertados y salieron de su base los medios de salvamento HELIMER 205 y SALVAMAR ORIÓN.</p>
Medidas adoptadas	Recogida y traslado de cuatro tripulantes al puerto de Santoña.
Resultados obtenidos	Rescate de los cuatro supervivientes. No se localizó a los dos tripulantes desaparecidos.

Vuelco, hundimiento y desaparición de dos tripulantes del pesquero SAFRÁN, a 36 millas al norte de San Sebastián el día 29 de noviembre de 2014

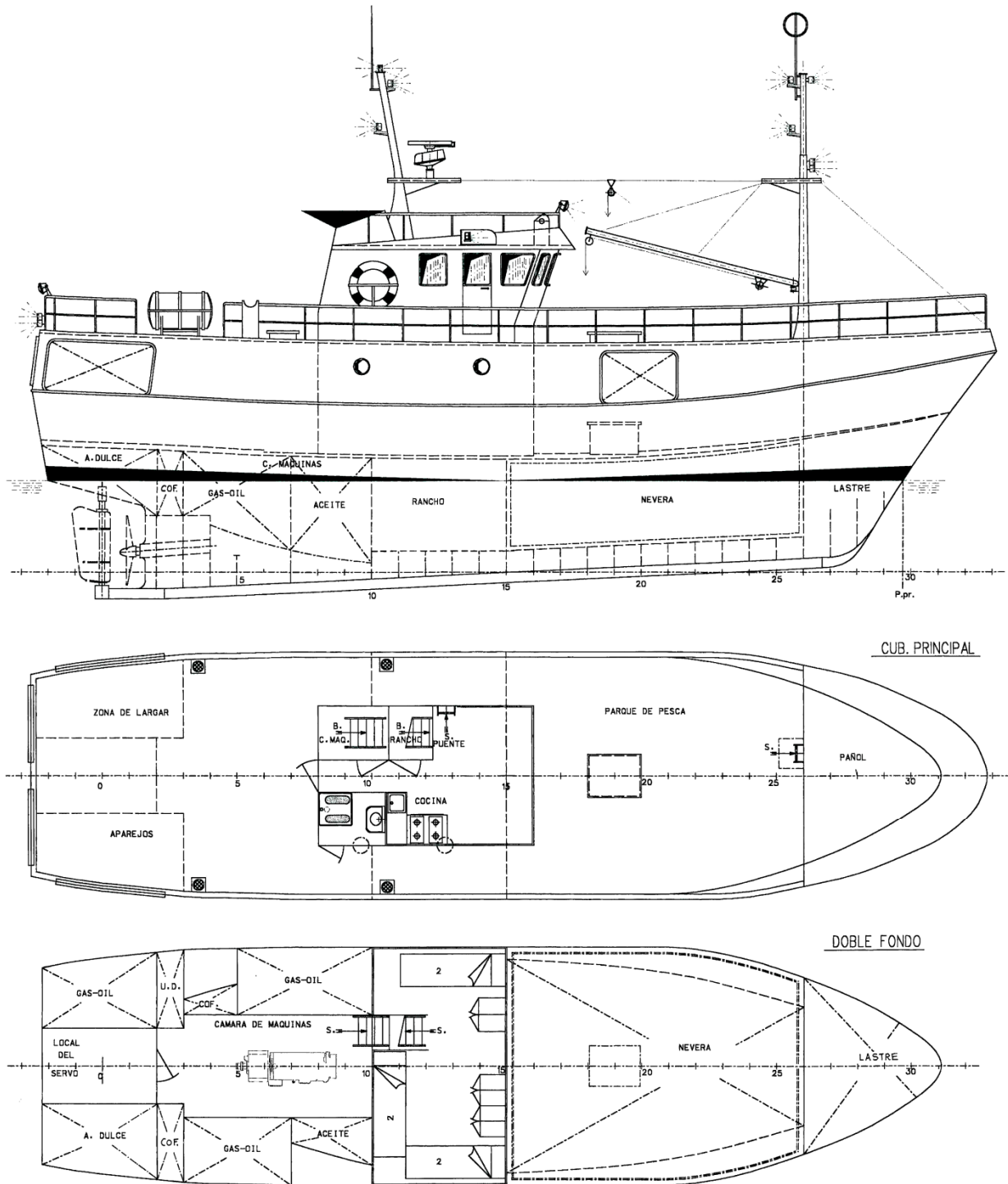


Figura 3. Disposición general de la E/P SAFRÁN.

\* \* \*

### 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.

Durante el jueves 27 de noviembre de 2014 y la mañana del viernes 28 de noviembre de 2014 la tripulación de la embarcación SAFRÁN estuvo en el puerto de Burela preparando y cargando la embarcación para salir a navegar. A bordo se cargaron<sup>2</sup>:

- 2000 kg de hielo junto con los 500 kg que quedaban del viaje anterior, estibados en cajas contra el mamparo de proa de la nevera hasta tres cuartas partes de la altura total de la nevera.
- 130 cajas vacías (con un peso aproximado de 3 kg cada una), colocadas en la nevera contra el mamparo de popa.
- 12 cajas vacías en la cubierta superior, a popa.
- 20 cajas vacías en la cubierta superior, junto al puente.
- 33 cajas vacías en la cubierta superior, a proa.
- 140 volantas con un peso aproximado de 35 kg cada, estibadas en el parque de pesca, a popa.
- 20 volantas estibadas en el parque de pesca a proa.
- 4 calamentos de 200 brazas y 14 mm de diámetro.
- 6 calamentos de 400 brazas y 14 mm de diámetro.

El viernes 28 de noviembre de 2014 a las 18:30 horas la embarcación SAFRÁN con sus seis tripulantes a bordo salió del puerto de Burela con rumbo E y destino hacia un caladero del Cantábrico situado al norte de San Sebastián. Estuvieron navegando toda la tarde y la noche, y prácticamente la totalidad del sábado 29 de noviembre de 2014.

El sábado 29 de noviembre de 2014 transcurrió sin apenas trabajo puesto que todavía no habían llegado al caladero. A partir de las 18:30 horas ninguno de los tripulantes volvió a pasar por el parque de pesca, moviéndose únicamente por el rancho, la cocina y el puente.

A las 20:00 horas el marinero que ejercía de cocinero sirvió la cena. Una hora más tarde, después de cenar, el engrasador subió al puente junto con los dos patrones. Dos de los marineros bajaron al rancho y el cocinero permaneció en la cocina hasta las 22:00 horas, momento en el que también bajó al rancho.

Desde las 21:00 horas los dos patrones y el engrasador permanecieron en el puente mientras sondaban el fondo manteniendo comunicación por VHF con el pesquero OS MEREXOS que también se encontraba en las proximidades. Durante este tiempo la embarcación no dio muestras de disminución de su estabilidad.

A su vez, los tres marineros permanecieron en el rancho.

---

<sup>2</sup> De acuerdo con las declaraciones de la tripulación. Existen declaraciones, no contrastadas, de familiares de los fallecidos, que indican que el pesquero llevaba más aparejos de pesca que los declarados.

## INFORME CIAIM-16/2015

### Vuelco, hundimiento y desaparición de dos tripulantes del pesquero SAFRÁN, a 36 millas al norte de San Sebastián el día 29 de noviembre de 2014

---

Minutos antes del accidente uno de los marineros subió del rancho a la cubierta principal para ir al aseo. Al salir de la habitación al parque de pesca este marinero se percató de que toda la zona de popa del parque de pesca estaba inundada. Inmediatamente subió al puente a avisar al patrón del suceso. Ninguno de los dos patrones en el puente se percató de la inundación pues las únicas alarmas de alto de nivel de agua eran las existentes en la cámara de máquinas y éstas no se habían activado.

En ese mismo momento el pesquero empezó a escorarse rápidamente hacia babor hasta quedar con una escora aproximada de 90°. El patrón avisó por VHF, usando el canal de trabajo, al pesquero OS MEREXOS, pero no tuvo tiempo para pulsar el botón de la Llamada Selectiva Digital (LSD). Mientras tanto, el marinero que había acudido al puente abrió la puerta que daba al costado de estribor por la que salieron él mismo, el engrasador y los dos patrones.

Estos cuatro tripulantes se tiraron al mar sin haberles dado tiempo a buscar los chalecos salvavidas o a lanzar la balsa salvavidas. Los otros dos marineros quedaron atrapados en el rancho.

La embarcación empezó a hundirse muy rápidamente y pocos minutos después, a las 23:26 horas, tanto la balsa salvavidas como la radiobaliza se liberaron de sus respectivas zafas hidrostáticas y emergieron a la superficie. Los cuatro tripulantes que estaban en el agua embarcaron en la balsa y buscaron en los alrededores a los dos marineros que habían quedado en el rancho por si hubieran podido salir. Poco después la visibilidad comenzó a empeorar a causa de la lluvia haciendo la búsqueda infructuosa.

A las 22:26 UTC (23:26 hora local) el CROSS Etel recibió una alerta de la activación de la radiobaliza de pesquero, e inició las operaciones de búsqueda y rescate en coordinación con SASEMAR.

Entre veinte y treinta minutos más tarde la E/P OS MEREXOS llegó hasta donde se encontraba la balsa y rescató a los cuatro náufragos. La embarcación continuó por la zona buscando a los dos desaparecidos sin encontrar ningún rastro de ellos.

Durante los siguientes minutos llegaron a la zona del accidente dos helicópteros de salvamento, uno español y otro francés, para iniciar las tareas de búsqueda de los desaparecidos. A las 02:46 horas del domingo 30 de noviembre de 2014 el pesquero OS MEREXOS se dirigió hacia el puerto de Santoña (Cantabria) para dejar en tierra a los cuatro náufragos rescatados.

En las horas posteriores se sumaron a la búsqueda los medios aéreos y marítimos especificados en la 0. Las labores de búsqueda continuaron hasta el día 2 de diciembre de 2014 sin ningún resultado.

La embarcación volcó en la posición 43°56,00'N, 002°06,12'W, a unas 36 millas al norte de San Sebastián, y se hundió prácticamente en la misma posición, aproximadamente a 200 m de profundidad.

\* \* \*



Vuelco, hundimiento y desaparición de dos tripulantes del pesquero SAFRÁN, a 36 millas al norte de San Sebastián el día 29 de noviembre de 2014

4 ANÁLISIS

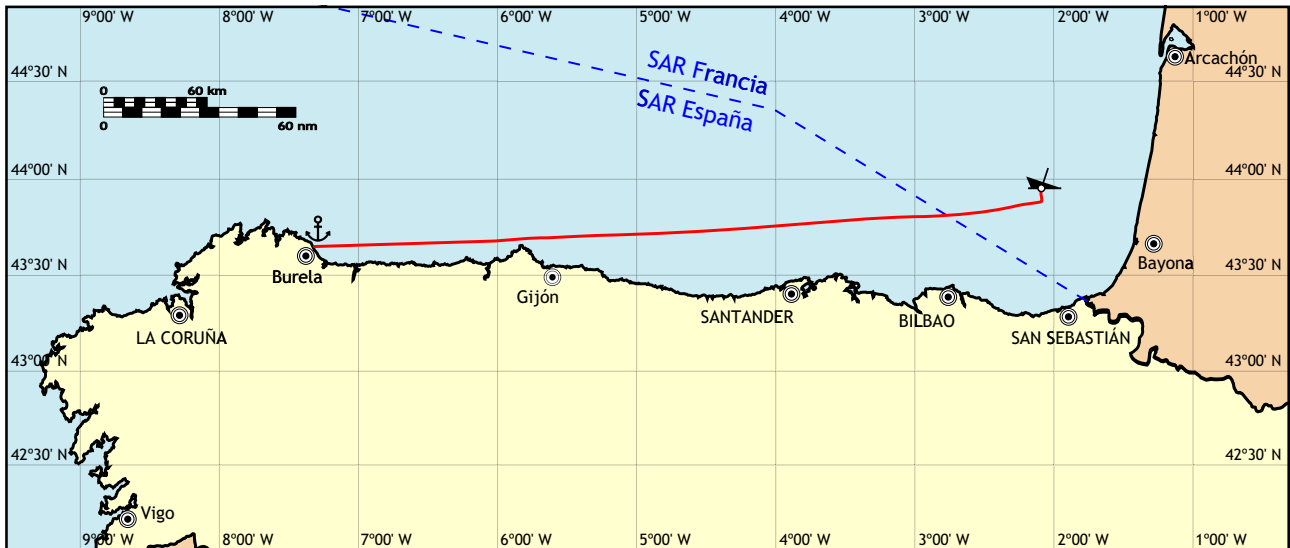


Figura 4. Ruta de la embarcación SAFRÁN.

4.1 Condiciones meteorológicas

Hasta que llegó a las inmediaciones del caladero la embarcación SAFRÁN estuvo navegando con un rumbo muy próximo al E. A las 22:41 horas la embarcación llegó a la posición 43°53,18'N, 002°05,70'W donde cambió su rumbo para navegar hacia el norte mientras el patrón sondaba el fondo marino. La embarcación estuvo navegando hacia el norte durante media hora hasta el momento del accidente.

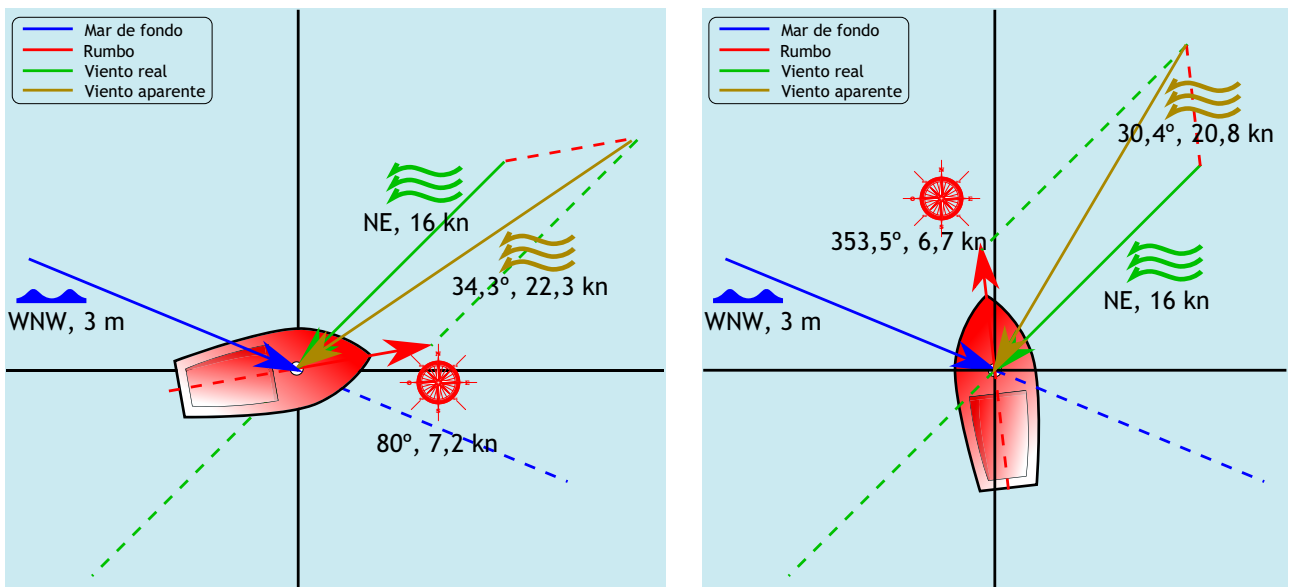


Figura 5. Viento y oleaje sobre la embarcación SAFRÁN

## 4.2 Aberturas en el costado

La embarcación tenía varias aberturas y orificios por encima y debajo de la cubierta principal distribuidas como se muestra en la figura 6 y se indica a continuación:

- 1 Puerta de popa, para largar y recoger el aparejo.
- 2 y 3 Puertas por el costado de estribor, para largar y recoger el aparejo.
- 4 Puerta por el costado de estribor, para tirar desperdicios al mar.
- 5, 6, 7 y 8 Puertas por el costado de babor, para largar y recoger el aparejo.
- 9 y 10 Puertas por el costado de babor, para tirar desperdicios al mar.
- 11, 12 y 13 Orificios por el costado de estribor, para desaguar el parque de pesca.
- 14, 15, 16 y 17 Orificios por el costado de babor, para desaguar el parque de pesca.
- 18, 19, 20 y 21 Descargas por el costado de estribor, bajo la cubierta principal.

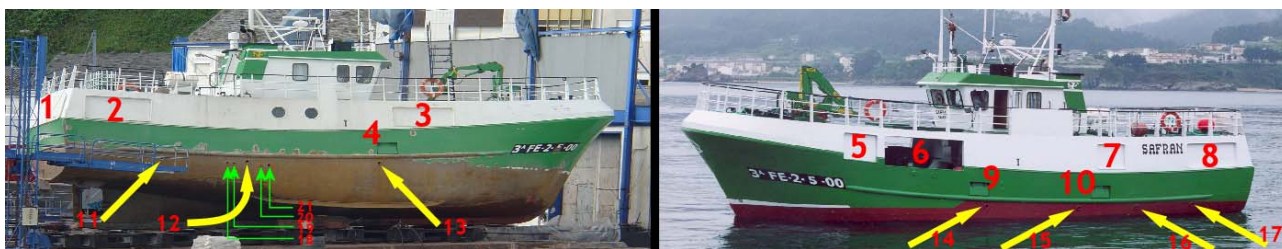


Figura 6. Aberturas y orificios en la embarcación SAFRÁN.

Las puertas de la 1 a la 10 podían trincarse cuando estaban cerradas mediante unos cerrojos, de forma que impedían que con los movimientos del barco o con un golpe de mar las puertas se abriesen accidentalmente.

Según las declaraciones de la tripulación era una práctica habitual que la puerta número 6 fuera abierta cuando las condiciones del mar eran buenas. Desde que salieron de Burela hasta el momento del accidente esta puerta siempre estuvo abierta.

Los orificios 11 a 17 estaban situados en la cubierta principal con un pequeño pocete y su cometido era evacuar el agua que pudiera acumularse en el parque de pesca, tanto el arrastrado por las redes al recogerlas como el utilizado al baldear la cubierta. Todas estas aberturas iban provistas de una válvula antirretorno de clapeta para evitar que el agua pudiera entrar desde el exterior.

En particular, la abertura número 13 se utilizaba para arrojar al mar los desechos producidos al eviscerar el pescado. Para ello, en esa zona tenían instalada una tolva o embudo de gran tamaño que conectaba con el pocete correspondiente a través de un tubo flexible. El problema de utilizar esta abertura para evacuar los restos del pescado era que muchas veces los desechos se quedaban atascados en la clapeta. Por este motivo cuando realizaban este tipo de tareas desmontaban la clapeta de su sitio y podían trabajar con mayor comodidad. Desde que salieron de Burela hasta el momento del accidente esta abertura siempre estuvo sin válvula antirretorno de clapeta.

Las aberturas de la 18 a la 21 corresponden a las descargas del circuito de refrigeración del motor propulsor. Estas aberturas no comunican con ningún espacio del barco.



Figura 7. Abertura sin cierre en la embarcación SAFRÁN. Se ha indicado con una línea roja de trazos la flotación a la salida de puerto.

### 4.3 Condición de carga

La CIAIM ha estudiado la estabilidad del pesquero en la condición de carga más probable en el momento del accidente. Para ello se han utilizado programas estándar de arquitectura naval, el proyecto de la embarcación, incluyendo sus planos de formas y de disposición general, y los pesos declarados por la tripulación. A partir de estos cálculos se han podido estimar el desplazamiento de la embarcación, sus calados, su curva de estabilidad, y los parámetros de su estabilidad, incluyendo la altura metacéntrica transversal ( $GM_T$ ) y la curva de brazos adrizantes ( $GZ$ ) que se indican en los párrafos siguientes.

De acuerdo con las declaraciones los calados de la embarcación en el momento de la salida de puerto el día 28 de noviembre de 2014 eran de 2,40 m a popa y 1,60 m a proa, y los distintos pesos que componían el peso muerto eran los que figuran en la Tabla 6. Se ha calculado que a estos calados corresponde un desplazamiento de 93,2 t.

Según el acta de estabilidad de la embarcación, su calado medio a plena carga era de 1,70 m, con un desplazamiento a plena carga (sin tripulación) de 64,4 t. Además, de acuerdo con las curvas hidrostáticas de la embarcación calculadas por el propio astillero, a un calado de 1,70m sin asiento corresponde un desplazamiento de 71,6 t.

Por tanto se concluye que la embarcación navegaba sobrecargada y en una condición más asentada por popa que la condición de proyecto. En la figura 8 se muestra en color rojo la línea de flotación que aproximadamente tenía la embarcación en esa situación.

Tabla 6. Estimación de pesos de la embarcación a la salida de puerto.

Elemento	Cantidad	Masa unitaria (t)	Masa total (t)	$x_G$ (m) <sup>3</sup>	$z_G$ (m) <sup>4</sup>
Peso en rosca (ajustado a los calados de salida)	1	70,500	70,500	5,645	1,416
Tripulación en el puente	3	0,080	0,240	7,000	5,300
Tripulación en el rancho	3	0,080	0,240	6,000	1,000
Hielo en la nevera	1	2,500	2,500	12,000	1,300
Volantas parque pesca (proa)	20	0,035	0,700	12,000	3,300
Volantas parque pesca (popa)	140	0,035	4,900	1,500	3,300
Cajas vacías en cub. sup. (popa)	30	0,003	0,090	2,500	4,800
Cajas vacías en cub. sup. (puente)	12	0,003	0,036	5,000	4,800
Cajas vacías en la nevera	130	0,003	0,390	8,500	1,300
Tanque pique de proa	76,3%	6,552	5,000	13,637	1,697
Tanque gasoil en cám. máq. (Br)	100%	2,921	2,921	3,848	1,539
Tanque gasoil en cám. máq. (Er)	100%	1,805	1,805	2,573	1,6519
Tanque gasoil en doble fondo	100%	3,857	3,857	9,922	0,345
<b>Total</b>			<b>93,179</b>	<b>6,150</b>	<b>1,518</b>

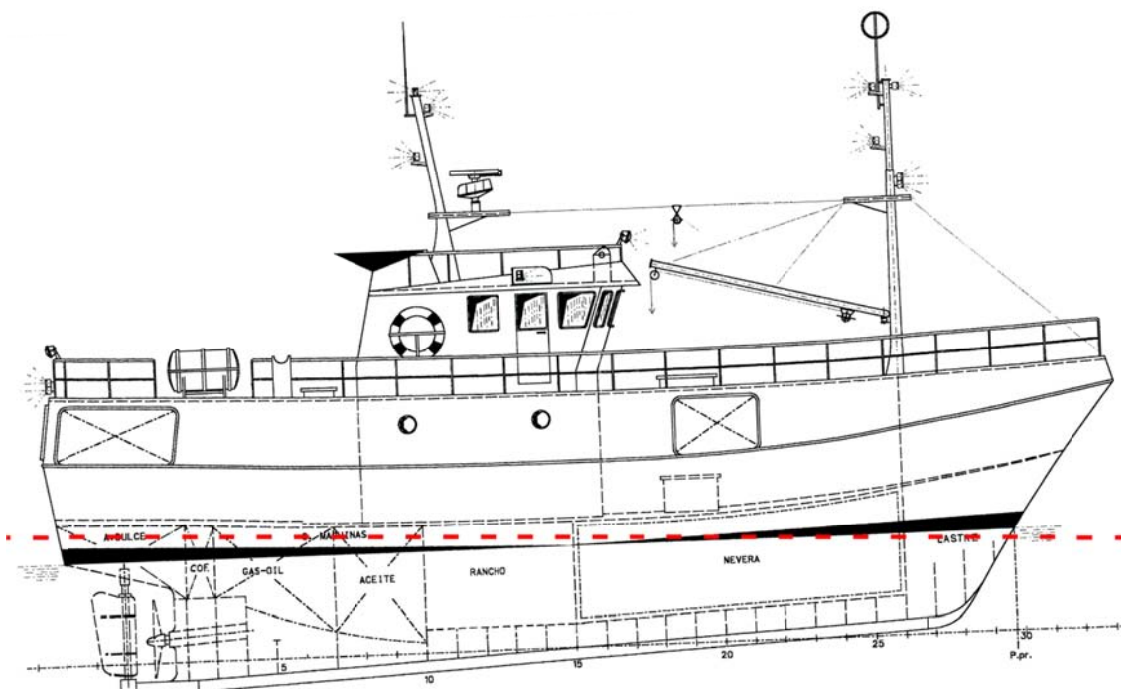


Figura 8. Calados de la embarcación SAFRÁN.

<sup>3</sup> Posición longitudinal del centro de gravedad de cada peso, desde la perpendicular de popa

<sup>4</sup> Posición vertical del centro de gravedad de cada peso, desde la línea base

#### 4.4 Entrada de agua

Según las declaraciones, segundos antes de la zozobra el parque de pesca estaba inundado, y el nivel del agua casi llegaba a entrar por la puerta que da acceso a la habitación. La CIAIM ha calculado que la cantidad de agua necesaria para producir esa inundación sería de 11,5 t. en el parque de pesca.

##### 4.4.1 Por el orificio número 13

El orificio número 13 de los indicados en la figura 6, según declaraciones, se mantuvo sin su correspondiente válvula antirretorno de clapeta desde que la embarcación salió del puerto de Burela hasta el momento del accidente.

Además como se puede comprobar en la figura 7 la situación de carga del barco era tal que dicha abertura estaba en el mismo límite del nivel del mar, por lo que el agua podía entrar al parque de pesca sin ninguna limitación. Sin embargo debido al asiento de popa que tenía la embarcación, toda el agua que entraba por dicha abertura corría hacia la popa en donde quedaba retenida y sin salida posible, ya que las aberturas 11, 12, 15, 16 y 17 se encontraban sumergidas.

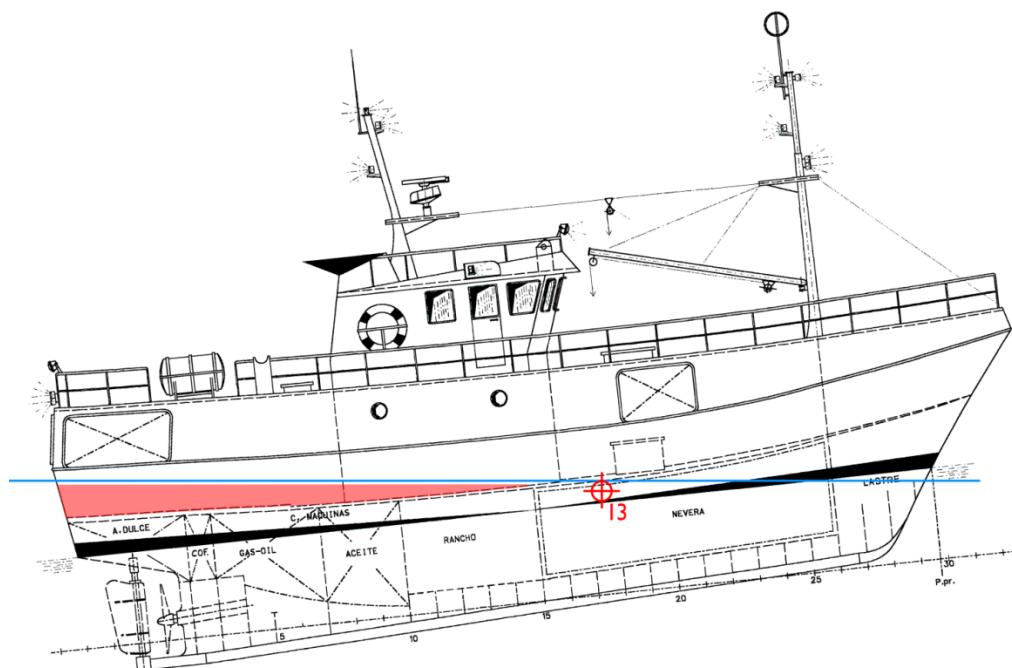


Figura 9. Espacio inundado en el parque de pesca.

Durante el primer día de navegación la embarcación estuvo navegando con rumbo E o muy próximo y según se muestra en la figura 5, en esas condiciones tanto la mar de fondo como el viento incidían por el costado de babor, cuyas aberturas inferiores estaban cerradas, disponiendo de sus correspondientes válvulas antirretorno. Sin embargo una vez que llegaron a la

Vuelco, hundimiento y desaparición de dos tripulantes del pesquero SAFRÁN, a 36 millas al norte de San Sebastián el día 29 de noviembre de 2014

---

zona del caladero y la embarcación cambió a rumbo N la mar de viento empezó a incidir por el costado de estribor, donde se encontraba la abertura número 13, que estaba abierta.

Se ha estimado que la abertura número 13 tenía un diámetro de aproximadamente 10 cm. A partir de ese diámetro de abertura, teniendo en cuenta la altura de la columna de agua al ir sumergida, y que el agua embarcada iría hacia popa, se ha calculado que en aproximadamente media hora el pesquero podría embarcar las 11,5 t de agua necesarias para que el nivel de inundación llegase hasta la puerta de acceso a la habilitación. Este tiempo es coherente con el período que la embarcación estuvo navegando con rumbo N antes de producirse el accidente.

#### 4.4.2 Por la puerta número 6

Según las declaraciones de la tripulación, la puerta número 6, en la banda de babor, iba abierta. Durante la media hora previa al accidente en que el pesquero navegó rumbo N la mar de fondo, con altura significativa de oleaje de 3 m, incidía directamente por esa banda. El límite inferior de la abertura nº 6 se encontraba aproximadamente a 1,5 m sobre el nivel del mar, por lo que en función de los movimientos de balance y cabeceo del pesquero, el oleaje pudo haber causado un embarque de agua por esa abertura.

### 4.5 Estabilidad de la embarcación

#### 4.5.1 Criterios de estabilidad

La embarcación estaba sujeta a los criterios de estabilidad para pesqueros de menos de 20 TRB incluidos en la "Orden de 7 de abril de 1964 de la Subsecretaría de Marina Mercante, Dirección General de Buques. Estabilidad transversal en los buques o embarcaciones de menos de 35 TRB" que era aplicable a las embarcaciones de pesca de menos de 20 TRB.

Esta dependencia de la normativa de 1964 pudo haber influido en el accidente. En el Anexo I se incluye un estudio en el que se basan las siguientes conclusiones:

- La determinación de la altura de su centro de gravedad se realizó por fórmulas aproximadas, dando como resultado una altura del centro de gravedad menor que la real, por lo que la embarcación tenía en realidad menos estabilidad que la que figuraba en el acta de estabilidad.
- Los criterios de estabilidad que tenía que cumplir según esa normativa eran menos exigentes que los criterios generales exigidos por la normativa general aplicable a pesqueros similares pero de más de 20 TRB, como pone de manifiesto el hecho de que el  $GM_T$  calculado de la embarcación era de 0,328 m.
- Al no tener que elaborar un libro de estabilidad, no existe documentación detallada que ayude al patrón a determinar la forma correcta de cargar y operar la embarcación en cualquier condición de carga de forma que se mantenga una estabilidad adecuada.

#### 4.5.2 Estabilidad al salir de puerto y en el momento del accidente

De acuerdo con los cálculos de arquitectura naval realizados, que se indican en la sección 4.3 se concluye que cuando la embarcación salió del puerto de Burela el día 28 de noviembre de 2014, se encontraba sobrecargada con respecto a la condición de plena carga según la experiencia de

Vuelco, hundimiento y desaparición de dos tripulantes del pesquero SAFRÁN, a 36 millas al norte de San Sebastián el día 29 de noviembre de 2014

estabilidad realizada en el año 2000 y por lo tanto el barco tenía condiciones diferentes de estabilidad.

En las condiciones presentadas en la tabla 6 la embarcación poseía una estabilidad determinada por los valores de altura metacéntrica transversal ( $GM_T$ ) = 0,814 m y brazo adrizante máximo ( $GZ_{m\acute{a}x}$ ) = 0,539 m.

Según los relatos del accidente, la embarcación sufrió una pérdida de estabilidad progresiva hasta un momento en el que ésta no fue suficiente para compensar el momento de escora producido por el viento y el oleaje.

Según las declaraciones, segundos antes de la zozobra el parque de pesca estaba inundado, y el nivel del agua casi llegaba a entrar por la puerta que da acceso a la habitación. La cantidad de agua necesaria para producir esa inundación sería de 11,5 t, sin embargo una cantidad menor de agua, solamente 8 t, es suficiente para anular totalmente la estabilidad de la embarcación, tal como se ve en la Figura 10, que muestra la curva de estabilidad del pesquero con 8 t de agua en el parque de pesca. Con esta cantidad de agua sería suficiente para que el pesquero alcanzase una escora superior a 50°.

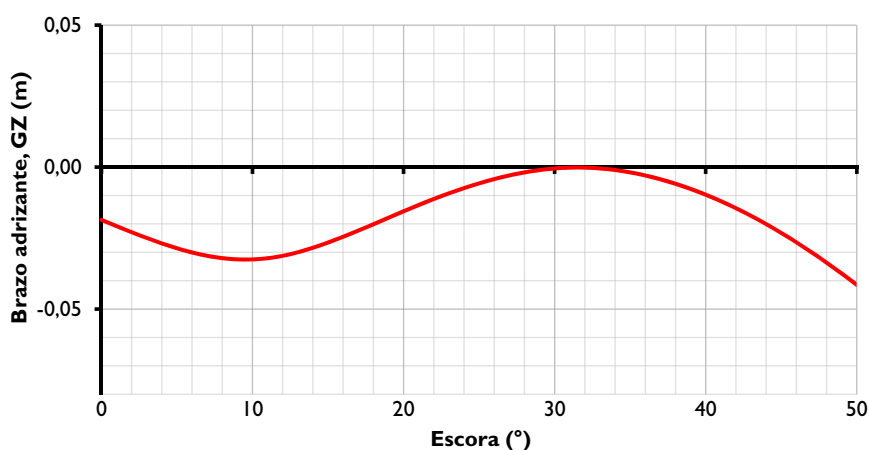


Figura 10. Curva de estabilidad en el momento del accidente, suponiendo 8 t de agua en el parque de pesca.

\* \* \*

## 5 CONCLUSIONES

Del análisis del accidente se concluye que la causa fue la entrada masiva de agua en el parque de pesca, que no pudo ser achicada y no fue detectada hasta momentos antes de que la embarcación perdiera totalmente la estabilidad. Como causas subyacentes se encuentran:

- El hecho de haber tenido un orificio al costado de estribor con su válvula antirretorno sin su correspondiente clapeta durante toda la navegación.
- El hecho de haber navegado con una abertura en la banda de babor sin cerrar.
- Nadie advirtió la inundación del parque de pesca.
- La embarcación navegaba sobrecargada, con desplazamiento y calados mayores que los máximos indicados en el acta de estabilidad. Con estos calados, la parte de popa de su cubierta principal quedaba prácticamente a ras de agua, impidiendo la evacuación del agua acumulada en dicha cubierta.
- En relación con el punto anterior, la normativa de estabilidad aplicable no exigía la elaboración de un libro de estabilidad ni otra documentación que indicase de forma clara las limitaciones de carga del pesquero, lo que no ayudaba a la correcta gestión de la estabilidad por parte del patrón.

## 6 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

No se han formulado recomendaciones de seguridad.

## 7 LECCIONES SOBRE SEGURIDAD

Las tripulaciones de los buques y embarcaciones de pesca deberían ser conscientes del peligro de manipular los cierres de las aberturas al costado, por el elevado riesgo de inundación.

Los armadores y los patronos de las embarcaciones de pesca, especialmente aquellas sujetas a la normativa de estabilidad para embarcaciones menores de 20 TRB, y que por tanto no cuentan con libro de estabilidad ni con otra información que sea de ayuda para gestionar correctamente la estabilidad a bordo, deben ser especialmente cuidadosos con la forma de cargar y operar la embarcación. Armadores y patronos deberían comprobar que no se supera el desplazamiento máximo establecido en el acta de estabilidad, y que nunca quedan bajo el nivel del mar ni la cubierta ni ninguna abertura destinada a la evacuación del agua acumulada.

A pesar de que una pulsación de unos pocos segundos basta para activar la Llamada Selectiva Digital (LSD), ninguno de los dos patronos la activó. Tampoco consta que desde la E/P OS MEREXOS se avisase inmediatamente a los servicios de Salvamento Marítimo; de hecho el CROSS Etel tuvo conocimiento del accidente al activarse la radiobaliza satelitaria de que iba provisto el pesquero hundido. Los patronos de las embarcaciones de pesca deberían ser conscientes de la necesidad de utilizar los procedimientos para pedir auxilio establecidos por el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos.



## ANEXO I. ARQUEO Y ESTABILIDAD

Durante el análisis de la estabilidad de la E/P SAFRAN se han detectado irregularidades encaminadas a reducir las exigencias de estabilidad de la embarcación.

### Arqueo

El arqueo es un valor numérico que da una indicación del volumen interior de la embarcación, tanto total como útil. Su valor puede calcularse según dos reglamentos diferentes (Reglamento de arqueo de 1909, expresado en TRB y TRN, y Convenio internacional sobre arqueo de buques de 1969 expresado en GT y NT) obteniendo de cada uno resultados diferentes.

En esta embarcación, la medida del arqueo en TRB tiene una particular importancia ya su valor determina el criterio de estabilidad aplicable. Existe un valor límite de arqueo de 20 TRB por debajo del cual las exigencias, en cuanto a estabilidad se refieren, son menores que en embarcaciones de mayor arqueo, que deben cumplir criterios de estabilidad más exigentes, claros y documentados.

Es una práctica habitual, realizada por parte de los constructores y conocida en el sector marítimo y naval, la de forzar el diseño de la embarcación para que el arqueo sea solamente unas centésimas inferior a 20 TRB. No obstante las diferencias de arqueo TRB y GT son excesivas en esta embarcación: en octubre del 2014 en el censo de flota pesquera operativa figuraban 8.027 embarcaciones de arqueo inferior a 20 TRB; la E/P SAFRAN es la segunda con mayor arqueo GT (66,83 GT). También es significativo que, de este conjunto de pesqueros, únicamente 33 tienen un arqueo superior a 40 GT. Es más, para autorizar la construcción de la E/P SAFRAN se aportó como baja la E/P MARIA DIAZ, pesquero de volanta, construido en madera, con un arqueo bruto de 17,65 TRB, una eslora total de 13,9 m (frente a 17,5 m de la E/P SAFRAN) y un arqueo de 22,04 GT (frente a 66,83 GT de la E/P SAFRAN)

Esto indica que, en el caso de la E/P SAFRÁN, el arqueo de 19,88 TRB se logró transgrediendo el espíritu de la norma por la cual se calcula el arqueo.

Tanto el arqueo de 1909 (en TRB) como el de 1969 (en GT) toman como punto de partida para sus cálculos los dos mismos parámetros: volumen bajo y sobre la cubierta de arqueo. Si bien puede admitirse que los valores obtenidos para estos parámetros sean ligeramente diferentes según el diferente método de cálculo de cada reglamento, las diferencias son especialmente sustanciales en este caso.

## INFORME CIAIM-16/2015

Vuelco, hundimiento y desaparición de dos tripulantes del pesquero SAFRÁN, a 36 millas al norte de San Sebastián el día 29 de noviembre de 2014

---

Parámetro	Según reglamento de 1909 (Arqueo en TRB)	Según reglamento de 1969 (Arqueo en GT)
Volumen bajo cubierta	56,27 m <sup>3</sup>	106,50 m <sup>3</sup>
Volumen sobre cubierta	0,00 m <sup>3</sup>	162,34 m <sup>3</sup>
Arqueo	19,88 TRB	66,83 GT

El espíritu de la norma de arqueo pretendía calcular el volumen interior de la embarcación y para no penalizar en exceso a aquellas embarcaciones de madera con grandes refuerzos y espesores en el casco, permitía descontar aquellas partes que razonadamente no eran útiles o accesibles desde el interior de la embarcación. En el caso en estudio se hace un uso extremo de esas excepciones más allá de la intención inicial amparándose en una interpretación literal de la norma.

Para obtener estos valores anormalmente reducidos del volumen bajo cubierta el diseñador hace uso de las siguientes estrategias:

- Definición de eslora de arqueo: El proyectista considera que la eslora de arqueo termina justo a popa del mamparo de colisión, sin que haya ninguna justificación para ello. Con dicha interpretación consigue que para una embarcación con una eslora total de 17,50 m se tome como eslora de arqueo 13,70 m, un valor un 28% menor, quedando excluido del cálculo del arqueo bruto todo el volumen del pique de proa.
- Definición de manga de arqueo: Se disponen en la embarcación una serie de 'cuadernas de arqueo' sin ninguna finalidad estructural y cuyo único cometido es reducir los valores de la manga que se han de utilizar para el cálculo del arqueo: en el plano de la cuaderna maestra del proyecto de la E/P SAFRÁN figuran unas cuadernas de arqueo (ver Figura 11) constituidas por refuerzos en L de dimensiones 320x10-40x6, de manera que en una estructura con un espesor de chapa de 7 mm se descuenten hasta 320 mm por cada banda (la anchura del alma del refuerzo). De esta forma se están computando valores de la manga, cuando menos, reducidos en un 16%. No obstante, en el cálculo del escantillonado del proyecto de construcción no figuran estos refuerzos; según este cálculo todas las cuadernas deben ser refuerzos en L de dimensiones 120x8-40x6. La única explicación a esta discrepancia es que se incluyeron en el proyecto una serie de 'cuadernas de arqueo' sin otro propósito que reducir el volumen de la embarcación a efectos del cálculo de arqueo en TRB.

De no haberse interpretado de la manera descrita cualquiera de estos dos parámetros, la embarcación habría resultado con un arqueo superior a 20 TRB.

Esto tiene implicaciones en la seguridad, ya que en tal caso, la embarcación habría estado sujeto a los más exigentes criterios de estabilidad para embarcaciones de más de 20 TRB.

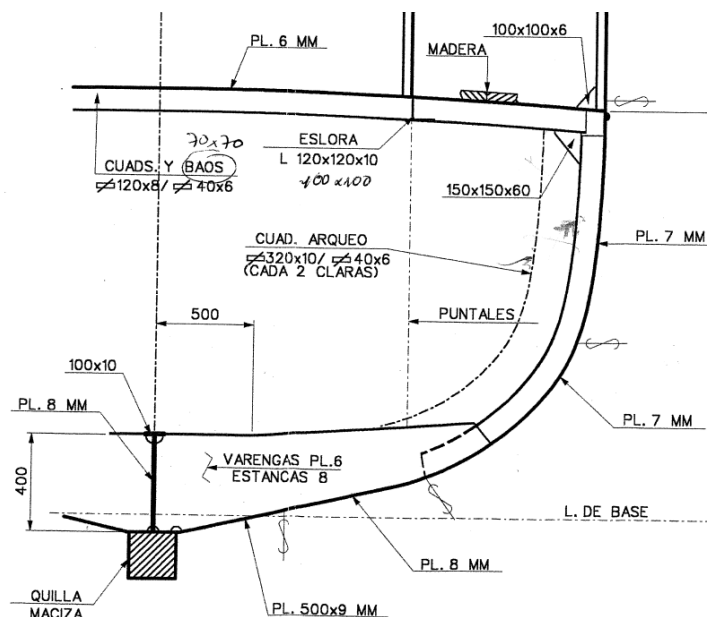


Figura 11. Cuadernas de arqueado, sin finalidad estructural

### Normativa de estabilidad

La normativa de estabilidad aplicable a embarcaciones de pesca de menos de 20 TRB tiene varias diferencias en comparación con la normativa aplicable a pesqueros de mayor arqueado:

- No tiene en cuenta las formas reales de la embarcación. Los parámetros de la carena, entre ellos la posición vertical del metacentro transversal ( $KM_T$ ), se estiman a partir de las dimensiones principales mediante fórmulas.
- No exige la comprobación de la estabilidad en varias condiciones de carga; únicamente se comprueba la estabilidad en una situación de carga.
- Proporciona criterios de estabilidad muy poco detallados, y no relacionados con las características de la curva de estabilidad.
- No exige la elaboración de libro de estabilidad u otra documentación de utilidad para que el patrón gestione la estabilidad a bordo.

En junio de 2000 la misma persona que realizó el proyecto de construcción de la embarcación, a través de la empresa Proyecto Navales Ferrol S.L., también realizó la experiencia de estabilidad al pesquero aplicando la normativa<sup>5</sup> para embarcaciones de nueva construcción y menos de 20 TRB. Posteriormente un inspector de la Capitanía Marítima de A Coruña firmó el acta de estabilidad correspondiente.

No obstante el proyecto de construcción, visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Navales, incluía un plano de formas, así como curvas hidrostáticas y carenas rectas para distintos calados

<sup>5</sup> «Orden de 7 de abril de 1964 de la Subsecretaría de Marina Mercante, Dirección General de Buques. Estabilidad transversal en los buques o embarcaciones de menos de 35 TRB» que era aplicable a las embarcaciones de pesca de menos de 20 TRB.

## INFORME CIAIM-16/2015

### Vuelco, hundimiento y desaparición de dos tripulantes del pesquero SAFRÁN, a 36 millas al norte de San Sebastián el día 29 de noviembre de 2014

---

por lo que se pudo haber realizado una prueba de estabilidad con los parámetros reales de la carena. En el caso del SAFRAN, el  $KM_T$  estimado según la normativa difiere en un 36% con respecto a la real. En consecuencia en la experiencia de estabilidad, según normativa para embarcaciones de menos de 20 TRB, se obtuvo una  $GM_T$  un 10% más optimista que la verdadera, es decir, el pesquero en realidad tenía menos estabilidad que la que figuraba en el acta de estabilidad.

Magnitud	Símbolo	Según el acta de estabilidad de la DGMM	Según datos del proyecto de construcción
Altura del centro de carena	KB	0,596 m	1,034 m
Radio metacéntrico transversal	$BM_T$	1,148 m	1,342 m
Posición vertical del metacentro transversal	$KM_T$	1,744 m	2,376 m
Altura metacéntrica transversal	$GM_T$	0,328 m	0,295 m
Altura del centro de gravedad	KG	1,416 m	2,081 m

Se comprueba cómo la  $GM_T$  obtenido por ambos métodos, y especialmente el calculado mediante las características reales de la carena, son sustancialmente inferiores al mínimo de 0,350 m exigido por la normativa general aplicable a pesqueros, incluidos en el Real Decreto 543/2007.

El 30 de julio de 2009 la Capitanía Marítima de Burela emitió el certificado de conformidad de la embarcación en virtud del Real Decreto 543/2007, como embarcación de pesca existente. De acuerdo con dicho Real Decreto, sólo es preceptivo realizar una nueva prueba de estabilidad para embarcaciones construidas antes de 2007 cuando se lleven a cabo obras de reforma y reparaciones. Por lo tanto, la embarcación SAFRÁN no requería realizar una nueva prueba de estabilidad, siendo suficiente con disponer de las actas de estabilidad emitidas en el año 2000.

Sin embargo en el año 2011 se cambió el motor propulsor de la embarcación, lo que de acuerdo al RD 543/2007 le habría obligado a realizar una nueva experiencia de estabilidad con la nueva normativa vigente en ese momento y sin embargo tampoco se hizo.

Si bien la normativa de estabilidad aplicable a pesqueros de menos de 20 TRB se concibió para poder estimar la estabilidad en embarcaciones de las que se desconocía su plano de formas y era aplicable a esta embarcación, este no era el caso. Además la CIAIM considera que una embarcación como la E/P SAFRAN, que permanecía varios días en la mar, de dimensiones superiores a la embarcación tipo de menos de 20 TRB, debería haber estado sujeta a los criterios generales de estabilidad aplicables a pesqueros que figuran en el Anexo II del RD 543/2007.

\* \* \*