

# La seguridad en el tráfico marítimo. Influencia del clima en los accidentes marítimos

## Safety in Maritime Traffic. Influence of Climate on Maritime Accidents

M<sup>a</sup>. Jesús Martín Soldevilla<sup>1\*</sup>, José M<sup>a</sup>. Montero Montalvo<sup>2</sup>, Paloma Aberturas Ajenjo<sup>3</sup>

### Resumen

El aumento del tráfico marítimo debido al gran volumen de negocio que opera y las economías de escala, tanto en el ámbito de mercancías de todo tipo, como en el sector turístico, afectado últimamente por la crisis sanitaria mundial, ha potenciado el desarrollo de flotas de buques de mayor porte. Dado el medio por el que transcurre, la eficiencia y seguridad de este tipo de transporte depende en gran medida de las condiciones climáticas, del conocimiento del comportamiento del buque en zonas de poco calado, particularmente en condiciones adversas y, en última instancia, de las peculiaridades de las áreas de reviro y acceso al interior del puerto. El establecimiento de normas de buena práctica para situaciones concretas, poco frecuentes, es fundamental para evitar situaciones de riesgo que pueden conllevar pérdidas socioeconómicas, daños medioambientales, o atentar contra la integridad humana. La diversidad de tipos de buques y de situaciones de riesgo que pueden presentarse durante la travesía es extensa (incendio, vía de agua, corrimiento de la carga estibada, condiciones de oleaje, viento y corrientes, pérdida de gobierno, etc.), pero una de las más frecuentes, e impredecible, es el factor humano en condiciones meteorológicas adversas. Son precisamente este tipo de situaciones las que, a petición de la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM), analiza el CEDEX.

**Palabras clave:** seguridad tráfico marítimo, accidentes/incidentes, maniobra de buques, clima marítimo.

### Abstract

*The increase in maritime traffic due to the large volume of business that it operates and the economies of scale, both in the area of goods of all kinds, and in the tourism sector, which has been affected recently by the world health crisis, has encouraged the development of larger vessels fleets being today one of the main means of goods and passengers transport. Given the environment in which it takes place, the efficiency and safety of this type of transport depends to a great extent on climatic conditions, knowledge of the behaviour of the ship in shallow-water and in the port access area. The establishment of standards of good practice for specific and rare situations is essential to avoid risk situations that may lead to socio-economic loss, environmental damage or harm to human integrity. The diversity of types of ships and risk situations that may arise during the voyage is extensive (fire, waterways, shifting of stowed cargo, wave conditions, wind and currents, loss of steering, etc.), but one of the most frequent, and unpredictable, is the human factor in adverse weather conditions. It's precisely this type of situations what CEDEX analyses, at the request of the Permanent Commission for the Investigation of Maritime Accidents and Incidents (CIAIM).*

**Keywords:** maritime traffic safety, accidents/incidents, ship manoeuvring, maritime climate.

## 1. INTRODUCCIÓN

El transporte marítimo es imprescindible para la globalización de la economía y la deslocalización de las empresas. Este tipo de transporte es un instrumento del comercio internacional y, en la mayoría de los casos, un mero eslabón en una cadena logística más o menos compleja en la que casi siempre se incluyen, como mínimo, dos tramos de transporte terrestre, desde el domicilio del expedidor de la mercancía (exportador, si se trata de un transporte

internacional) hasta el domicilio del receptor (el importador, en un transporte internacional).

Además de su importancia económica *per se* y en relación con otros sectores, el transporte marítimo tiene otra característica fundamental que favorece la apuesta decidida de la Comisión Europea por fomentar este medio de transporte: se trata de un modo de transporte sostenible y seguro porque su seguridad está muy regulada en el ámbito internacional.

El sector del transporte marítimo internacional comenzó 2020 con la aplicación de una norma medioambiental pionera en el mundo empresarial, imponiendo que, desde el primer día del año, todo barco en navegación debe rebajar a 0,5 por ciento el porcentaje de azufre en el combustible. La tasa de azufre autorizada hasta 2019 era de 3,50, con excepción de ciertas zonas de control de emisiones, los mares Báltico y del Norte, junto con zonas de América del Norte y del Caribe estadounidense, donde ya rige un límite de 0,10 por ciento.

\* Autora de contacto: [maria.j.martin@cedex.es](mailto:maria.j.martin@cedex.es)

<sup>1</sup> Doctora en Ciencias Químicas. Universidad Complutense de Madrid (UCM). Centro de Estudios de Puertos y Costas (CEPYC), del CEDEX.

<sup>2</sup> Doctor en Ingeniería Naval. Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Centro de Estudios de Puertos y Costas (CEPYC), del CEDEX.

<sup>3</sup> Licenciada en Ciencias Matemáticas. Universidad Complutense de Madrid (UCM). Centro de Estudios de Puertos y Costas (CEPYC), del CEDEX.

Las empresas navieras aceptaron un convenio internacional para prevenir la contaminación auspiciado por la Organización Marítima Internacional (OMI).

La OMI (IMO, por sus siglas en inglés) es un organismo especializado de las Naciones Unidas que promueve la cooperación entre los Estados y la industria de transporte para mejorar la seguridad marítima y prevenir la contaminación marina.

Con relación a la seguridad y preservación del medio ambiente, la OMI ha incluido reformas al Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS) y al Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los Buques (MARPOL 73/78). Su sede se encuentra en Londres, Reino Unido.

En lo referente a la seguridad marítima, el Comité de Seguridad Marítima (MSC) es el más alto órgano técnico de la organización. Está integrado por todos los miembros. Entre las funciones del Comité se incluye “examinar todas las cuestiones que sean competencia de la organización en relación con ayudas a la navegación, construcción y equipo de buques, dotación desde un punto de vista de seguridad, reglas destinadas a prevenir abordajes, manipulación de cargas peligrosas, procedimientos y prescripciones relativos a la seguridad marítima, información hidrográfica, diarios y registros de navegación, investigación de siniestros marítimos, salvamento de bienes y personas, y toda otra cuestión que afecte directamente a la seguridad marítima”.

También le corresponde examinar y presentar recomendaciones y directrices relativas a la seguridad para su posible adopción por la Asamblea.

El Comité ampliado adopta enmiendas a convenios como el SOLAS y se compone de todos los Estados miembros, así como de países que sean Parte en los convenios como el SOLAS, aun cuando no sean Estados miembros de la OMI.

Las directrices de la Organización en materia de seguridad fracasaban porque sus códigos de actuación eran facultativos, no preceptivos, lo que llevo a la aprobación de una nueva regla que convierte en obligatorio el antiguo “Código de Investigación de Siniestros”.

En la práctica supone, además, la uniformización de la metodología a emplear por organismos de investigación permanentes, imparciales e independientes enfatizando la obligación de investigar, la publicación de dichas investigaciones, la transferencia de sus resultados a la base de datos europea sobre siniestros marítimos (EMCIP) con datos mínimos sobre notificación de siniestros o incidentes marítimos.

Fruto de esa nueva regla es la Orden Ministerial de 17 de mayo de 2001, por la que se regula la composición y funciones de la Comisión Permanente de investigación de siniestros marítimos, liderada por la Dirección General de la Marina Mercante (DGMM) y posteriormente, con la publicación del Real Decreto 862/2008, de 23 de mayo, publicado en el BOE de 5 de junio de 2008, de la Comisión permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM).

La Directiva 2009/18/CE, de 23 de abril de 2009, establece las obligaciones de los Estados miembros de la UE sobre investigación de accidentes marítimos. Entró en vigor el 17 de junio de 2011, y ha sido transpuesta

al ordenamiento jurídico español mediante dos instrumentos:

Artículos 265 y 307.n) 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. La Ley dota a los Investigadores de la CIAIM de la condición de autoridad pública.

También establece un régimen sancionador específico para el incumplimiento de las disposiciones relativas a la investigación de los accidentes marítimos recogidas en la Ley.

El Real Decreto 800/2011, de 10 de junio, por el que se regula la investigación de los accidentes e incidentes marítimos y la Comisión permanente de investigación de accidentes e incidentes marítimos (publicado en BOE de 11 de junio de 2011).

La Agencia Europea de Seguridad Marítima, creada y regulada por el Reglamento (CE) 1406/2002, está trabajando de forma conjunta con los Estados miembros y la Comisión Europea para desarrollar una metodología común para la investigación de los accidentes marítimos.

## 2. ESTUDIOS REALIZADOS EN EL CEDEX CON RELACIÓN A LA SEGURIDAD EN EL TRÁFICO MARÍTIMO

A petición directa de la CIAIM, el CEDEX realiza estudios que analizan las condiciones océano-meteorológicas soportadas por el buque en su travesía o en sus tiempos de permanencia en fondeaderos a la espera de línea de atraque o del cese de condiciones océano-meteorológicas adversas. La influencia que las maniobras de navegación y de acceso y atraque en el interior del puerto pudieran haber tenido en el desarrollo de los hechos también, son, en ciertos casos, objeto de investigación. Los resultados obtenidos en estos estudios sirven para establecer si la causa analizada (oleaje, viento, corrientes, condiciones de navegación o factor humano) provocó, o favoreció, el desenlace final de los hechos. La elaboración de normas de buena práctica, basadas en los resultados, y su divulgación en el sector marítimo son competencia de la CIAIM y el Organismo responsable del seguimiento del cumplimiento de las mismas es la Dirección General de la Marina Mercante (DGMM).

Para el desarrollo de estos estudios el CEDEX hace uso de bases de datos de retroanálisis, modelos numéricos anidados, de propagación de ondas e hidrodinámicos, simulador en tiempo real de maniobras de buque y datos relativos a las condiciones de navegación durante toda la travesía, suministrados por el Sistema de Identificación Automática (AIS=Automatic Identification System).

Para analizar las condiciones océano-meteorológicas a lo largo de la travesía que pudieron haber facilitado o producido el accidente se reproduce la disposición del fondo de la ruta de navegación y se analiza la evolución temporal de todas las variables representativas del oleaje, viento, corriente y nivel del mar en la zona de navegación, combinando estos datos con los correspondientes a las condiciones de navegación (rumbo y velocidad del buque con relación al oleaje incidente). Las características del buque, eslora, manga, calado, puntal y centro de gravedad, son también consideradas, de cara a estimar el periodo propio

de balance del buque y su efecto en la resistencia frente a las condiciones de la mar y el viento.

En el análisis de las maniobras de acceso y navegación se reproducen las condiciones de mar, viento, nivel del mar, visibilidad, batimetría y orografía de la zona de navegación y se modela el buque objeto de estudio.

Dado el volumen de la flota pesquera española y en particular la flota de bajura, esta es la que mayor número de accidentes/ incidentes presenta. En general, embarrancamientos, abordajes, o caída de hombre al agua son, en la mayoría de los casos, provocados por atender a las labores del procesado de las capturas o por la anteposición de los beneficios económicos frente a la integridad humana.

El papel de los armadores, patrones y capitanes, y de la Administración, en dotar de tripulaciones experimentadas con todos los medios de protección necesarios es fundamental en el contexto de la navegación marítima.

### 3. TIPOS DE ESTUDIOS REALIZADOS EN EL CEDEX

Entre los estudios relacionados con la seguridad en el transporte marítimo que se desarrollan en el CEDEX a petición de la CIAIM se encuentran los relacionados con:

#### 3.1. Condiciones de mar, viento y corrientes en las zonas de fondeo

Al igual que en el transporte terrestre, en el marítimo se dispone de zonas de espera para línea de atraque en las proximidades del puerto. Las condiciones de permanencia y características de las líneas de anclaje son establecidas generalmente por la Autoridades Portuarias en función de las predicciones de oleaje y viento durante el transcurso de la permanencia. Si estas condiciones son superadas, por la presencia de situaciones severas o por la construcción de estructuras marítimas en cuyos proyectos no se hayan estudiado sus posibles efectos en la zona exterior al puerto para conocimiento del Autoridad Portuaria, la seguridad en la zona de fondeo se verá comprometida.

#### 3.1.1. Alteraciones en la zona próxima al fondeadero del puerto

Estas situaciones están generalmente asociadas a la ampliación de un puerto hacia la zona exterior, modificando en el proceso de construcción la tipología del paramento exterior enfrentado al fondeadero, sin verificar previamente si dicha modificación altera las condiciones de agitación actuales en la zona de fondeo. En estos casos se analizan las condiciones en la zona del siniestro en la situación previa a la ampliación y tras la ejecución de las obras, estudiando la repercusión de la tipología de las infraestructuras en la energía incidente. Además, se determina si las condiciones climáticas existentes en el transcurso del accidente correspondieron a una situación extrema poco frecuente o por el contrario fue producida por una condición frecuente.

Los resultados obtenidos permiten establecer si la disposición y/o tipología de la nueva obra altera significativamente las condiciones de la mar en la zona de fondeo. Un caso de este tipo de estudios se muestra en las figuras 3.1.1a/b, que recogen la situación previa y tras la ampliación del puerto, con la disposición del fondeadero y la derrota del buque respectivamente. El efecto adverso que supone la nueva obra en el fondeadero se presenta en las figuras 3.1.2 a/b referidas a la energía relativa del oleaje incidente con relación a la de aguas profundas. Dicho efecto se concreta en una reducción importante de la zona de expansión del oleaje exterior y en el aporte de energía reflejada por el nuevo dique de abrigo, de tipología vertical y enfrentado a los oleajes reinantes y dominantes, a dicho fondeadero. Esta situación determina un aumento de las alturas de ola y la formación en la zona de fondeo de dos frentes de oleaje con direcciones de avance opuestas que, para oleajes de cierta envergadura, propician situaciones altamente desfavorables para la navegación y permanencia de buques y embarcaciones. La recomendación final de estos estudios se dirige a la Autoridad Portuaria, u órganos competentes, para que revisen las condiciones de uso y

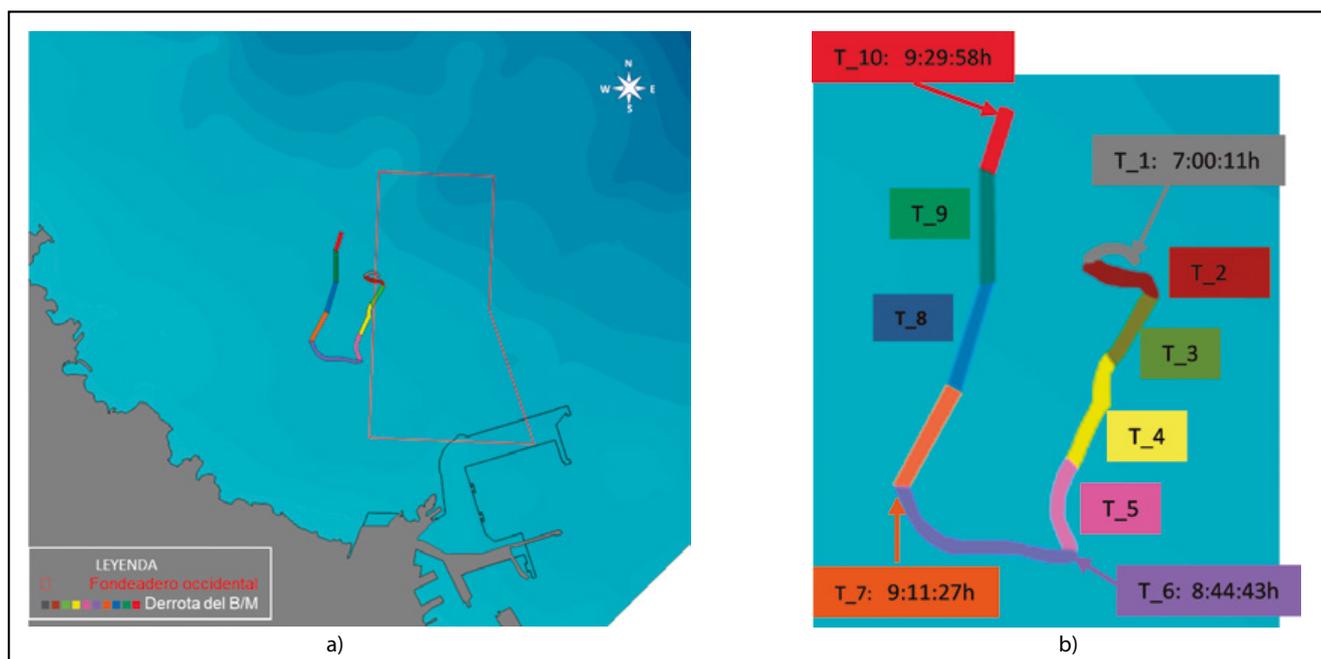
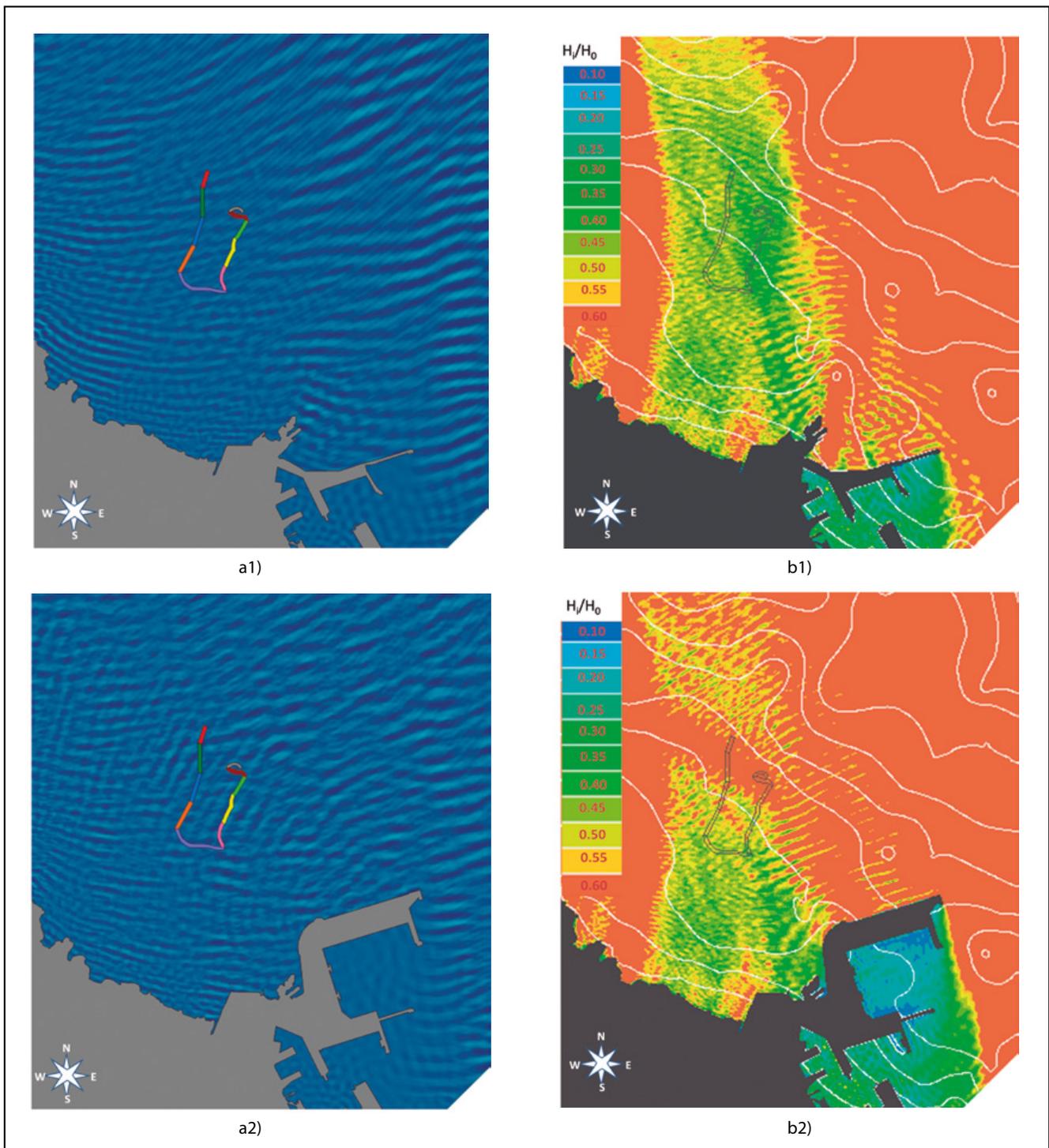


Figura 3.1.1. a) Detalle del dominio de propagación. b) Evolución de la derrota del buque en el fondeadero (Datos AIS).



**Figura 3.1.2.** Oleaje Unidireccional: Dir : N315W  $T_p=17.0s$ . Frentes (a1, a2) y Coeficientes de transformación (b1, b2). 1) Antigua Configuración. 2) Configuración actual. Derrota del buque.

explotación actuales de la zona de fondeo y, en su caso, las adecúen a las condiciones actuales, o planteen una nueva localización del fondeadero.

### 3.1.2. Análisis de las condiciones climáticas límite de permanencia en zonas de fondeo

En estos estudios se analizan los distintos tipos de buques que fondean en la zona, abarcando, dependiendo de los casos, desde un tanque de productos químicos en lastre de 11.900 t de desplazamiento y 141 m de eslora hasta un granelero de 235 m de eslora y un tanque de crudo de

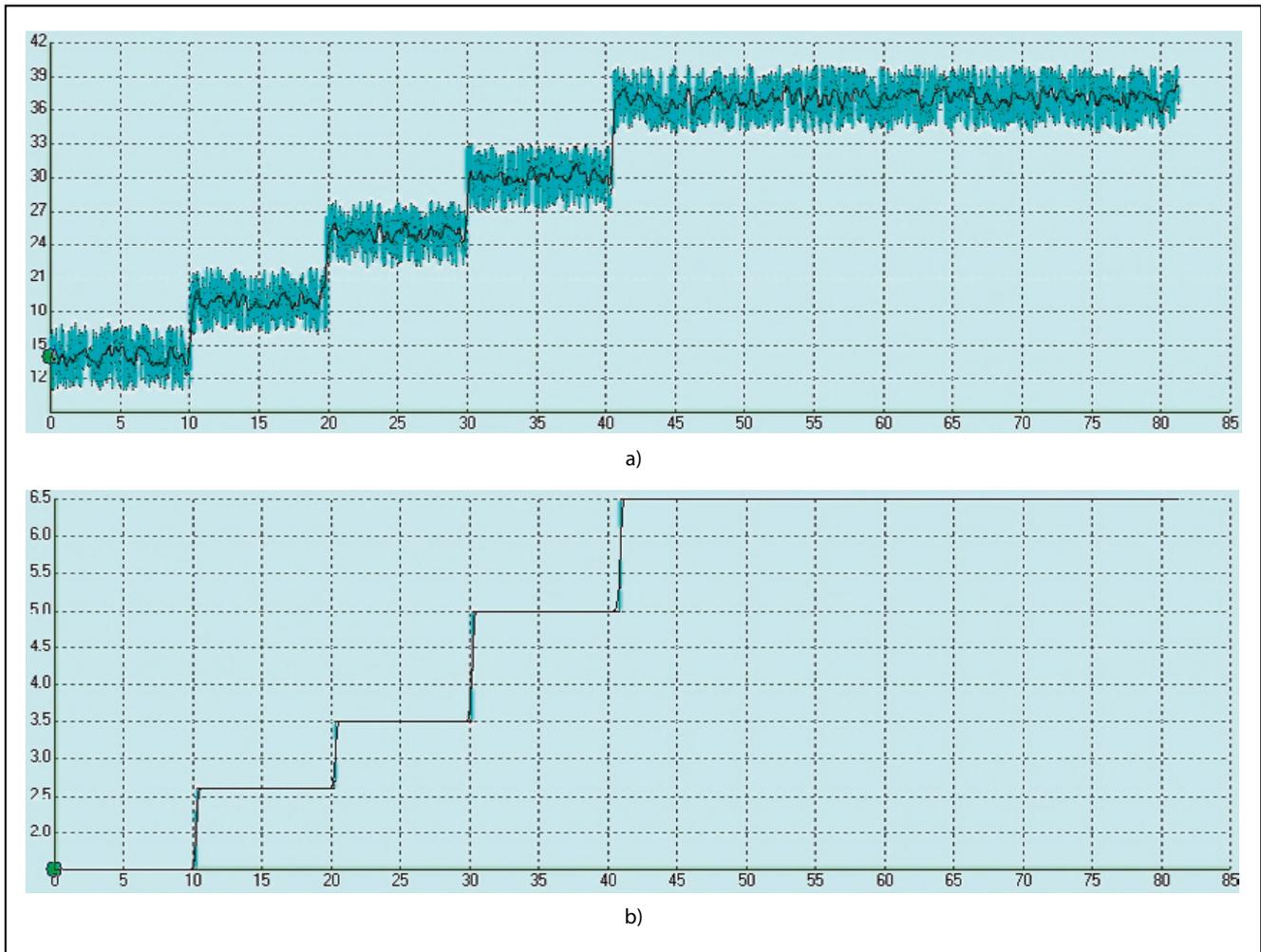
345.000 tpm, pasando por buques de gran volumen como un metanero Q-Flex y también un metanero Q-Max, de los mayores de su clase construidos en la actualidad y un portacontenedores de 165 m de eslora. En la reproducción de las condiciones meteorológicas se consideran los oleajes y vientos característicos de la zona distinguiendo los oleajes de viento (*sea*) de menor periodo y más peraltados, que los de fondo (*swell*), más desarrollados y por lo tanto con periodos más altos.

El estudio comienza con condiciones meteorológicas bonancibles, que se van endureciendo incrementando la intensidad del viento a intervalos regulares en

la escala de Beaufort y el oleaje acorde al viento simulado. En cada tramo se modifica la altura significativa y el período de pico de las olas (distinto, a su vez, con oleaje *swell* que con oleaje *sea*). En cada escalón se registran los parámetros relevantes del buque y del entorno que permiten discriminar la permanencia o el abandono del fondeadero en función de las condiciones meteorológicas.

Los escalones de viento analizados (velocidad media y su fluctuación) en un estudio concreto se muestran en la figura 3.1.3a y la de los oleajes asociados en la figura 3.1.3b

Los resultados obtenidos reflejaron que en general, con oleaje de viento las anclas garrean con menor velocidad de viento que con oleaje *swell*, tratándose del mismo buque. El mayor peralte de las olas o su período de pico más cercano al período propio de los movimientos de los barcos (sobre todo el cabeceo) se apuntan como posibles causas de tal observación. La evolución temporal del ángulo de cabeceo en grados correspondiente al granelero de 235 m de eslora en carga y la evolución de la tensión de la cadena en toneladas para ese mismo buque se muestran en las figuras 3.1.4a y 3.1.4b.

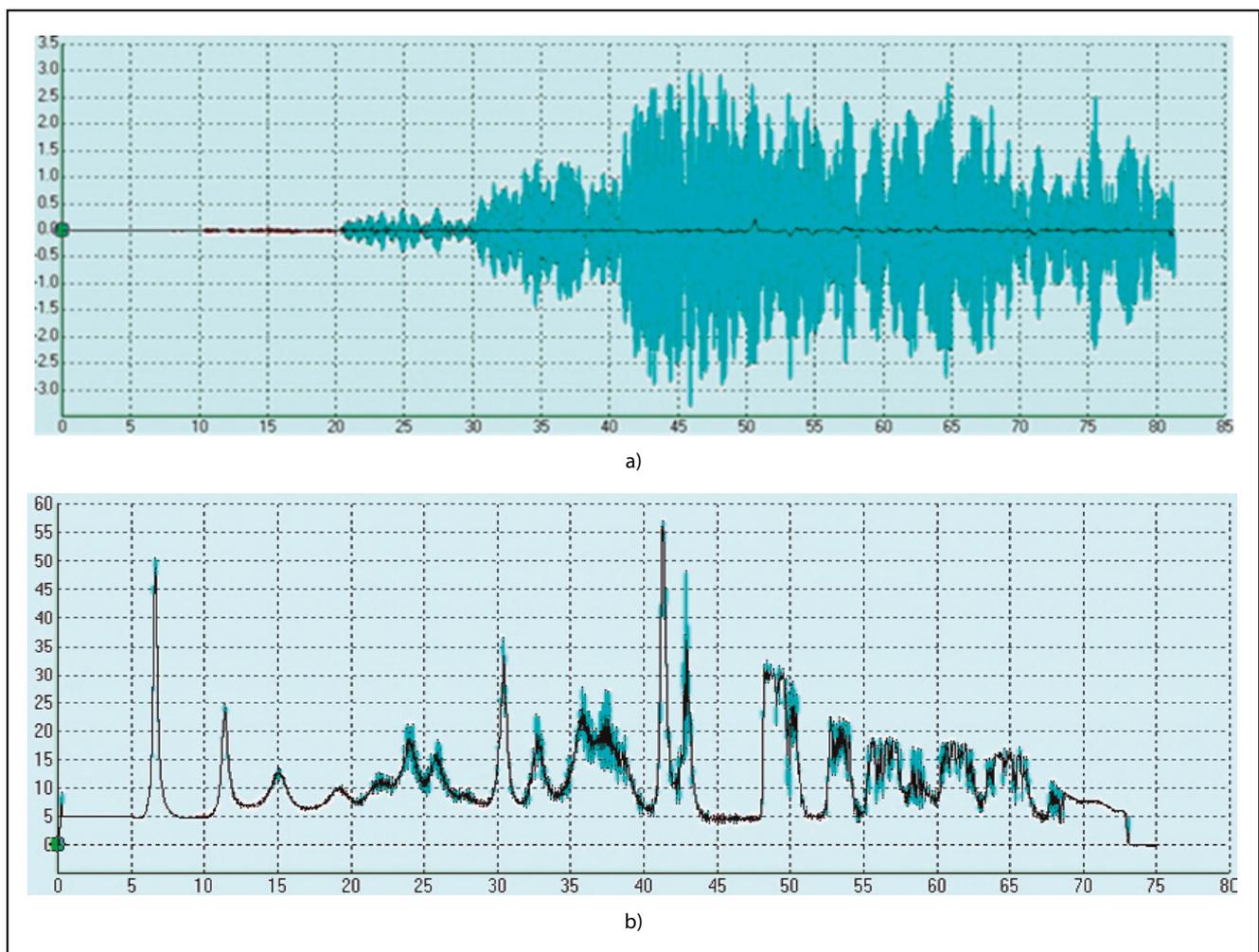


**Figura 3.1.3.** Condiciones de mar y viento reproducidas: a) Velocidad de viento en nudos. b) Altura de ola en m. Tiempo en minutos.

Dentro de la categoría de los buques de gran tamaño, los buques de desplazamiento (VLCCs y *bulk carriers*) aguantan mejor en el fondeadero que los de volumen (Q-Flex, Q-Max). Las maniobras para recoger el ancla resultan también menos complicadas y consumen menos espacio con los barcos de desplazamiento que con los barcos de volumen.

Los barcos menores: tanque de productos químicos de 141 m de eslora en lastre y portacontenedores de 165 m de eslora en lastre, presentan mayores dificultades en el abandono del fondeadero que el resto de los buques analizados.

Esos mismos buques ocupan un amplio espacio de maniobra de 4 por 4 esloras, por término medio, previo al abandono del fondeadero. Así pues, las maniobras de estos buques podrían interferir con el espacio de borneo de otros buques de mayor tamaño que permanecieran estables en el mismo o se dispusieran a abandonarlo con mayor capacidad de control. La trayectoria del portacontenedores de 165m de eslora en el momento de subir el ancla a bordo seguida del abandono del fondeadero se muestra en la figura 3.1.5.



**Figura 3.1.4.** Evolución temporal en un *bulk carrier* de 235 m de eslora en carga de: a) Cabeceo en grados. b) Tensión de la cadena en toneladas. Tiempo en minutos (CEDEX 21-415-5-001).



**Figura 3.1.5.** Trayectoria de la estancia del portacontenedores de 165 m de eslora y abandono del fondeadero con temporal de fuerza 8.

### 3.2. Vuelco y embarrancada

Uno de los accidentes más frecuentes en la costa norte española, por el volumen de su flota, es la pérdida de gobierno de pesqueros de bajura que efectúan sus capturas en zonas de poco calado y con presencia de bajos. Estas zonas son especialmente adversas para la navegación y generan situaciones de elevado riesgo, que se ven favorecidas por

un exceso de confianza de la tripulación y la anteposición de los beneficios económicos a la integridad humana.

Los más frecuentes se localizan en la costa noroccidental gallega con un gran número de embarcaciones de porte reducido y, por tanto, especialmente vulnerables a las condiciones climáticas.

Desafortunadamente, la mayoría de estos accidentes acaban, en el mejor de los casos, con la pérdida de la

embarcación y en un gran porcentaje de sucesos con pérdidas humanas. A pesar de ello, su repercusión mediática es limitada y se concentra en la región de origen de los fallecidos.

Ejemplos de estos accidentes se recogen en la figura 3.2.1., todos ellos acaecidos entre 2014-2016 en la costa noroccidental gallega con resultado de pérdidas humanas.

La prensa local difundió exhaustivamente estos desafortunados siniestros, reseñando su frecuencia.

En todos los casos los accidentes se produjeron en zonas próximas a costa caracterizadas por la presencia de bajos, donde los oleajes de fondo, asociados a periodos elevados, experimentan el proceso de rotura, generando fuertes corrientes que, unidas a la producida por la marea y el viento, crean situaciones de elevado riesgo, especialmente para las embarcaciones de dimensiones reducidas.

Una muestra de los recortes de prensa local obtenidos de Internet y un extracto del análisis de las condiciones de mar en el entorno temporal de los hechos obtenidas en las simulaciones hidrodinámicas se recoge, ordenados

cronológicamente, en las figuras 3.2.2 a 3.2.4., reseñándose en el caso del buque pesquero *Paquito N° Dos*, figura 3.2.2., la dirección hacia donde las corrientes arrastraron los restos de la embarcación.

Como conclusión final aplicable a este tipo de accidentes, destacar la importancia que para la estabilidad y gobernabilidad de las embarcaciones de pequeñas dimensiones supone el aumento de las corrientes en zonas de poca profundidad asociadas a la rotura de las olas que, por la limitación de fondo, se produce con oleajes de fondo de poca severidad.

La decisión de cualquier marinero de enfrentarse deliberadamente a estas peligrosas situaciones por aumentar la captura no tiene justificación, en cuanto que compromete su propia vida y la del resto de la tripulación, así como la del personal de salvamento que acuda en su ayuda.

La aplicación en todo momento de las normas de buena práctica en la navegación es particularmente crucial en las embarcaciones menores, o de dimensiones reducidas.

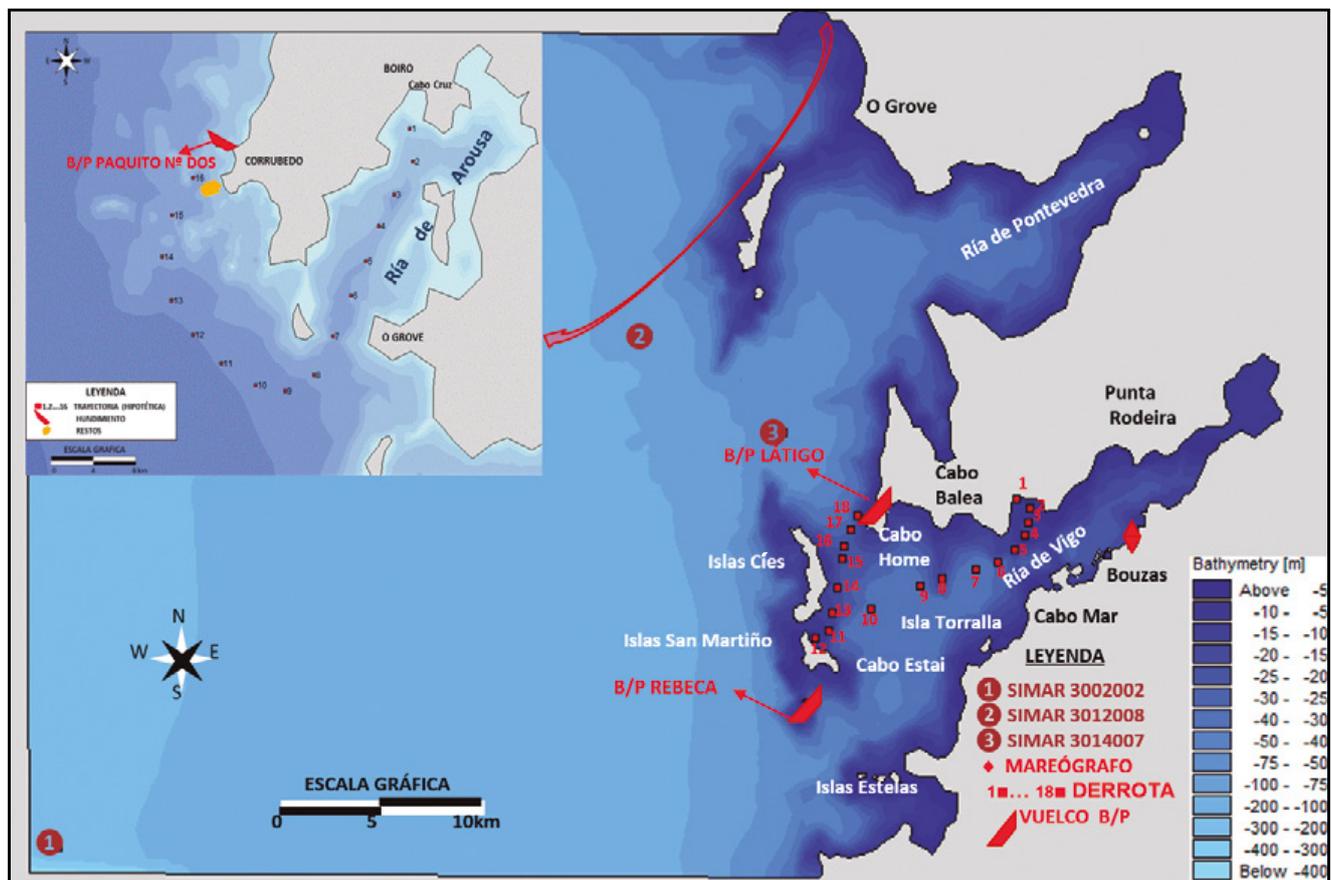


Figura 3.2.1. Accidentes de pesqueros de porte reducido con pérdidas humanas en la costa NW gallega en el periodo 2014-2016.

## Búsqueda del barco "Paquito Nr. Dos" en Corrubedo

El barco bateiro "Paquito Nr. Dos", de Boiro, desapareció ayer por la tarde cuando realizaba la ruta entre Cabo de Cruz y Muros, donde el armador tiene una batea

1 Partió sobre las 12 de la mañana del puerto de Cabo de Cruz con sus tres tripulantes: Germán Fernández, el patrón, y los marineros Santiago Blanco y Juan Antonio Hermo, todos de Boiro

2 Se perdió el contacto con ellos a las 14.00 horas y un particular avisó a Salvamento Marítimo, que desplegó el dispositivo de búsqueda durante toda la tarde por tierra, mar y aire

3 La última comunicación indicaba que se encontraron diversos objetos personales de los marineros en la zona de Corrubedo y se especula con que el barco pudo impactar con una roca en la zona de A Morosa

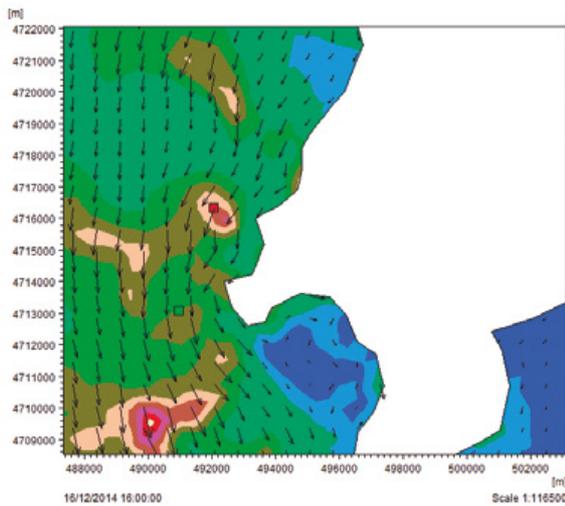


### TRIPULACIÓN (desaparecidos)

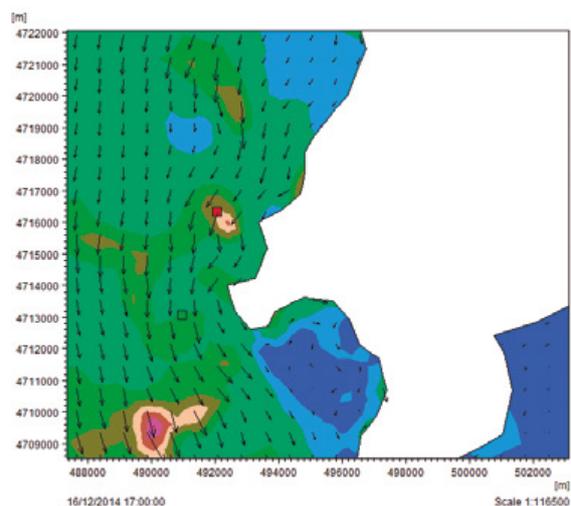
|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   |  |
| <b>Germán Fernández</b><br>52 años<br>(PATRÓN) | <b>Santiago Blanco</b><br>47 años<br>(MARINERO) | <b>Juan Antonio Hermo</b><br>38 años<br>(MARINERO) |



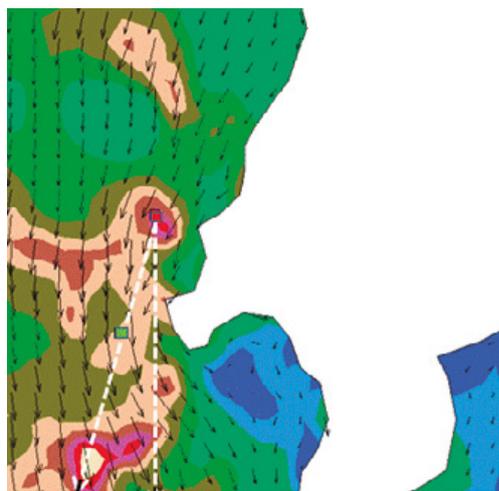
a)



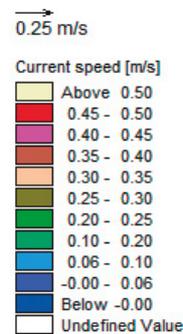
b)



c)



d)



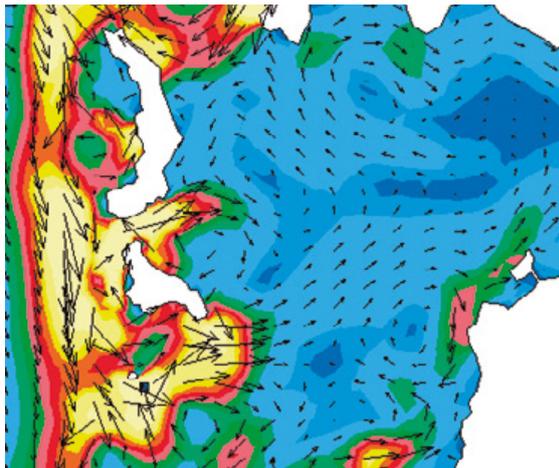
■ VUELCO

■ RESTOS

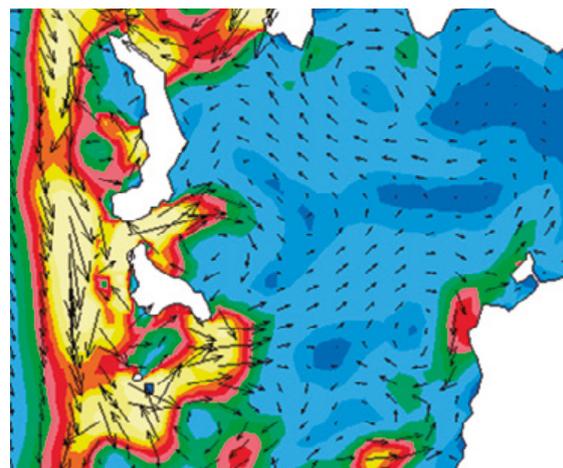
Figura 3.2.2. Zona por la que transcurrió la última travesía del buque pesquero Paquito N° Dos (diciembre 2014). a) Recorte de prensa Fuente: Faro de Vigo, 17/12/2014. b) Evolución corrientes: 15:00 horas. c) Evolución corrientes: 16:00 horas. d) Evolución corrientes: 17:00 horas.



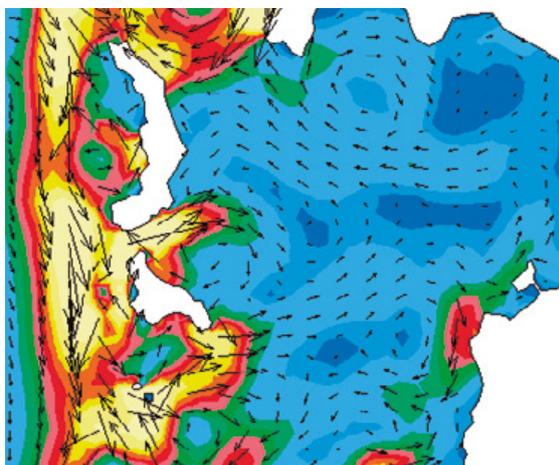
a)



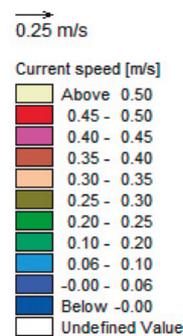
b)



c)

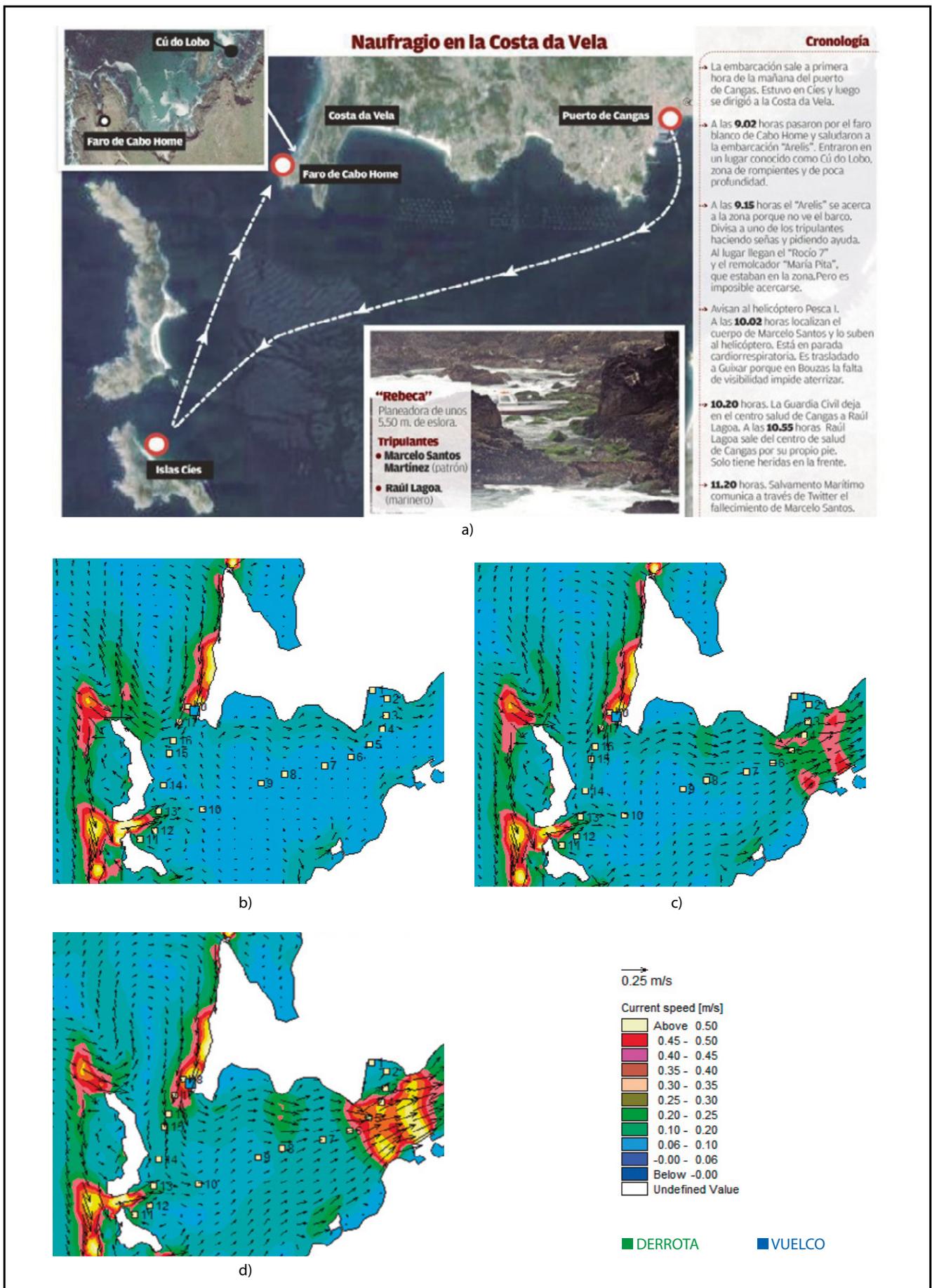


d)



■ RESTOS

**Figura 3.2.3.** Zona por la que transcurrió la última travesía del buque pesquero Látigo (enero 2016). a) Recorte de prensa Fuente: *Faro de Vigo*, 03/01/2016. b) Evolución corrientes: 17:00 horas. c) Evolución corrientes: 18:00 horas. d) Evolución corrientes: 19:00 horas.



**Figura 3.2.4.** Zona por la que transcurrió la última travesía del buque pesquero Rebeca (mayo 2016). a) Recorte de prensa Fuente: *Faro de Vigo*, 05/05/2016. b) Evolución corrientes: 08:00 horas. c) Evolución corrientes: 09:00 horas. d) Evolución corrientes: 10:00 horas.

### 3.3. Confluencia de factores de riesgo en las rutas de navegación

Este tipo de accidentes se producen con mayor frecuencia en buques de gran tamaño que efectúan largas travesías y son los que, por sus efectos, mayor repercusión social producen.

La práctica totalidad de estos accidentes no se hubieran producido si las condiciones meteorológicas no hubieran empeorado cuando se manifestaron fallos en el funcionamiento del buque.

Uno de los accidentes más recientes de este tipo ocurridos en la costa norte española en 2014, es el del buque mercante *Luno*, que, en el tramo de navegación desde Pasaia hasta Bayona (Francia), perdió el gobierno y las condiciones océano-meteorológicas existentes lo acabaron arrastrando contra el contradique sur del puerto de Bayona, donde se partió en dos.

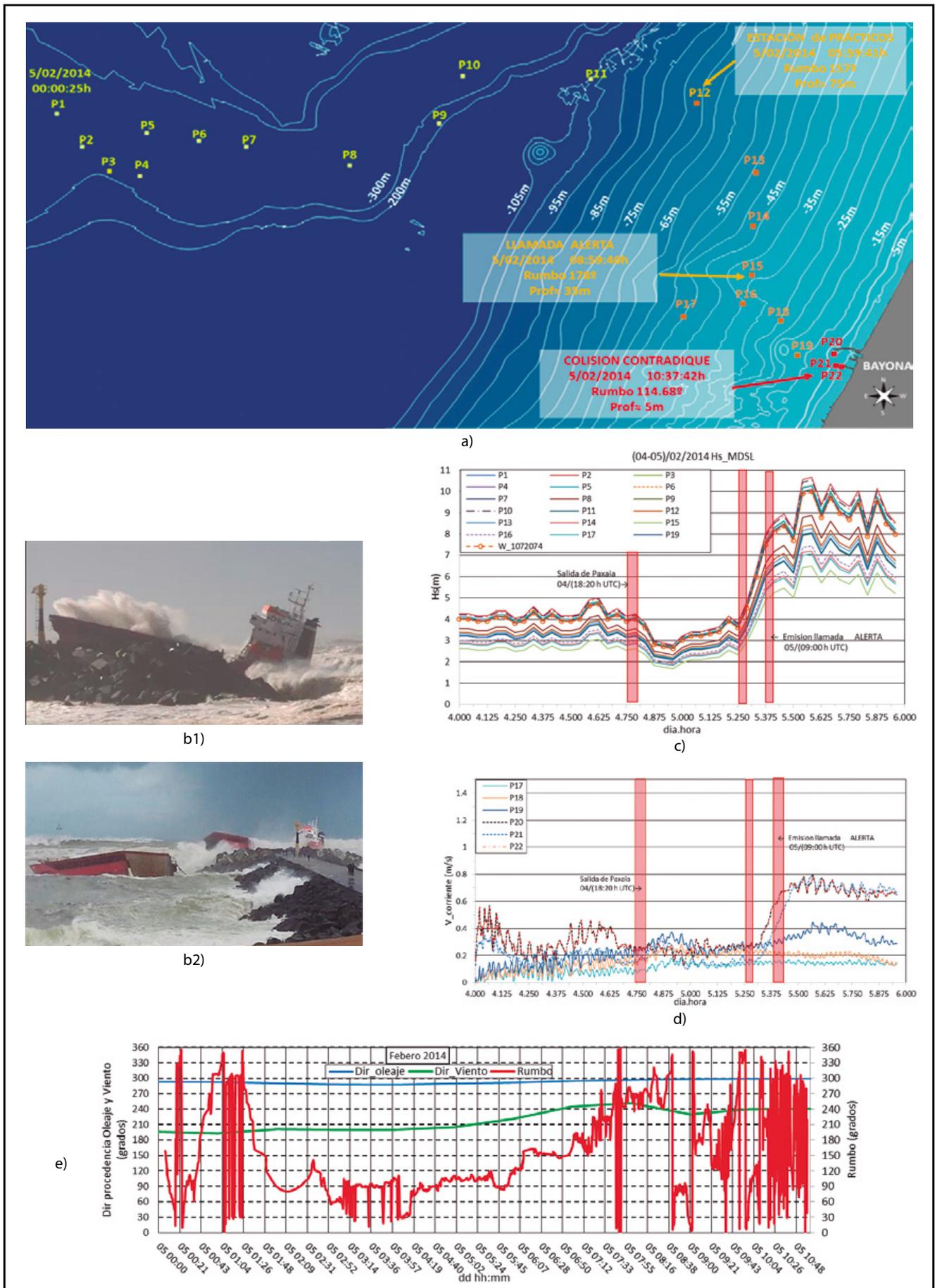
El buque mercante zarpó sobre las 19:30h, hora local, del día 4 de febrero de 2014 del puerto guipuzcoano de Pasaia con destino a Bayona en perfecto estado y realizó la práctica totalidad de la travesía en condiciones meteorológicas buenas para esa época del año en esa zona marítima, llegando a su destino antes de la hora prevista. Estando en las proximidades del puerto, el buque envió una señal de alerta a las 10.00h, hora local, del día 5 febrero porque tenía “dificultades” para acceder al puerto de Bayona tras sufrir una avería

eléctrica “total”. Dos remolcadores y un barco de prácticos de Bayona se dirigieron al carguero, que navegaba con dificultades e intentaron meterle al puerto, sin fortuna.

Con el práctico francés a bordo, el fuerte viento y las olas arrastraron al mercante hasta la costa, y colisionó contra el contradique del puerto de Bayona, colindante a la playa de la Barre, partiéndose en dos. La proa quedó encallada en la playa.

El buque no transportaba carga y llevaba para su combustible 127 m<sup>3</sup> de fuel (127.000 l) y 12 t de aceite. Las autoridades francesas pusieron en marcha el plan anticontaminación marítima para controlar un posible vertido.

El análisis de las condiciones meteorológicas existentes a la largo de la derrota, que se muestra gráficamente en la figura 3.3.1 refleja, el gradual aumento de la altura de ola, con un incremento importante de las corrientes justo en las proximidades del puerto debido al aumento de la rotura de las olas y la confluencia del flujo saliente de la marea. Las investigaciones realizadas por la CIAIM indicaron que este desenlace podría haberse evitado si cuando se produjeron los sucesivos fallos se hubieran tomado otras decisiones. En este caso y en otros tantos, el desconocimiento del funcionamiento del buque, una falta o inadecuada comunicación y una tripulación cansada son factores que juegan un papel fundamental, siendo las condiciones climáticas un factor contribuyente a la ocurrencia del accidente. Afortunadamente toda la tripulación pudo ser rescatada.



**Figura 3.3.1.** Buque mercante *Luno*, 04-02-2014. a) Zona de cálculo reproducida con puntos de información de la travesía. b) Imágenes del buque tras la colisión con el contradique Sur de Bayona (Fuente: <https://www.eitb.eus/es/videos/detalle/1968266/video-carguero-luno-partido-dos-angelu-iparralde/>). c) Evolución de las alturas de ola en la travesía. d) Evolución de las corrientes. e) Evolución del rumbo del buque mercante y de la dirección del oleaje y viento.

### 3.4. Maniobras de acceso al puerto

En estos estudios se ejecutan las actuaciones que en su momento se llevaron a cabo, contrastando en cada instante los resultados de la simulación con los registros reales (si los hubiera). En todo caso se toman registros de la evolución del barco (posición, rumbo, etc.), la actuación del timón y de la máquina, la toma de remolcadores, la dirección y el tiro de los mismos y, en general, de cualquier acontecimiento notable durante la maniobra simulada.

Seguidamente se realiza un análisis del accidente basado en el “criterio de experto” y se proponen las conclusiones parciales, provisionales o definitivas en cuanto a las variables desencadenantes, las actuaciones llevadas a cabo y las reacciones del barco y sus consecuencias.

Por último se estudia una actuación alternativa partiendo de las mismas condiciones meteorológicas y de visibilidad, encaminada a evitar el accidente o minimizar sus consecuencias.

De entre los estudios realizados por el CEDEX dentro de este contexto cabe resaltar la maniobra que ocasionó el abordaje de la embarcación de pasaje L’ATLÁNTIDA por el catamarán DETROIT JET el 17 de mayo de 2015.

En el transcurso del accidente soplabla un viento del ENE muy racheado con velocidades medias aumentando

gradualmente de 24 a 28 nudos (fuerza 6) con rachas máximas de 36 a 42 nudos y con un estado de la mar de marejadilla en el puerto y fuerte marejada en el Estrecho. Con esta dirección de viento, se generaron, especialmente en el tramo 1 del Dique del Sagrado Corazón enfrentado a esa dirección, una burbuja de recirculación de relativamente baja velocidad de viento y gran vorticidad, donde el fenómeno predominante es la formación de torbellinos de recirculación. La extensión de la burbuja va más allá de 13 veces la altura de la zona emergida del dique, incluido el espaldón, y su altura llega a ser 2.5 veces la altura de esa estructura. Un esquema de la burbuja junto con el catamarán se recoge en la figura 3.4.1 y la distribución del viento dentro y fuera de la misma junto la disposición general del puerto en la figura 3.4.2.

Un detalle de la trayectoria del buque, incluido el accidente se muestra en la figura 3.4.3 y la velocidad y el rumbo del buque desde el momento de su entrada en el puerto hasta el accidente se incluye en la figura 3.4.4.

Como conclusiones para este accidente destacar la idoneidad de afrontar el paso por la bocana interior de acceso a la dársena con el buque bien centrado y con una velocidad suficiente para que el barco no quede “muerto” a merced del viento cuya distribución tiene un gradiente muy pronunciado en las cercanías del cantil del dique de abrigo

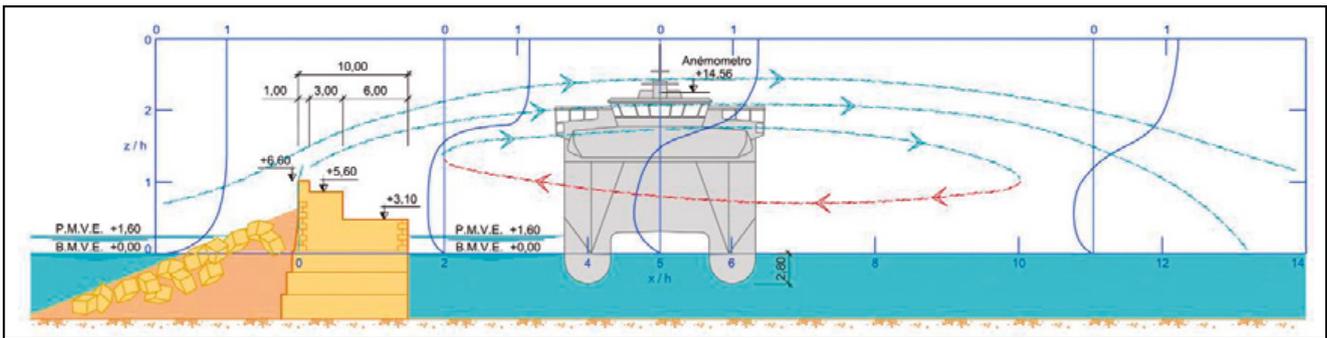


Figura 3.4.1. Sección del Tramo 1 del Dique del Sagrado Corazón con la burbuja de recirculación de viento (CEDEX 21-415-5-001).

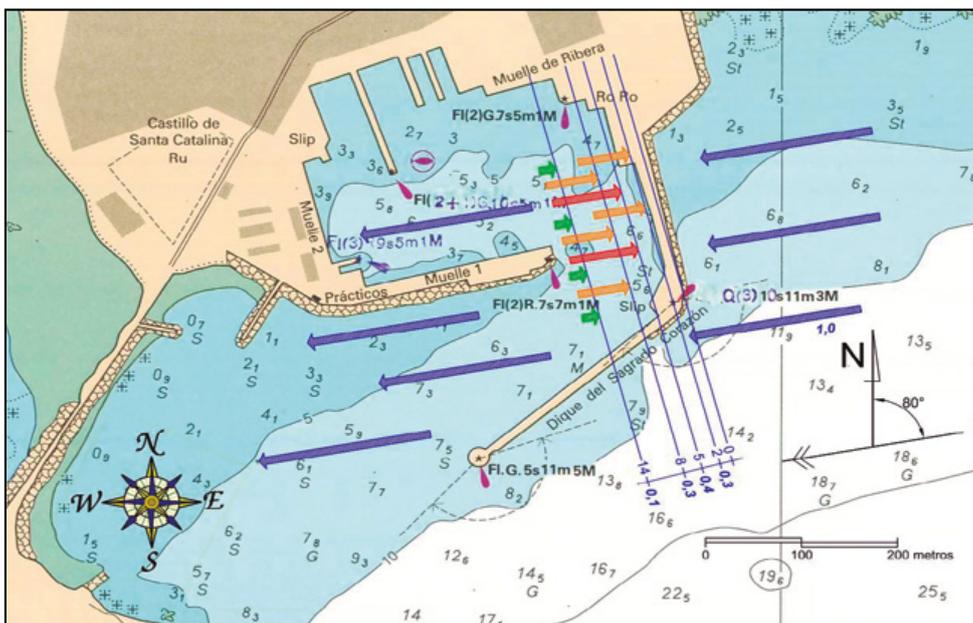


Figura 3.4.2. Velocidad del viento en diferentes planos verticales que interceptan la burbuja de recirculación (CEDEX 21-415-5-001).

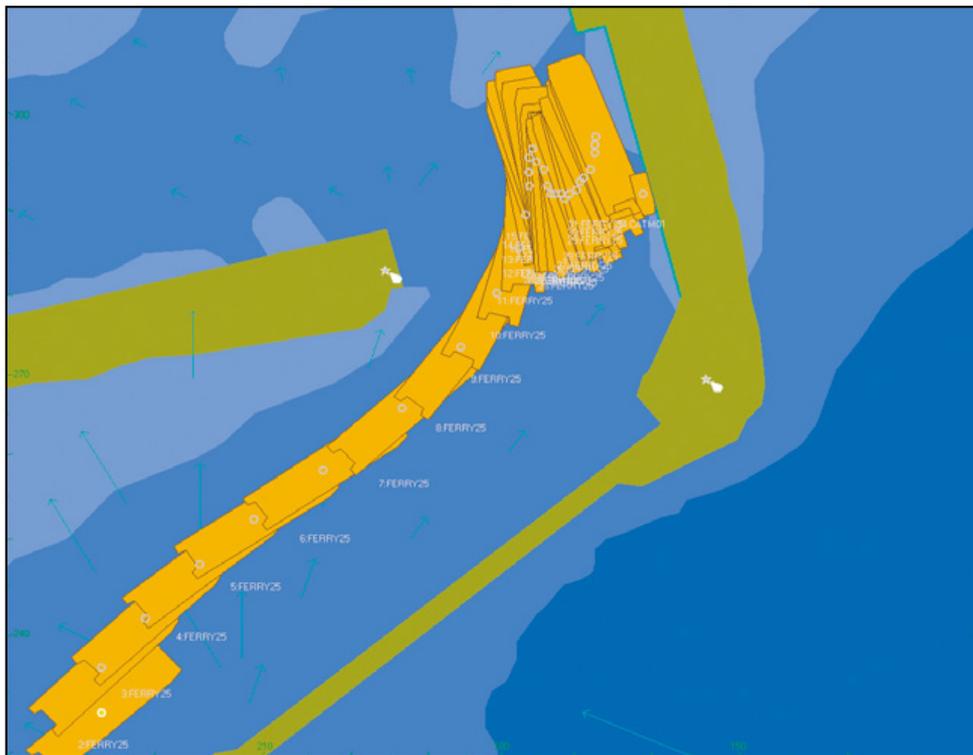


Figura 3.4.3. Detalle de la simulación de la maniobra de abordaje.

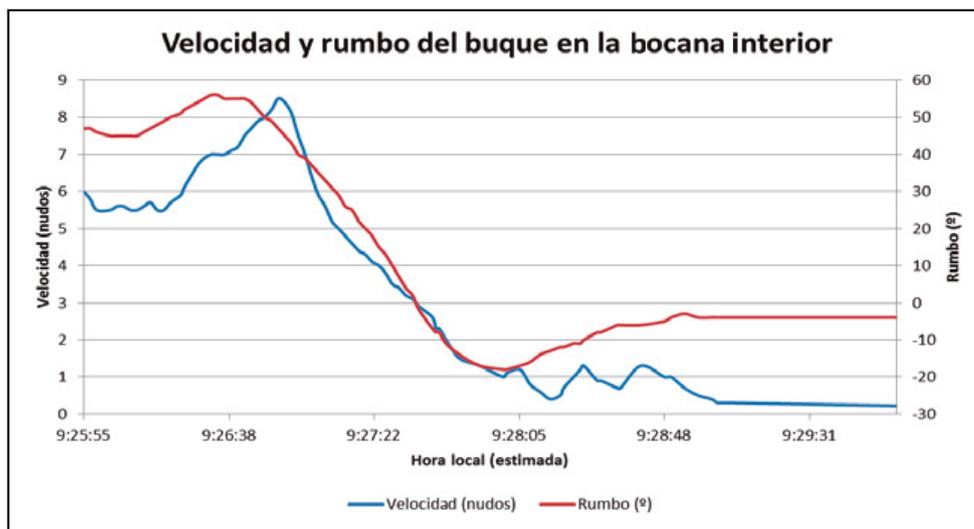


Figura 3.4.4. Velocidad y rumbo del buque en la bocana interior en función de la hora local.

#### 4. CONCLUSIONES

El transporte marítimo entraña siempre un cierto grado de riesgo para el buque, para sus tripulantes y, en el caso de algunas mercancías, también un riesgo de contaminación del medio ambiente marino en caso de derrame de la carga. Para disminuir estos riesgos hasta un nivel aceptable, existe una amplísima normativa de seguridad que tiene carácter principalmente internacional y que se mantiene en un proceso permanente de revisión y mejora. Gracias a ello, todas las estadísticas muestran una clarísima tendencia de reducción de la siniestralidad marítima, tanto en número de accidentes como en sus consecuencias.

El transporte marítimo es, por su propia naturaleza, una actividad eminentemente internacional. Por ello es fundamental la armonización de su normativa de seguridad en el ámbito internacional. No sería posible el comercio marítimo,

tal y como lo conocemos, si cada país pretendiese aplicar sus propias normas. La armonización de la normativa marítima de seguridad en el ámbito mundial es una importantísima tarea, que la ONU ha encomendado a la OMI.

La OMI cumple este encargo promoviendo el acuerdo y la aplicación de numerosos convenios internacionales sobre seguridad marítima, entre los que cabe citar el SOLAS (relativo a la seguridad de la vida humana en la mar), el MARPOL (sobre la prevención de la contaminación marina), el STCW (sobre la formación y régimen de guardias de la gente de mar), etc.

En algunos de los estudios realizados, las condiciones de mar y viento fueron decisivas en la ocurrencia del siniestro. En otros, el desconocimiento de las reacciones del buque, una falta o inadecuada comunicación y una tripulación cansada enfrentada a una condición climática de cierta severidad, son factores que actuaron en el desarrollo de los hechos.

Frente a una situación inesperada dos tipos de factores importantes actúan en la seguridad marítima: Un factor PREVENTIVO, de “tipo estructural”, trata de disminuir las probabilidades de materialización del Riesgo, e incluye Estanqueidad, Compartimentación, Estabilidad, Equipos, Mantenimiento, Protección contra incendios y Aplicación de Normas y Reglamentos. El otro factor, de tipo OPERATIVO, engloba a la Tripulación (número, cualificación, entrenamiento y motivación), Procedimientos (ISM, Prevención de Riesgos), y Cultura de seguridad. Finalmente hay un factor importante que es el Elemento Humano, cuya respuesta frente a una situación de riesgo para tratar de disminuir la probabilidad de materialización del daño y, en caso que se materialice, resolverlo, es impredecible.

Cuando estos factores son insuficientes y la situación alcanza una situación crítica y precisa ayuda externa, la Comunicación y los medios de la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR) entran en juego.

## 5. REFERENCIAS

Protocol of 1997 to Amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (1973).

Convenio internacional para la prevención de abordajes. COLREG (RIPA) (1972).

Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores (CSC, 1972).

Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL, 1973/78).

Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS, 1974/78).

Convenio internacional de Torremolinos para la seguridad de los buques pesqueros (SFV, 1977/93).

Standards on Training, Certification and Watchkeeping of seafarers. Convenio STWC (1978/95).

Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para el personal de los buques pesqueros (1995).