

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA

Departament de ciència i enginyeria nàutiques

**EL FACTOR HUMANO EN LA
TOMA DE DECISIONES DE LOS
OFICIALES DE PUENTE EN LAS
TAREAS DE NAVEGACIÓN**

Autor: Jesús Ángel García Maza
Directores: Abel Cambor Ordiz
Ricard Marí Sagarra

**CAPÍTULO II:
ANÁLISIS DE LOS HECHOS NO DESEADOS EN LA
NAVEGACIÓN MARÍTIMA**

1 Activadores de la seguridad.

No cabe duda que en cualquier actividad que el hombre realiza cabe la posibilidad de que los resultados obtenidos no se identifiquen con los que se deseaban. También es posible que durante la realización del proceso se originen unos efectos no queridos, independientemente de que el resultado final sea el deseado o no. Resultados incorrectos y efectos no queridos podemos clasificarlos como hechos no deseados de un determinado proceso, que cuando tienen el carácter de lesivos o la posibilidad de serlo, ya sea para las personas o para las cosas, movilizan una serie de medios y técnicas para su corrección, dando lugar a lo que se suele denominar como Seguridad en sentido amplio.

Esta movilización o actuación de la seguridad tiene que estar motivada en una asunción de que tales hechos no deseados, no son aceptables. Cada sociedad tiende a instaurar unos determinados parámetros de inaceptabilidad de los hechos no deseados, en función de la conciencia social. Es decir, la inaceptabilidad es un fenómeno cultural con una serie de matices objetivos y subjetivos que se escapan a la intención de este trabajo. De forma general, todos aquellos hechos que socialmente se han catalogado como no deseados, suelen encontrarse con un rechazo más o menos generalizado. Podemos citar, como universalmente rechazados en los procesos productivos los siguientes:

- **Accidentes:** *“suceso anormal, no querido ni deseado, que se presenta de forma brusca e inesperada, aunque normalmente evitable, que interrumpe la normal continuidad de un proceso y que puede causar lesiones a las personas y/o bienes”* [INSH-91].
- **Incidentes,** responden a la misma definición anterior, pero no se traducen en lesiones a las personas, ni en grandes daños a los bienes. También se suelen denominar accidentes “blancos” [MARI-90]. La diferencia entre este tipo de sucesos y los accidentes es el resultado, aunque se hayan recorrido los mismos caminos que en el accidente [SMIT-94].
- **Efectos no deseados que se manifiestan a medio/largo plazo.** Se diferencian de los anteriores por la falta de inmediatez en las consecuencias. En ellos estarían englobados las enfermedades denominadas profesionales, las agresiones a estructuras o equipos que no tienen una manifestación inmediata, etc.

Aceptando la teoría de la causalidad o de la prevención [MONT-86] como aplicable a la explicación del desarrollo de cualquier hecho no deseado, interesa destacar qué elemento de la cadena es el activador de la seguridad. Es decir, qué eslabón puede considerarse como inequívocamente rechazable por la sociedad y capaz de generar una movilización que se traduzca en la actuación de la seguridad.

No es un tema fácil ya que la cadena de causalidad puede ser muy extensa, con multitud de efectos que a su vez son causa de otros efectos y así sucesivamente. En la siguiente figura se expresa de forma gráfica:

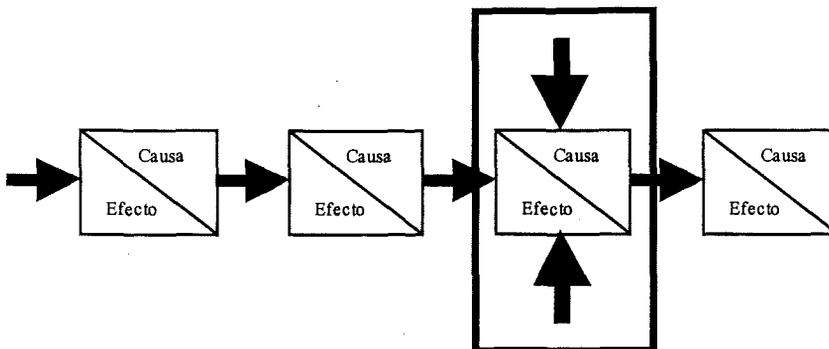


Fig. 6. Cadena de causalidad.

En la mayoría de las culturas son los accidentes los que actúan como activador de la seguridad. La constatación de un daño es un punto ampliamente aceptado como rechazable, afirmando esto con todo tipo de matizaciones. No se ha de entender que los incidentes y los hechos no deseados que manifiestan su aparición a medio y largo plazo no activen la seguridad. Desde luego que sí, pero no lo hacen con la inequívoca fuerza de los accidentes.

La intensidad del rechazo que pueda generar un determinado hecho no deseado, influirá en los esfuerzos por intentar impedir su repetición, es decir, también condiciona la acción de la seguridad.

A lo largo de la historia se han intentado establecer parámetros que valoren la intensidad del rechazo. El riesgo, tal vez sea el más conocido. El concepto de riesgo se muestra como un sistema de medida indirecto o directo del rechazo. Si bien académicamente se define como: “*contingencia o proximidad de un daño*” [DICC-92], como muchas veces ocurre, la definición académica no se ajusta exactamente a las definiciones que manejan los técnicos. A continuación se enuncian algunas de ellas:

“...cualquier condición física de las instalaciones, máquinas o materiales o cualquier acto de las personas, que potencialmente podrían causar un daño,

sea del tipo que sea (a las personas, a las máquinas o instalaciones, a los materiales o al medio ambiente interior o exterior) si se dieran una serie de circunstancias en ese momento”. [HERA-84].

“... conjunto de daños esperados por unidad de tiempo” [BEST-93].

“... posibilidad de pérdida o herida a personas y propiedades” [WASH-74].

“... medida de los efectos combinados de la probabilidad de un accidente y las consecuencias de ese suceso” [VINN-93].

Las dificultades en la definición de riesgo son resaltadas por Puy [PUYA-95], que dedica una tesis doctoral a la búsqueda de una definición funcional de riesgo, intentando que en tal definición haya un amplio consenso social.

Se puede afirmar que todos los esfuerzos por detectar y analizar los riesgos de una determinada actividad, conllevan un intento de valoración, de cuantificación de la respuesta que se espera de la sociedad. Por ello, bajo la denominación de “análisis de riesgos” se encuentran las técnicas que van a valorar el rechazo social a los efectos no deseados. Dentro de este análisis de riesgos se observa una amplia tipología en función del matiz que se intenta determinar. Una de las tipologías más usuales es [DHAN-94]:

- Análisis de riesgos particular.
- Análisis de riesgo social o colectivo.

Una segunda tipología, ampliamente recogida por la bibliografía, distingue entre:

- Análisis cualitativo de riesgos.
- Análisis cuantitativo de riesgos.

En el primero se intenta identificar qué hechos se clasifican como no deseados con atención a las causas que los producen, mientras que el segundo intenta una valoración numérica de que se produzca un hecho no deseado en función de unas determinadas causas. En lo que nos atañe, se tratará de identificar y de cuantificar, por este orden, los riesgos de una determinada actividad.

De uno u otro tipo de análisis, existen un gran número de métodos que según autores superan la veintena [RAMO-89], pero todos, tal como apunta Wolfe-Barry [WOLF-94], han de responder a cuatro preguntas básicas:

- ¿Qué va o puede ir mal? (hecho no deseado).
- ¿Cuáles son las causas?

- ¿Cuáles son las consecuencias?
- ¿Cuales son las probabilidades de que ocurra?

Y las respuestas se rigen por los siguientes principios [VINN-93]:

- a) Identificación de los hechos no deseados significativos como elementos básicos para adoptar las medidas que permitan una mejora en la seguridad de la actividad.
- b) Identificación de la condiciones y premisas de fallos singulares y secuencias de fallos que pueden producir daños, para encontrar los datos necesarios que permitan la toma de medidas de reducción efectiva de los hechos no deseados.
- c) Proveer de datos para posteriores análisis de situaciones similares.

En lo que sería un análisis de riesgos cualitativos, es decir, de identificación, intervienen diversos factores. De la bibliografía consultada se destacan como comunes los siguientes elementos asociados al riesgo que conlleva la identificación:

- cercanía,
- consecuencias,
- frecuencia, y
- cultura del riesgo asociado al proceso.

La aplicación de estos factores genera una valoración subjetiva o *riesgo percibido*, entendido como la valoración subjetiva que se hace del riesgo real. Se ha de entender como riesgo real la probabilidad real de que un hecho no deseado suceda. Algunos autores defienden la utilización del riesgo percibido como concepto adecuado para la identificación de riesgos [NRCO-94], mientras que otros, como Dwyer y Raftery, no están de acuerdo [CAST-95], al considerar que la identificación del riesgo ha de atenerse al riesgo real.

Por ello, se detecta una gran dificultad al intentar establecer una fórmula que asigne una relación exacta entre rechazo y los factores asociados. Puede enunciarse como norma general que: a mayor cercanía mayor rechazo; a mayores consecuencias, mayor rechazo; a mayor frecuencia, mayor rechazo; y por último, a mayor cultura de riesgo, menor rechazo.

$$\text{Rechazo} = \frac{\text{Cercanía} \times \text{Consecuencias} \times \text{Frecuencia}}{\text{Cultura de riesgo}}$$

No cabe duda de que existen múltiples desvíos de esta norma general, más infrecuentes en los dos primeros factores. Así, se puede dar el caso de que una frecuencia baja de los hechos no deseados puede, o despertar un gran rechazo o ser interpretado como un amenaza lejana, mientras que una frecuencia alta puede, o adormilar la conciencia de rechazo asumiendo como normal tal situación o generar un movimiento de “feed up” o de gota que colma el vaso. Del mismo modo, la asociación que se puede hacer de determinados procesos como intrínsecamente peligrosos vuelve a ponernos ante reacciones dispares, de modo que podemos encontrarnos con actitudes de comprensión en cuanto a los hechos no deseados, o por el contrario puede volver a darse el fenómeno “feed up” o de gota que colma el vaso. El bien que es objeto de lesión o daño puede actuar como amplificador o no del rechazo y de la consiguiente activación de la seguridad. Podemos reconocer que está universalmente aceptado que el posible daño a la vida humana es, tal vez, el más potente. No obstante, el daño a las cosas, entendidas en el sentido más amplio posible, puede generar reacciones tanto o más enconadas, sobre todo si están directamente relacionadas con nuestra capacidad de supervivencia. De este modo, es innegable afirmar que la consciencia que se está tomando en las sociedades tecnológica e industrialmente desarrolladas sobre el valor del medio ambiente, incide en una valoración altamente negativa de todos aquellos procesos productivos de cuyas malfunciones se pueda derivar un daño al mismo. Tal hecho es señalado por Piniella, Macías y De la Cruz [PINI-96] cuando afirman que:

“el aspecto ecológico (de los siniestros marítimos) ha llevado a la sociedad a un estado permanente de debate sobre la seguridad marítima”.

Una vez identificados los hechos no deseados, se impone una cuantificación que permita establecer criterios que motiven la necesidad o no de adopción de medidas. En palabras de Mankabady [MANK-87]:

“Con la aceptación de la existencia de hechos no deseados que no es posible eliminar totalmente, si bien se reconoce su posible reducción mediante la adopción de medidas preventivas, no soslaya el hecho de tener que establecer unos límites de aceptación”.

Estos criterios se formarán con respecto a unos fines u objetivos dando lugar al *criterio de aceptación de riesgos* que definirá unas líneas de actuación o *estilos de*

gestión de riesgos [BROW-89]. Se distinguen tres estilos:

- Seguridad absoluta. Reducción a cero los posibles hechos no deseados.
- La mejor tecnología disponible. Supondría el intento de reducir al máximo las posibilidades de los riesgos, aceptando el hecho de la imposibilidad de su reducción absoluta.
- Balance entre riesgos y costes. Supone la asunción de la presencia cierta de riesgos en función de los costes que supondrían su desaparición.

La tendencia actual es el diseño de actividades en que prime el concepto de seguridad absoluta, global o total, entendida como la aplicación de las medidas tendentes a evitar los hechos no deseados desde los primeros niveles de la realización de actividades hasta las últimas fases. Pero no deja de ser una tendencia. La realidad diaria es que la mayoría de las actividades se encuentran entre Balance riesgos/costes y Mejor tecnología disponible.

El análisis cuantitativo de riesgos, en su intento de valorar el rechazo a un hecho no deseado pretende una estimación de la cantidad de hechos no deseados que hacen inaceptable una actividad o la necesidad de activar los mecanismos de la seguridad.

En casi todos los estudios consultados, el rechazo social viene referenciado a un daño incuestionable como es el de la muerte de una persona. Así, tal como afirma Clingan [CLIN-86] valores de riesgo de muerte de 1×10^{-6} son señalados por Kletz como inaceptables, mientras que lord Rotchild señala que un riesgo de 1×10^{-5} sería más apropiado como inaceptable. Otway y Erdmann [WASH-74], que clasificaron las actitudes ante el riesgo de la sociedad americana concluyeron que:

- niveles de 10^{-3} de riesgo de muerte es un nivel inaceptable. La sociedad se convulsiona y está dispuesta a tomar acciones.
- niveles 10^{-4} , la sociedad parece que se preocupa menos, no está dispuesta a tomar acciones radicales, pero sí a destinar dinero a la mejora de determinados aspectos. Por ejemplo en controles de tráfico, mejora de departamento de bomberos, etc.
- niveles de 10^{-5} la gente reconoce el inconveniente de tener esos niveles de riesgo, pero es menos propensa a destinar cantidades de dinero, aunque si lo es a la gestión de campañas de concienciación.
- niveles 10^{-6} no supone una gran preocupación para la mayoría de la gente, son

conscientes de que pueden ocurrir pero sienten que a ellos no les ocurrirá.

En la misma línea, el concepto ALARP desarrollado por el Health and Safety Executive [WOLF-94], considera que:

- niveles de 10^{-3} de riesgo de accidente con muertes se toman como inaceptables.
- valores de 10^{-6} es asumible, (aunque nunca se acepte explícitamente)
- valores intermedios se aceptan en varios grados.

Hemos de concluir con Bryant [BRYA-91] que el rechazo que activa la seguridad:

“es un amplio campo de opinión, que varía de época en época y de un país a otro. Hay normas que se establecen más socialmente que estadísticamente...”

2 Activadores de la Seguridad Marítima. Sus tipos.

La Seguridad Marítima se puede definir como el conjunto de actuaciones y medios utilizados para evitar los hechos no deseados en cualquier actividad que esté relacionada con el mar.

En toda concepción moderna de seguridad, y por tanto en la Seguridad Marítima, se intenta avanzar en la prevención. Para ello, entre otras cosas, se ha de partir del hecho de que los activadores han de ser cualquiera de los tres tipos de hechos no deseados antes mencionados. La realidad, sin embargo, nos muestra que sólo un daño logra una activación social suficiente, en general, como para motivar actuaciones generales en seguridad.

No cabe duda que la presencia de un daño es una evidencia irrefutable de un hecho no deseado en una determinada actividad. Su materialización obliga a la sociedad a interrogarse sobre el buen funcionamiento de un determinado sistema productivo. Por ello, podemos afirmar que los accidentes son activadores, por excelencia, de la Seguridad Marítima.

Esto no es óbice para que dentro de las estructuras de los sistemas productivos, no se intenta ahondar en una visión no tan inmediata y evidente. Es ahí donde nace el interés por considerar a los incidentes con el mismo rango de activadores de la seguridad. Se entenderá por incidentes marítimos la definición aportada por la Organización Marítima Internacional en su resolución A.849 de la 20ª Asamblea en el “Código para la investigación de siniestros y sucesos marítimos” [OMIA-99]:

“un hecho causado por, o en conexión con, las operaciones de un buque por las cuales un buque o una persona se ve involucrada y a resultas de ello se podrán haber causado serios daños al buque, a estructuras o al medio ambiente”.

En este Código, se invita a todos los estados que tengan competencia sobre el buque o la zona, a investigar todos los hechos no deseados que suceden en dichos ámbitos. En este trabajo, ahondaremos en los accidentes marítimos como activadores de la Seguridad Marítima por el rechazo colectivo que generan, no siendo esta premisa para que se les considere como únicos activadores.

El proceso de generación e identificación de un accidente suele ser el que se muestra a continuación:

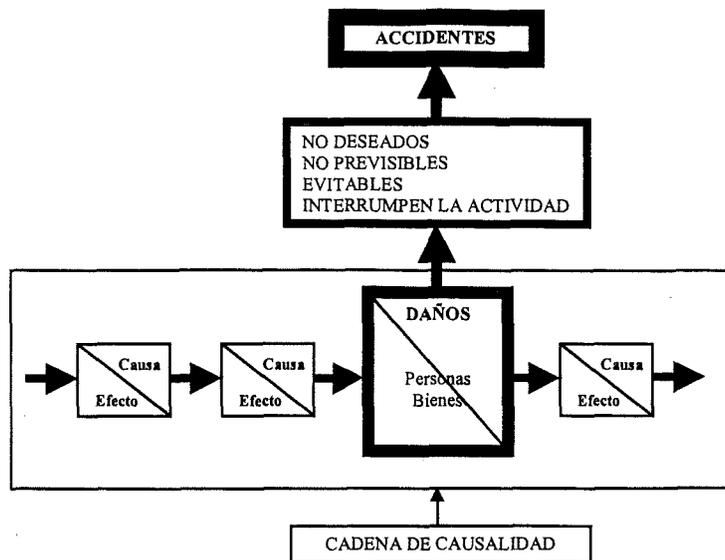


Fig. 7. Identificación de un accidente.

En un primer momento, los daños sirven para identificar un hecho que puede ser un accidente o no, dentro de una determinada cadena de causalidad. Si analizado, cumple con determinadas características, se pueden definir el hecho como accidente, en nuestro caso marítimo.

El concepto de accidente marítimo y las características que ha de cumplir un hecho para ser considerado como tal han sido ampliamente definidos. En dicho concepto ha de entenderse que están comprendidas todas aquellas actividades que se realizan en el medio marítimo. Veamos algunas definiciones:

“... aquellos sucesos que afecten al buque en su materialidad, alterando la regularidad de la navegación y que inciden sobre la integridad y seguridad del mismo, la carga, la tripulación o el pasaje.” [DGMM-93]

“ una colisión de buques, embarrancadas u otros incidentes de la navegación, u otros sucesos que ocurran a bordo o que sean ajenos que resultan en un daño material al buque o en un peligro inminente de daño material al buque o la carga” [NAGA-93].

“...cualquier contingencia por la que:

*Haya una pérdida de vidas o graves heridas de cualquier persona a bordo, o cualquier persona que se pierda de un buque o embarcación.
Haya pérdidas de buques, o supuestas pérdidas de buques, o buques abandonados o dañados en su materialidad*

Se produzca un embarrancamiento o colisión de buques.

Haya daños materiales producidos por un buque.” [HSMO-89]

“Accidente marítimo significa un suceso a resultas del cual se obtiene:

La muerte o lesiones graves a una persona, causadas por las operaciones de un buque o en relación con ellas; o

La pérdida, presunta pérdida o abandono de un buque, o

Un daño material para el buque; o

La varada o avería importante de un buque, o la participación de un buque en un abordaje; o

El daño material causado por, o en conexión con, la operación de un buque; o

El daño al medio ambiente a consecuencia del daño a un buque o causado por, o en conexión con, las operaciones de los buques.”[OMIA-99]

Partiendo del hecho de que la actividad marítima es muy extensa, se hace necesario acotar el ámbito a aquellas actividades más interesantes para el objetivo del trabajo.

Dentro de la variedad de actividades marítimas, se pueden destacar tres grandes grupos:

- el transporte marítimo,
- la explotación de los recursos marinos, y
- la utilización de la mar como medio de realización de actividades deportivas.

El presente trabajo incidirá en el apartado denominado “transporte marítimo”. A su vez, dentro de la complejidad de hechos que se dan en el transporte marítimo, se pueden distinguir tres amplios campos de trabajo,

- la carga de determinadas personas o mercancías en un determinado lugar y en un determinado buque,
- su desplazamiento por medio de la mar, y
- la descarga de dicho buque en otro punto concreto.

El desplazamiento de buques por la mar se identifica, en sentido amplio, como **navegación marítima** siendo esta actividad, en concreto, el objeto de este estudio. El análisis de los hechos no deseados más relevantes, los accidentes, se verán

3 Identificación de los accidentes en la navegación marítima como activadores de la seguridad en el sector.

A la hora de identificar los hechos no deseados considerados como accidentes en la navegación marítima, hemos de ver los esfuerzos ya realizados al respecto. A continuación se mostrarán unas clasificaciones realizadas por instituciones y particulares de suficiente prestigio dentro del ámbito marítimo:

- United States Coast Guard.(U.S.C.G.).
- Dirección General de la Marina Mercante, (D.G.M.M.).
- Institute of Shipping Economics and Logistic de Bremen, (ISL).
- Institute of London Underwriters, (I.L.U.).
- Lloyd's Maritime Information Service. (L.R.S.).
- Japan Maritime Research Institute.(J.A.M.R.I).
- Giziakis y Giziaki.
- Cashman.

En casi todas las clasificaciones se observa una metodología particular que las hace, muchas veces, incompatibles unas con otras. La mayoría están influenciadas por la clasificación de accidentes más referida en la bibliografía, la del Lloyd's Register of Shipping. En ella se hace una primera clasificación de los daños en función de considerar que el buque ha sufrido una pérdida total o no [LLOY-94a]. Se define como *Pérdida total* cuando un buque sufre daños tan importantes en su casco, maquinaria o equipamiento, debido a un hecho no deseado, que queda en un estado en que no es posible volver a operar con él, ni siquiera sometiéndole a reparaciones. Dentro de este concepto, se distinguen dos clases de pérdidas totales:

- la *pérdida total actual*, y
- la *pérdida total constructiva*.

En el primer caso, los daños son tales que es imposible recuperar físicamente el buque (generalmente debido a que desaparece materialmente), por lo que también se le conoce como pérdida en la mar. En el segundo caso, los daños al buque adquieren tal entidad que es económicamente prohibitivo su reparación, aunque posible.

Esta distinción se suele realizar más a nivel de aseguradoras que a nivel de estudios de seguridad, en donde se entiende por pérdidas totales a la suma de las dos.

La influencia que esta concepción de pérdidas totales tiene, se ve reflejada en el, ya mencionado, Código para la investigación de siniestros y sucesos marítimos. En él se distingue entre:

- Accidentes o sucesos muy graves (very serious casualty), que significa un accidente que conlleva la pérdida total del buque, la pérdida de vidas humanas o una polución grave.
- Accidentes o sucesos graves (serious casualty), accidentes no conceptuados como muy graves que suponen,
 - Un fuego, explosión, varada, contacto, daños por mal tiempo, daños por hielo, rotura de casco, supuestos defectos en el casco, etc.
 - Daños estructurales que conllevan la no navegabilidad del buque como: penetraciones debajo de la línea de flotación, inmovilización de las máquinas principales, gran daño en la acomodación, etc.
 - Polución
 - Avería que suponga un remolque o asistencia desde tierra.

De este modo, en casi todos los estudios en que se intenta identificar, cuantificar y analizar los accidentes marítimos, basan sus razonamientos única y exclusivamente en función de las pérdidas totales de buques, obviando otros posibles daños.

Particularmente paradójico resulta ver estudios en los que se intenta dar relación de la magnitud de los accidentes en función de la pérdida de toneladas de registro bruto. Es tanto como medir los accidentes aéreos por el número de sillas que el avión llevase, ocupadas o no.

No obstante, partiendo de este punto de acuerdo, al hora de ahondar más en dichas clasificaciones se comprueba con desagrado la falta de homogeneidad en su realización. Básicamente se observan dos grandes diferencias:

- Diferentes clasificaciones.
- Diferencia de criterio a la hora de tomar la muestra.

En lo referente a las clasificaciones, la diversidad de las mismas hace muy difícil la comparación fiable de datos entre unas y otras. Siempre cabe la duda que lo que se entiende en una clasificación sea exactamente igual a lo que se quiera decir en otra. Sería necesaria una unificación de criterios para evitar que los datos que se puedan

obtener estén marcados por la subjetiva apreciación de aquel que los realice. Tal inquietud se hace generalizada en el mundo marítimo, tal como afirma Dobler [DOBL-94],

“la mejora en la cobertura estadística mundial de los accidentes marítimos, tabulados y publicados bajo los auspicios de la Organización Marítima Internacional (O.M.I.), contribuiría a una comprensión de los problemas de seguridad en los buques de todos aquellos interesados en la industria marítima así como a las Administraciones y agencias”.

Otro de los grandes inconvenientes de no tener normalizada la estadística de accidentes es la consideración del elemento objeto de dicha estadística: el buque mercante. Como veremos, varía según los autores de las encuestas y, lamentablemente, no parece que tal hecho vaya a cambiar con la aparición del Código para la investigación de los accidentes e incidentes marítimos” [OMIA-99], por cuanto que la única definición que aporta como *Buque (ship)* es:

“ cualquier tipo de embarcación utilizada para la navegación.”

Para terminar, hay que tener en cuenta que a la subjetividad que entraña cualquier interpretación de un determinado concepto hay que unir el hecho de manejar diferentes idiomas.

Conscientes de ello, se ha de resaltar que, en este trabajo, sólo en las estadísticas tomadas de la D.G.M.M. se toman las palabras tal como aparecen.

A continuación se mostrarán las clasificaciones realizadas por los organismos y particulares antes mencionados.

3.1 Identificación de accidentes del U.S. Coast Guard.

El Coast Guard norteamericano realiza una clasificación en la que sólo incluyen buques comerciales, desechando expresamente aquellos dedicados a actividades deportivas. En ella se distinguen diversos tipos de buques y dentro de cada tipo se subdividen por Toneladas de Registro Bruto, sin establecer ningún tipo de límite. Paralelamente se realiza una estadística de las muertes asociadas a los distintos

accidentes. En esta clasificación aparece un concepto particular de accidente, el “Gran Accidente” [USCG-94] cuyas características son:

CARACTERÍSTICAS DE UN GRAN ACCIDENTE
Pérdida de 6 ó más vidas
Pérdida de buques de propulsión mecánica de 100 ó más TRB
Daños estimados a la propiedad por valor de 500.000 dólares o más
Un serio peligro a la vida, a la propiedad o al medio marino debido a materiales peligrosos

Los tipos de accidentes identificados son [USCG-93] :

CLASIFICACIÓN DE ACCIDENTES DEL U.S. COAST GUARD	
CON PÉRDIDA TOTAL DEL BARCO	SIN PÉRDIDA TOTAL DEL BARCO
Hundido	Inundación
Fuego/Explosión	Fuego/Explosión
Colisión	Colisión
Daño al Casco o Máquina	Daño al Casco o Maquina
Embarrancada	Embarrancada
Desaparecido	Mal Tiempo
Otros	Otros

3.2 Identificación de accidentes de la Dirección General de la Marina Mercante (D.G.M.M.).

La Dirección General de la Marina Mercante española realiza, también, una identificación de los accidentes en la navegación marítima en la que apunta ciertas particularidades. La primera es la denominación de hechos no deseados como “emergencias marítimas” definiéndolas como:

“aquellas situaciones que suponen un peligro inminente para la seguridad de las personas, los buques o aeronaves en la mar, la navegación o el medio ambiente marino.” [DGMM-97]

Estas emergencias marítimas están divididas en tres tipos: accidentes marítimos, incidentes marítimos y contaminación marítima. A la definición de accidente marítimo antes mencionada, se le unen las de incidente como:

“ aquellos sucesos y situaciones ocurridos en la mar o en la costa, que implican a tripulantes, buques y circunstancias conexas, pero en los que la materialidad de las embarcaciones no se ve directamente afectada.”

Y contaminación marítima como:

“sucesos que afectan al litoral o al medio ambiente marino, por el vertido al mar de sustancias contaminantes.”

Dentro de la mencionada publicación existen dos clasificaciones de tipos de accidente: una en la que se exponen las definiciones de lo que se entiende por ese determinado tipo de accidente y otra que aparece durante el desarrollo de las estadísticas con unas diferencias mínimas.

En ambas, no parece existir ningún criterio de selección de buques por toneladas de registro bruto o cualquier otra características, considerando todo tipo de buques y embarcaciones deportivas.

Comenzando por la primera se tiene:

Hundimiento	Incluye a todos los buques o embarcaciones que se han hundido como consecuencia de una vía de agua o mal tiempo. No se incluyen los hundimientos provocados por los restantes tipos de accidentes.
Desaparición	Ausencia de noticias de un buque o embarcación, después de un periodo razonable de tiempo y tras realizar una búsqueda exhaustiva y existiendo razones fundadas de que se ha perdido a causa de los peligros inherentes a la navegación. Se dará como pérdida total.
Incendio/ Explosión	En este concepto se incluyen aquellos buques o embarcaciones afectadas en su materialidad como consecuencia de un incendio o explosión ocurrida a bordo. Si este es provocado por una colisión, varada, etc. se contabilizarán con la categoría de abordaje, colisión, varada, etc.
Colisión	Buques o embarcaciones afectadas en su materialidad al abordar o impactar contra un buque, muelle u objeto flotante, boyas, balizas, troncos a la deriva, etc. Se incluyen aquellos buques que han sido abordados por otro durante la navegación, fondeados, parados o atracados.
Varada	Buques o embarcaciones afectados en su materialidad como consecuencia del contacto del casco con el fondo, con la arena de las playas o rocas de la costa, así como con los restos de naufragios posados en el fondo.
Fallo Mecánico/ Estructural	Buques que han sufrido daños en la máquina o casco por causas distintas a las contempladas en las demás categorías y que suponen un peligro importante para su seguridad y para la de su tripulación.
Escora	Buques o embarcaciones que como consecuencia del mal tiempo, corrimiento de la carga u otras causas, han sufrido una inclinación tal que afecte a su estabilidad, pudiendo dar lugar a daños personales o materiales e incluso presentar peligro de hundimiento.
Vía de Agua	Buques o embarcaciones que como consecuencia de una avería estructural han sufrido una inundación, sin que ello suponga su hundimiento o la pérdida total del mismo.
Otros	Buques o embarcaciones que han sufrido un accidente y no han sido incluido en las demás categorías por falta de información u otras razones.

Con respecto a la segunda se extrae de las estadísticas que aparecen bajo el título “Daños producidos por Tipo de Accidente”:

CLASIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE LA D.G.M.M. (B)
Incendio/ Explosión
Colisión/ Abordaje
Varada
Vía de Agua
Hundimiento
Fallo Mecánico
Fallo Estructural
Escora
Desaparición
Otros

3.3 Identificación de accidentes del Institute of Shipping Economics and Logistic (I.S.L.).

A continuación se mostrarán las clasificaciones realizadas por el Institute of Shipping Economics and Logistics de Bremen, I.S.L. [ISBL-94] en las que, como en el caso de la D.G.M.M. se distinguen dos tipos de clasificaciones:

CLASIFICACION DE ACCIDENTES DEL I.S.L. (A)
Daños por mal tiempo
Hundimiento y Abandono
Varadas
Colisiones
Daños por Contactos
Fuego y Explosiones
Desaparición
Daños a la Maquinaria, etc.
Otros

CLASIFICACION DE ACCIDENTES DEL I.S.L. (B)
Daños por mal tiempo
Varadas
Colisiones/Contactos
Fuego y Explosiones
Daños a la Maquinaria, etc.
Otros

En este caso, se toman buques comerciales (indican la exclusión de pesqueros y de yates) de más de 500 T.R.B.

3.4 Identificación de accidentes del Institute of London Underwriters (I.L.U.).

Las del Institute of London Underwriters, (I.L.U.), son las que a continuación se muestran [DOBL-94]:

CLASIFICACIÓN DE ACCIDENTES DEL I.L.U.
Mal Tiempo
Varadas
Colisiones y Contactos
Fuego y Explosiones
Daños a la Maquinaria, etc.
Otras Causas
Desaparición

En este caso se toman sólo los buques mercantes y el límite es de 500 T.R.B. o más. Se dividen los daños en dos grandes grupos: pérdidas totales (entre las que se incluyen las pérdidas constructivas) y otros accidentes.

3.5 Identificación de accidentes del Lloyd's Register of Shipping (L.R.S.).

Las del Lloyd's Register of Shipping (L.R.S.) [LLOY-94] son:

CLASIFICACION DE ACCIDENTES DEL L.R.S.
Hundimientos
Desaparecido
Fuego/Explosión
Colisiones
Contactos
Naufragios/Varadas y Pérdidas, etc.
Pérdidas por guerras/ Daños durante hostilidades
Daños al Casco/Máquina
Varios

También se toman sólo los buques mercantes y el límite es de 100 T.R.B. o más. También incluye la división anterior de pérdidas totales y otros accidentes, pero sólo se consideran las pérdidas totales actuales.

Incluye un apartado de pérdidas de vidas humanas, aunque sólo en relación con las pérdidas totales de los buques, no dando información de la pérdida de vidas humanas en otros sucesos.

3.6 Identificación de accidentes del Japan Maritime Research Institute (JAMRI).

El Japan Maritime Research Institute (JAMRI), presenta dos tipos de clasificaciones. La primera, atendiendo al criterio de pérdida total de los buques, pero sólo incluye las pérdidas totales actuales [NAGA-93]:

CLASIFICACION DE ACCIDENTES DEL JAMRI(A)
Hundimientos/Inundaciones
Desaparecidos
Fuego/Explosión
Colisiones
Naufragios/Varadas
Contactos
Pérdidas, etc.

La segunda atendiendo a la necesidad de asistencia exterior:

CLASIFICACION DE ACCIDENTES DEL JAMRI(B)
Vuelco
Desaparecidos
Fuego
Colisiones
Varadas
Inundaciones
Problemas de Máquina
Daños a las Hélices
Fallo de Gobierno
Otros

3.7 Identificación de accidentes de Giziakis y Giziaki y Cashman.

Para terminar con estas clasificaciones se hace mención a las realizadas en determinados estudios. Tal es el caso de las realizadas por Giziakis y Giziaki [GIZI-94] y por Cashman [CASH-94] . En ambos casos la clasificación de los tipos de accidentes se hace con referencia a la pérdida total del buque.

GIZIAKIS/GIZIAKI	CASHMAN
Hundido	Naufragio
Fuego/Explosión	Hundimiento
Colisión	Colisión
Embarrancada	Incendio
Daño	
Contacto	
Pérdida por Guerras	
Desaparecidos	
Otros	

Ambos tienen su punto de partida en las estadísticas del L.R.S., aunque hacen un diferente tratamiento de los datos. Cashmann reconoce que su clasificación pretende ser la más reducida posible.

4 Comentario a las clasificaciones de accidentes.

El primer problema, ya apuntado, es el de la subjetividad a la hora de la clasificación. Es claro que un hundimiento puede deberse a una vía de agua que se haya producido por una colisión que esté motivada por una avería en el sistema de gobierno. En este caso, ¿dónde clasificaríamos el accidente?.

El segundo gran problema es el de definir cual va a ser objeto de la muestra clasificable. La falta de un criterio generalizado hace que sea imposible comparar muestras tomadas de diferentes fuentes. De este modo, algunas toman todo tipo de buques y embarcaciones: buques comerciales, plataformas, buques pesqueros, embarcaciones deportivas, etc. Otras, en cambio, son más selectivas y desechan algún tipo como pesqueros, remolcadores, etc.

En tercer lugar, las muestras también varían en cuanto a qué tipos de buques se toman, y en cuanto al tamaño de los mismos. El criterio general suele ser el de considerar las Toneladas de Registro Bruto, (T.R.B.). Algunos comienzan en 100 T.R.B., otros en 20 T.R.B., otros en 500 T.R.B., por lo que no se pueden hacer comparaciones que sean válidas.

En cuarto lugar es evidente la necesidad de una definición normalizada de lo que se va a entender por determinado tipo de accidentes: varada, embarrancada, etc. Como ya se comentó, sobre todo si manejamos estadísticas en diferentes idiomas, puede existir cierta confusión, ya que se utilizan determinadas palabras que al traducir parecen similares a otras. A continuación se indican en una tabla los tipos encontrados y la traducción al castellano que en este trabajo se ha considerado.

TERMINO ORIGINAL INGLÉS	TRADUCCIÓN
FOUNDERED	Hundimiento
FIRE/EXPLOSION	Fuego/Explosión
COLLISION	Colisión
DAMAGE HULL/MACHINERY	Daño al Casco o Máquina
GROUNDING	Varada
STRANDINGS	Embarrancada
WRECKED	Naufragio
SUBMERGED	Inundación
MISSING	Desaparecido
FLOODED	Inundación
WEATHER	Mal Tiempo
OTHER/MISCELANEUS	Otros

Hay algunos términos que por la similitud de los hechos que describen pueden inducir a confusión. Por ello consideramos oportuno aclarar el significado de los siguientes términos: Foundered, Grounding, Strandings, Wrecked, Flooded y Submerged, que son los que se han considerado más problemáticos [TAYL-89], [LAYT-82],[DICC-92]:

<i>Foundered</i>	hundimiento debido a inundación.
<i>Grounding</i>	tocar con la quilla del barco el fondo marino, afectando a su flotabilidad.
<i>Stranding</i>	contacto del buque con una roca, banco de arena o costa e inmovilización de dicho buque por un periodo de tiempo.
<i>Wrecked</i>	barco dañado en tal medida que hace imposible su navegación.
<i>Flooded</i>	entrada de agua en el buque ya sea para lastrar el buque o a consecuencia de un daño (en nuestro caso será la última posibilidad).
<i>Submerged</i>	pérdida de flotabilidad debida a inundación. Se considera como inundación.

Para finalizar, comentar la total ausencia de un índice de flota afectada en la mayoría de las estadísticas consultadas. Este dato daría una indicación del estado de la seguridad de la actividad objeto de estudio, permitiendo una comparación con otras actividades, además de servir como punto de referencia en cuanto a la evolución temporal.

Bien es verdad que la estadística del Lloyd's sí lo hace, pero sólo para las pérdidas totales, por lo que se desconoce lo que ocurre en otro tipo de accidentes.

Debido a la variedad de las muestras tomadas se impone un intento de unificación de criterios. A continuación se muestran todas las clasificaciones vistas hasta ahora:

DENOMINACION DE TIPOS DE ACCIDENTES

U.S.C.G. (A)	U.S.C.G. (B)	D.G.M.M. (A)	D.G.M.M. (B)	I.S.L. (A)	I.S.L. (B)	I.L.U.	L.R.S.	JAMRI (A)	JAMRI (B)	GIZIAKIS/GIZIAKI	CASHMAN
Hundido	Inundación	Hundimiento	Hundimiento	Hundimiento y Abandono			Hundimientos	Hundimiento / Inundación	Inundación	Hundido	Hundimiento
Fuego / Explosión	Fuego / Explosión		Incendio / Explosión	Fuego / Explosiones	Fuego / Explosiones	Fuego / Explosiones	Fuego / Explosión	Fuego / Explosión	Fuego	Fuego / Explosión	Incendio
Colisión	Colisión	Colisión	Colisión / Abordaje	Colisiones / Daños por Contacto	Colisiones / Contactos	Colisiones / Contactos	Colisiones / Contactos	Colisiones / Contactos	Colisiones	Colisión / Contacto	Colisión
Daño Casco / Máquina	Daño Casco / Máquina	Fallo mecánico / estructural	Fallo mecánico / estructural	Daños a la Maquinaria, etc.	Daños a la Maquinaria, etc.	Daños a la Maquinaria, etc.	Daños al Casco / Máquina				Naufragio
Embarrancada	Embarrancada	Varada	Varada	Varadas	Varadas	Varadas	Naufragios / Varadas / Pérdidas, etc.	Naufragios/ Varadas	Varadas	Embarrancada	
Desaparecido	Mal Tiempo	Desaparición	Desaparición	Desaparición		Desaparición	Desaparecido	Desaparecidos	Desaparecidos	Desaparecidos	
Otros	Otros	Otros	Otros	Otros	Otros	Otras Causas	Varios	Pérdidas, etc.	Otros	Otros	

Vía de Agua	Vía de Agua	Daños por mal tiempo	Daños Mal tiempo	Mal Tiempo	Pérdidas por guerras/ Daños hostilidades		Vuelco	Pérdidas por guerra
							Problemas de máquina	Daño
							Daños a las hélices	

A continuación se mostrará una clasificación de tipos de accidente que intenta agrupar, por similitud de conceptos, las anteriormente vistas:

CLASIFICACION CONJUNTA DE ACCIDENTES	TERMINO ADOPTADO
Hundimiento/Naufragio	Hundimiento
Inundación	Inundación
Colisión/Abordaje/Contacto	Contactos
Varada/Embarrancamiento	
Fallo Estructural/Fallo Mecánico/Escora/Vía de Agua	Fallos equipos/estructura
Incendio/Explosión/Fuego	Incendios
Desaparición	Desaparición
Otros	Otros

En un intento de mayor simplificación, todos aquellos tipos de accidentes que suponen un contacto del buque con otro cuerpo, ya sea el fondo marino, otro buque, estructuras portuarias, etc. podrían clasificarse dentro de uno genérico denominado CONTACTOS. Con ello no se desvirtúa la esencia del tipo de accidente.

El problema de identificación dentro de la cadena de causalidad queda puesto de manifiesto, como ya se dijo, a la hora de distinguir causas y efectos.

El hundimiento, entendido como pérdida del buque por falta de algunas de las características que dan entidad a la flotabilidad de un buque, ha de entenderse como el resultado de algún tipo de daño o fallo. Por ello, más que un tipo de accidente, sería una consecuencia. Algo similar ocurre con el término naufragio. Habría que buscar las causas de dichos hechos y estos, serían los tipificables como tipos de accidentes.

En el caso de la vía de agua y la escora, el planteamiento es similar. Una vía de agua se puede producir, generalmente, de dos formas: por fallo del material o por un impacto o contacto con un objeto (buques, fondo, muelles, etc.). Luego también sería una consecuencia más que un tipo.

Con la escora el razonamiento es análogo. La escora se produce por una mala ubicación de pesos, ya sea voluntaria o involuntaria. Puede producirse por entrada de agua, por un corrimiento de carga o por pérdida de tanques debido a un fallo estructural o causa externa.

No cabe duda que tanto la vía de agua como la escora pueden tener el resultado de pérdida total por falta de flotabilidad. Estaríamos en caso de un hundimiento. ¿Donde poner el límite para intentar clasificar el accidente?

Se vuelve a hacer hincapié en la necesidad de normalizar las clasificaciones para solventar estos problemas. Esto revertirán en una mejor visión de los hechos no deseados en la actividad de la navegación marítima.

Para terminar el presente apartado, y a modo de anécdota, recordar la clasificación de accidentes realizada por el equipo dirigido por Bryant [BRYA-91] del Tavistock Institute for Human Relations para el Departamento de Transporte del gobierno inglés. En el se clasifican los accidentes marítimos en tres tipos:

- Elásticos, en los que los buques van correctamente hasta alcanzar un periodo crítico: el intervalo entre la última oportunidad para evitar el accidente y el momento en que se produce. Un ejemplo de este tipo de accidentes sería la colisión.
- Cadena, resultantes de una larga cadena de sucesos. Como ejemplo de

estos tipos estarían los fuegos y las explosiones.

- Bola de nieve, una variante de la cadena, en la que se da un rápido crecimiento de fuerzas inestables que llevan al buque a un punto de no retorno. El vuelco y el mal tiempo serían los ejemplos.

5 Cuantificación de los accidentes como activadores de la Seguridad Marítima.

A la hora de tomar referencias de los valores dados a los distintos tipos de accidentes, se ha tenido que escoger aquellas tablas de valores que permitían el desglose de los buques denominados comerciales. Como se verá, varían los años de las muestras en función de la bibliografía disponible, a pesar de ello se consideran suficientemente significativos. Se utilizarán los datos procedentes de las tablas de valores generados por:

- U.S. Coast Guard,
- Institute of Shipping Economics and Logistic (I.S.L.),
- Japan Maritime Research Institute (JAMRI),
- la ofrecida por Giziakis y Giziaki,
- la de la Dirección General de la Marina Mercante (D.G.M.M.), y
- la del Lloyd's Register Of Shipping (L.R.S.).

Es preciso recordar la diferencia de muestra y concepto de tipos de accidentes que ya se ha señalado anteriormente para poder entender en su globalidad las muestras que a continuación se ofrecen.

5.1 Cuantificación de accidentes del U.S. Coast Guard.

1989	U.S.C.G.(A)	Nº	%	U.S.C.G.(B)	Nº	%
	Hundido	51	33.3%	Inundación	88	2.0%
	Fuego/Explosión	31	20.3%	Fuego/Explosión	129	3.0%
	Colisión	25	16.3%	Colisión	1252	29.0%
	Embarrancada	19	12.4%	Embarrancada	1766	41.0%
	Daño Casco/Maquina	4	2.6%	Daño Casco/Maquina	647	15.0%
	Desaparecido	0	0.0%	Mal Tiempo	40	0.9%
	Otros	23	15.0%	Otros	388	9.0%
	TOTAL	153	100.0%	TOTAL	4310	100.0%

1990	U.S.C.G.(A)	Nº	%	U.S.C.G.(B)	Nº	%
	Hundido	82	36.9%	Inundación	53	1.3%
	Fuego/Explosión	15	6.8%	Fuego/Explosión	125	3.0%
	Colisión	46	20.7%	Colisión	1184	28.0%
	Embarrancada	6	2.7%	Embarrancada	1679	39.8%
	Daño Casco/Maquina	10	4.5%	Daño Casco/Maquina	868	20.6%
	Desaparecido	0	0.0%	Mal Tiempo	35	0.8%
	Otros	63	28.4%	Otros	278	6.6%
	TOTAL	222	100.0%	TOTAL	4222	100.0%

En este caso recordar que las clasificaciones denominadas (A), se refieren a las que suponen pérdida total del barco, y las (B) a las que no.

5.2 Cuantificación de accidentes del I.S.L.

A continuación veremos la tabla realizada por el I.S.L, en la que sólo se tienen en cuenta las pérdidas totales, con lo que no ofrecen información de otro tipo de daños. En este caso, se toman valores de diversos años y se apunta el tanto por ciento que cada tipo de accidente supone dentro del número total de accidentes.

I.S.L. (A)	Años/%											
	89 %		90 %		91 %		92 %		93 %		94 %	
Daños Mal tiempo	54	34.6%	44	31.2%	59	32.2%	35	26.1%	78	37.3%	20	36.4%
Hundi/Abandono	20	12.8%	20	14.2%	17	9.3%	12	9.0%	0	0.0%	0	0.0%
Embarrancadas	18	11.5%	10	7.1%	17	9.3%	12	9.0%	8	3.8%	7	12.7%
Colisiones	19	12.2%	20	14.2%	15	8.2%	16	11.9%	14	6.7%	0	0.0%
Daños por Contactos	5	3.2%	5	3.5%	9	4.9%	3	2.2%	6	2.9%	4	7.3%
Fuego y Explosiones	29	18.6%	27	19.1%	39	21.3%	37	27.6%	54	25.8%	12	21.8%
Desaparición	3	1.9%	5	3.5%	2	1.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Daños Maquina, etc.	8	5.1%	7	5.0%	12	6.6%	4	3.0%	11	5.3%	2	3.6%
Otros	0	0.0%	3	2.1%	13	7.1%	15	11.2%	38	18.2%	10	18.2%
TOTAL	156		141		183		134		209		55	

5.3 Cuantificación de accidentes del Japan Maritime Research Institute (JAMRI).

Los valores dados por el JAMRI están referenciados, también, hacia las pérdidas totales.

En la primer tabla tendremos los valores absolutos.

VALORES JAMRI EN N° DE ACCIDENTES							
Tipo de accidente	Hundimiento Inundación	Desaparición	Fuego/ Explosión	Colisión	Nafragio Embarrancada	Contacto	Pérdida, etc.
AÑO							
1980	152	8	55	39	127	0	6
'81	120	10	67	41	100	10	11
'82	142	3	79	32	108	6	32
'83	127	1	58	35	93	6	20
'84	131	4	57	35	69	7	24
'85	108	2	48	35	74	10	30
'86	99	7	47	21	51	5	35
'87	101	4	27	24	43	7	13
'88	105	2	31	20	53	9	11
'89	101	3	27	29	38	8	5
1990	72	6	32	21	44	9	4
'91	111	3	37	36	45	13	13
'92	94	3	35	25	44	3	9
Promedio AÑOS 80-92	112.5	4.3	46.2	30.2	68.4	7.2	16.4

En la segunda tabla se valoran los porcentajes de participación de los tipos de accidentes.

VALORES J.A.M.R.I.E.N.*							
Tipo Acc.	Hundimiento Inundación	Desaparición	Fuego / Explosión	Colisión	Naufragio Embarrancada	Contacto	Pérdida, etc.
1980	39.28%	2.07%	14.21%	10.08%	32.82%	0.00%	1.55%
'81	33.43%	2.79%	18.66%	11.42%	27.86%	2.79%	3.06%
'82	35.32%	0.75%	19.65%	7.96%	26.87%	1.49%	7.96%
'83	37.35%	0.29%	17.06%	10.29%	27.35%	1.76%	5.88%
'84	40.06%	1.22%	17.43%	10.70%	21.10%	2.14%	7.34%
'85	35.18%	0.65%	15.64%	11.40%	24.10%	3.26%	9.77%
'86	37.36%	2.64%	17.74%	7.92%	19.25%	1.89%	13.21%
'87	46.12%	1.83%	12.33%	10.96%	19.63%	3.20%	5.94%
'88	45.45%	0.87%	13.42%	8.66%	22.94%	3.90%	4.76%
'89	47.87%	1.42%	12.80%	13.74%	18.01%	3.79%	2.37%
1990	38.30%	3.19%	17.02%	11.17%	23.40%	4.79%	2.13%
'91	43.02%	1.16%	14.34%	13.95%	17.44%	5.04%	5.04%
'92	44.13%	1.41%	16.43%	11.74%	20.66%	1.41%	4.23%
Promedio DAÑOS 80-92	40.22%	1.56%	15.90%	10.77%	23.19%	2.73%	5.63%

5.4 Cuantificación de los accidentes de Giziakis y Giziaki.

Estos los valores obtenidos por Giziakis y Giziaki en el periodo comprendido entre 1984 y 1992, se refieren a la flota que navega por Europa en cabotaje, basándose en las pérdidas totales.

	GIZIAKIS/GIZIAKI	
	N	%
Hundido	184	28.9%
Fuego/Explosión	125	19.6%
Colisión	64	10.0%
Embarrancada	122	19.1%
Daño	97	15.2%
Contacto	20	3.1%
Pérdida por Guerras	12	1.9%
Desaparecidos	6	0.9%
Otros	8	1.3%
TOTAL	638	100.0%

5.5 Cuantificación de los accidentes de la D.G.M.M.

La D.G.M.M. ofrece la siguiente valoración de tipos de accidentes para el periodo de años 92-96 de buques mercantes [DGMM-93], [DGMM-94], [DGMM-95a],

[DGMM-95b], [DGMM-96], [DGMM-97], en donde se han excluido los pesqueros y las embarcaciones de recreo.

ACCIDENTES D.G.M.M. (B)	AÑO 92		AÑO 93		AÑO 94		AÑO 95		AÑO 96	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Incendio/Explosión	15	23,81%	10	14,29%	16	17,58%	18	24,3%	6	7,23%
Colisión/Abordaje	17	26,98%	23	32,86%	37	40,66%	30	40,5%	38	45,78%
Varada	8	12,70%	9	12,86%	8	8,79%	8	10,8%	13	15,66%
Vía de Agua	2	3,17%	4	5,71%	2	2,20%	8	10,8%	4	4,82%
Hundimiento	3	4,76%	5	7,14%	4	4,40%	1	1,4%	3	3,61%
Fallo Mecánico	4	6,35%	3	4,29%	2	2,20%	2	2,7%	1	1,20%
Fallo Estructural	0	0,00%	1	1,43%	0	0,00%	0	0,0%	0	0,00%
Escora	7	11,11%	9	12,86%	10	10,99%	2	2,7%	8	9,64%
Desaparición	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,0%	0	0,00%
Otros	7	11,11%	6	8,57%	12	13,19%	5	6,8%	10	12,05%
TOTAL	63	100,00%	70	100,00%	91	100,00%	74	100,0%	83	100,00%

5.6 Cuantificación de los accidentes del Lloyd's Register of Shipping.

Como ya se dijo, si bien su ámbito es la flota mundial, sólo incide en las pérdidas totales. Curiosamente, en un acto similar al realizado por la D.G.M.M., a la hora de cuantificar dichos accidentes la tipología original queda reducida al desaparecer las categorías de Pérdidas por guerras/Daños durante hostilidades, y Daños al casco/máquina.

Se ha de resaltar que a partir del año 1994, lo que antes se denominaba: Pérdidas, etc., parece que pasa a denominarse como Otros. Siguiendo los datos ofrecidos en sus publicaciones [LLOY-92], [LLOY-93], [LLOY-94], [LLOY-95], [LLOY-96], [LLOY-97], tenemos:

TIPO DE ACCIDENTES	1991	%	1992	%	1993	%	1994	%	1995	%	1996	%
Hundimientos	111	43%	94	44%	95	43%	91	49%	84	47%	83	46%
Desaparecido	3	1%	3	1%	1	1%	2	1%	1	1%	2	1%
Fuego/ Explosión	37	14%	35	17%	35	16%	29	15%	21	12%	22	12%
Colisiones	36	14%	25	12%	20	9%	16	9%	27	15%	29	16%
Naufragios/ Varadas	13	5%	44	21%	52	23%	36	20%	37	20%	36	20%
Contactos	45	18%	2	1%	10	5%	5	3%	3	2%	1	1%
Otros	13	5%	9	4%	6	3%	5	3%	5	3%	6	4%
TOTAL	258	100%	212	100%	219	100%	184	100%	178	100%	179	100%

6 Comentarios a la cuantificación de los accidentes.

Dada la variedad de cifras que estamos manejando, se estima oportuno hacer un rango de porcentajes de los tipo de accidentes antes vistos. Para ello, se contarán con las clasificaciones referidas a pérdidas totales. Se obtendrán los valores máximos y mínimos de las diferentes clasificaciones, despreciando aquellos que representen muestras no significativas:

CLASIFICACION CONJUNTA DE ACCIDENTES - PERDIDAS TOTALES	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Hundimiento/ Naufragio	0,0 %	40,22 %
Colisión/ Abordaje/ Contacto	6,7 %	45,78 %
Varada/ Embarrancamiento	2,7 %	27,35 %
Fallo Estructural/ Fallo Mecánico/ Escora/ Vía de Agua	2,6 %	7,3 %
Incendio/ Explosión/ Fuego	6,8 %	24,3 %
Desaparición	0,0 %	1,9 %
Otros	1,3 %	28,4 %

Atendiendo a los máximos obtenidos, el tipo de accidente más común es el del grupo de Colisiones, Abordajes y Contactos. El segundo puesto lo obtendría el grupo de Hundimiento/Naufragio, mientras que el tercer puesto lo ocuparían las Varadas/Embarrancadas.

Se observa que los accidentes directamente relacionados con la navegación marítima, salvo el caso de los Hundimientos/Naufragios que pueden deberse a otras causas, copan los primeros lugares en las estadísticas.

Los datos vistos, fundamentan la elección de la concreta actividad de la navegación marítima como objeto de esta investigación.

7 Riesgo de la flota mercante.

¿Existen muchos o pocos accidentes marítimos?. Es decir, ¿es seguro el transporte marítimo?. La contestación a esta pregunta no es fácil.

Es difícil hacer una estimación del riesgo de la flota mercante, por cuanto, como ya se apuntó, en casi todas las estadísticas de accidentes marítimos se obvia el dato de la flota a la que se refiere. A veces es lógico. Por ejemplo, la estadística de accidentes editada por la D.G.M.M. se refiere a los accidentes ocurridos en sus aguas territoriales por buques bajo pabellón español o de otros pabellones. Para calcular un índice simple de riesgos deberíamos de conocer todos los buques que navegan por aguas españolas, y aún así obtendríamos el riesgo en dicha zona. Incluso, si se buscara un índice de riesgo de la flota española, habría que tener en cuenta todos aquellos accidentes de buques españoles que se materializan fuera de las aguas jurisdiccionales.

Es evidente que, a pesar de caer en la repetición, se impone la creación de un órgano que regule las estadísticas de manera racional para el estudio de los accidentes, aportando los datos necesarios para obtener unas conclusiones válidas.

En un intento de obtener alguna referencia operativa, este estudio se hace eco del cálculo de riesgo por cada mil buques mercantes hecha por el Lloyd's Register of Shipping, con la limitación consabida de que sólo se referencia aquellos accidentes que han supuesto una pérdida total:

BUQUES MERCANTES	AÑOS					
	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Índice de pérdidas por cada 1000 buques	5	3,8	3,6	2,7	2,7	2,8
Pérdidas totales	258	212	219	184	178	179
FLOTA MUNDIAL ESTIMADA	51600	55789	60833	68148	66038	63929

En el año 1995, Romer, Petersen y Haastrup [ROME-95] publicaron uno de los trabajos más completos sobre la frecuencia de accidentes en el transporte marítimo. Para ello tomaron como referencias los trabajos de otros 20 investigadores o grupos de investigadores centrados en el análisis de accidentes. A continuación se mostrará la tabla que a modo de resumen, obtuvieron:

Referencia	Descripción	Tipo de buque	Área geográfica	Valores originales dados en la referencia	Cálculo por 10 ⁶ buques /milla
Olsen	Incidente	Todos	Gran Belt	5,7 x 10 ⁻⁴ por viaje	13
Aldwinckle	Incidente, daños	Gaseros	Mundo	>0,416 buque/año	>5
Abkowitz	Accidente	TRB >500	U.S. Atlántico	2,5x10 ⁻⁶ buque /milla	3
Blything	Incidente		Mundo	0,18 buque/año	2
COST 301	Accidentes	Todos	Europa	1,153x10 ⁻⁶ buque/milla	1
Abkowitz	Accidente	TRB >500	U.S. Golfo	1,3x10 ⁻⁶ buque/milla	1
Seofartsstyrelsen	Accidente	TRB >50	Mundo	5,6x10 ⁻² buque/año	0,7
DAMA	Incidente	TRB >100	Mundo	4,1x10 ⁻² buque/año	0,5
Aldwinckle	Accidentes graves	Peso muerto >10000 t	Mundo	2,41x10 ⁻² buque/año	0,3
IMO	Accidentes	TRB >6000	Mundo	1,79x10 ⁻³ buque/año	0,2
Aldwinckle/Mclean	Accidentes graves	LPG y LNG	Mundo	1,673x10 ⁻² buque/año	0,2
Thyregod	Grandes accidentes	TRB >10000	Mundo	1,0x10 ⁻³ buque/año	0,1
LUA	Pérdidas totales	Todos >500 TRB	Mundo	6,3x10 ⁻³ buque/año	0,07
Cashman	Pérdidas totales	Todos >100 TRB	Mundo	6x10 ⁻³ buque/año	0,07
Cashman	Pérdidas totales	TRB >1000	Mundo	4x10 ⁻³ buque/año	0,05
Peterson	Pérdidas totales bq. tanque	TRB > 6000	Mundo	4,4x10 ⁻³ buque/año	0,05
Aldwinckle/Mclean	Pérdidas totales	LPG y LNG	Mundo	3,79x10 ⁻³ buque/año	0,04
HMSO	Emergencias graves	Buques U.K >100 TRB	Mundo	2,5-7,5x10 ⁻³ buque/año	0,03-0,09
LUA	Pérdidas totales	Buques U.K > 500 TRB	Mundo	1,4x10 ⁻³ buque/año	0,02
Cave	Pérdidas totales	-	Mar del Norte	1x10 ⁻⁸ buque/km	0,02
HMSO	Pérdidas totales	Buques U.K >100 TRB	Mundo	0,8-5,2x10 ⁻³ buque/año	0,009-0,06

Se observa que el rango de riesgo que varía entre un $0,009 \times 10^{-6}$ y 13×10^{-6} . Es evidente la variedad de la muestra tomada en función del tipo de hecho no deseado, del tipo de buque en cuanto a tamaño y especialización de carga y del área geográfica estudiada. No obstante, es de las pocas referencias que ha hecho un esfuerzo por ahondar en este tema.

Beetham [BEETH-89], mencionando el estudio europeo COST 301 en el que se intentó inventariar los accidentes ocurridos en agua europeas desde el Mediterráneo hasta el mar Báltico durante el periodo 1978-1982, indica el siguiente promedio de incidentes por año:

Colisiones	119
Colisiones por cruce	66
Colisiones por alcance	22
Embarrancada	206
Contactos	30
Hundidos	44

De nuevo faltan las referencia a la flota total afectada, con lo que es muy difícil valorar el índice de riesgos.

Tal vez, una de las consecuencias de los hechos no deseados más importantes es la pérdida de vidas humanas. Es una información que no se suele adjuntar en este tipo de estudios, situación criticada anteriormente.

El Lloyd's [LLOY-97], nos ofrece las directamente relacionadas con las pérdidas totales. Para el caso de los buques mercantes son:

Buques mercantes	Años					
	1991	1992	1993	1994	1995	1996
MUERTES	1103	148	401	1747	325	645

Existen años en que las cifras se disparan, coincidiendo con accidentes en buques de pasaje. Existe el problema de no poder discernir entre trabajadores y pasajeros, por lo que, para poder operar con las cifras anteriores, deberíamos tener un desglose entre pasajeros y profesionales y, luego, tener:

- conocimiento de todas las personas que utilicen buques al año,
- conocimiento de los marinos mercantes en el mundo.

De esta manera podríamos calcular los índices de riesgo para pasajeros y para marinos mercantes. Particular importancia tendría el último dato, para estudios sobre el riesgo del colectivo, que suelen ser muy escasos.

A continuación, se dará un repaso a la bibliografía encontrada a este respecto.

Comenzaremos por los índices de riesgo por persona en determinadas actividades dada por Clingan [CLIN-86]

RIESGO VOLUNTARIO E INVOLUNTARIO	
Actividad	Riesgo de muerte por persona y por año
Riesgo Voluntario	
Fútbol	4×10^{-10}
Bebida	$7,5 \times 10^{-10}$
Escalada	14×10^{-10}
Conducir coches	17×10^{-10}
Carreras de coches	120×10^{-10}
Fumar	500×10^{-10}
Motociclismo	2.000×10^{-10}
Riesgo Involuntario	
Accidente de aviación	$0,2 \times 10^{-7}$
Transporte de petróleo o productos químicos	$0,2 \times 10^{-7}$
Escapes radiactivos de una central nuclear	1×10^{-7}
Descarga eléctrica	1×10^{-7}
Mordedura de serpiente	2×10^{-7}
Atropello de coche	600×10^{-7}
Leucemia	800×10^{-7}
Gripe	2.000×10^{-7}

El mismo autor referencia el índice de frecuencia de accidente mortales en determinadas actividades:

FRECUENCIA DE ACCIDENTES MORTALES	
	Número de accidentes mortales en un grupo de 1.000 trabajadores durante su vida laboral.
Textil	0,15
Estar en casa	1
Procesos industriales	4
Viajar en tren	5
Industria del metal	8
Agricultura	10
Pesca	10
Minería	12
Viajar en coche	57
Construcción	67

Tal vez los trabajos, si bien limitados a un país, más claros al respecto son los recogidos por Bourn [BOUR-92]. Así, aporta dos datos que pueden servir de

orientación en cuanto al riesgo de la navegación marítima. En primer lugar, hace una tabla comparativa de riesgo de distintos tipos de transporte del Reino Unido para el periodo de tiempo entre 1979-1988. Ha de entenderse que, en este caso, se limita el estudio a buques de pasaje:

Modo de Transporte	Muertes por 100 millones de pasajeros/kilometro	Muertes por 100 millones de pasajeros/viaje	Muertes por 100 millones de pasajeros/hora
Automóvil	0,4	5,2	12,4
Autobús	0,006	0,4	1,4
Avión	0,04	70,0	20,0
Barco	0,8	34,0	16,0
Tren	0,1	2,6	6,0

El autor hace la reflexión de la influencia que en la estadística suponen el hundimiento del Herald of Free Enterprise en 1987 y por el accidente de ferrocarril de Calpham en 1988.

Del mismo modo genera una tabla comparativa de accidentes ocupacionales por actividades para el periodo 89-90, en las que incluye muertes y heridas:

Ocupación	Media de Accidentes por 1,000 empleados
Extracción de carbón	61,3
Marinos Mercantes	22,8
Construcción	19,7
Montes	18,8
Manufacturas	12,9
Pesca	4,9
Todas las industrias	8,1

Tal como indica el autor la probabilidad de accidente para los marinos mercantes, es casi de tres veces la de la media de las actividades industriales.

Para finalizar, el secretario general de la Organización Marítima Mundial, William O'Neil, con motivo de la celebración del Día Marítimo Mundial en 1997, recordaba una párrafo de un informe del Centro Internacional para la Investigación sobre la Gente de Mar (SIRC) [WMDI-97] destaca el hecho de que:

“una compañía naviera danesa había descubierto que su fondo de pensiones era riquísimo porque, en 20 años de servicio, ninguno de los capitanes había vivido hasta la edad normal de jubilación, esto es, los 65 años”

8 Las causas de los accidentes en la navegación marítima.

Tal como afirma el ya mencionado Código de Investigación de Accidentes e Incidentes, el objeto del análisis e investigación de los accidentes ha de ser el de intentar prevenir accidentes similares en el futuro. Para ello, hemos de analizar las causas, es decir, las acciones, omisiones, sucesos, las condiciones existentes o que han existido con carácter previo o una combinación de ambas, que han conducido al accidente o incidente. Resumiendo, hemos de identificar los pasos de la cadena de causalidad que originan el hecho no deseado

A continuación se intentará dar una visión de las causas de los accidentes desde el punto de vista del mundo de los estudiosos de la Seguridad Marítima. En la bibliografía, se suele distinguir entre causas y “causas profundas”, (en una traducción un tanto libre del inglés “root causes”), entendiendo por las primeras, las causas inmediatas dentro de la cadena de causalidad. Por ejemplo, la causa de un hundimiento es un vía de agua. Las causas profundas, son aquellas que intentan analizar los hechos que inician dicha cadena de causalidad: unas órdenes erróneas que provocan una mala manipulación de equipos, que producen un fallo estructural, que se materializa en una vía de agua y esta, a su vez, el consiguiente hundimiento. En principio, es necesario tener clara la idea de causa del accidente. Giziakis y Giziaki [GIZI-94] la define del siguiente modo:

“Un sistema se define por la maquinaria, la gente y los procedimientos que están unidos y organizados para cumplir un determinado cometido dentro de un determinado ambiente. La seguridad del sistema se mide por la capacidad del sistema para realizar el cometido para el que se ha diseñado, sin que experimente pérdidas debido a los accidentes.

Los accidentes son fallos del sistema, ... Un accidente ocurre cuando el sistema falla debido a un esfuerzo que excede la capacidad del sistema para realizarlo.”

De manera análoga a lo visto anteriormente, se describirán de forma breve los resultados de diversos estudios hechos al respecto.

8.1 Causas de los accidentes según la D.G.M.M.

En sus publicaciones, ya vistas, denominadas Estadística de Accidentes Marítimos, se destacan cuatro grandes grupos de causas de los accidentes [DGMM-97]:

- a) Fallo de material, entendiéndose por tal cualquier avería en máquinas, en los equipos de navegación o en la estructura del buque (ya sea por mal estado, falta de mantenimiento u otras deficiencias del material).
- b) Fallo humano, cuando los accidentes están causados por negligencia, imprudencia, error u omisión individual o colectiva en las operaciones a realizar a bordo.
- c) Mal tiempo, accidentes debidos a las desfavorables condiciones meteorológicas.
- d) Desconocida, accidentes en los que no se tiene información de la causa del accidente.

Con esta metodología, se establecen una clasificación en la que se evalúan cuantitativamente cada una de las causas.

	CAUSAS DE LOS ACCIDENTES EN LOS BUQUES MERCANTES									
	1992		1993		1994		1995		1996	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
MAL TIEMPO	11	16,92%	9	12,85%	11	12,36%	2	2,74%	12	14,81%
FALLO HUMANO	18	27,69%	31	44,29%	46	51,69%	31	42,47%	17	20,99%
FALLO DE MATERIAL	21	32,31%	21	30,00%	27	30,34%	31	42,47%	38	46,92%
DESCONOCIDA	15	23,08%	9	12,86%	5	5,61%	9	12,32%	14	17,28%
TOTAL	65	100,00%	70	100,00%	89	100,00%	73	100,00%	81	100,00%

Como se puede observar, la imputación de causas al fallo humano oscila entre el 21% y el 52%, disputándose el primer puesto, según años, con el fallo de material.

Cabe recordar que estos análisis se realizan para buques españoles en todo tipo de aguas y para los extranjeros en aguas españolas.

8.2 Causas de los accidentes según el JAMRI.

Intentando responder a la pregunta de ¿por qué ocurren los accidentes marítimos tan frecuentemente?, Nagatsuka [NAGA-93] desarrolla una metodología basada en la identificación de dichos accidentes marítimos para intentar evitar su materialización.

De este modo, establece cuatro grupos de causas a los que denomina **factores ambientales** (environmental factors) y que son:

- a) Condiciones de la naturaleza, en donde distingue entre:

- condiciones climatológicas, tales como viento, lluvia, olas, temperatura, presión atmosférica;
 - condiciones de la mar, como corrientes, mareas y “tsunami”.
- b) Condiciones de la Derrota, con dos grupos:
- Condiciones geográficas: canales angostos, profundidades y corrientes marinas;
 - Condiciones en el entorno del buque, como densidad del tráfico y faros.
- c) Condiciones del buque, también distingue dos apartados:
- Condiciones del buque, como la estructura, el mantenimiento de las máquinas, equipos y herramientas.
 - Condiciones a bordo, como es el estado de la estiba y el fuel.
- d) Condiciones del operador, como son la habilidad para las maniobras del buque, el conocimiento, el juicio y el estado físico y mental del operador.

El autor establece una relación entre estos factores y los accidentes marítimos mediante el deterioro de cualquiera de los cuatro factores. De hecho apunta una clasificación de causas de accidentes en función de:

“qué tipos de accidentes ocurren como resultado de qué acciones han sido tomadas por el operador para luchar contra los cambios en estas cuatro condiciones”.

Planteamiento que puede considerarse de todo menos claro. Siguiendo su lógica, distingue las siguientes causas:

- Manejo de buques por operadores que tienen una formación inferior a la que se considera normalizada.
En este caso, tomando como referencia los juicios acaecidos en Japón durante los años 1985 a 1991 por accidentes marítimos de cualquier tipo, se obtuvo que el 38,3% de los casos se observaba como causa mayor el “no cumplimiento con las reglas de navegación” (Reglamento para evitar los abordajes en la Mar, etc.), sobre todo las referentes a luces y señales. En el 37,6 % de los casos eran debidos a manejo por debajo de las condiciones que se consideran normalizadas o estándares. Tales hechos son: malas maniobras, falta de atención en la guardia, etc.
- Diferencias de Habilidades en las operaciones del buque entre marinos de diferentes nacionalidades. En ella se hace mención al hecho del problema que representan el advenimiento de tripulaciones de países en desarrollo

que desbancan, por motivos económicos, a los de los países desarrollados. Esto influye a la hora de los accidentes ya que se observa un mayor número en aquellos buques que tienen tripulaciones de dichos países o mixtas.

- Edad del buque. Considera el autor que es también un factor importante pero con una incidencia relativa. Se afirma en el estudio, que la edad tiene un valor relativo, ya que ha de relacionarse con el mantenimiento que se ha realizado al buque.

Para finalizar, aporta un gráfico que a modo de resumen intenta relacionar causas con accidentes:

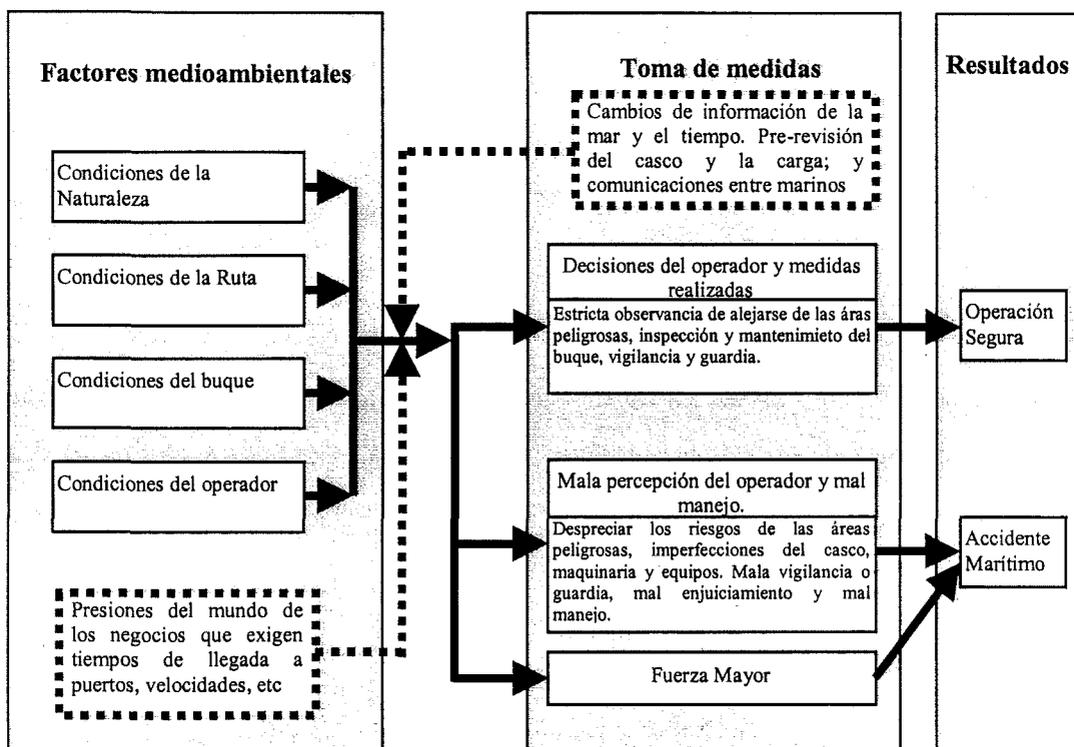


Fig. 8. Esquema de las causas de los accidente marítimos según Nagatsuka.

8.3 Causas de accidentes según el I.S.L.

Prieser [ISBL-94] en el informe del I.S.L., antes visto en las clasificaciones, afirma que al analizar los datos de las estadísticas:

“... la mayor razón de los accidentes es el mal tiempo que en 1993 produjo la pérdida de 47 buques ... que corresponde al 31.5 % del total de la flota perdida”

Este porcentaje se convierte en un 32,3 % como media de las causas de accidentes en el período comprendido entre 1989 a 1993.

En ambos casos es seguido por los fuegos y explosiones que nunca supera un 28 %.

La oportunidad de interpretar como causa de los accidentes una categoría que, a su vez es considerado como tipo de accidente por algunos, parece discutible. No obstante, queda reflejado la intención de la autora.

Si bien lo incluye dentro de un apartado titulado “Pérdidas Totales por naturaleza del accidente”, opinamos que no se puede considerar que la pérdida de un barco por mal tiempo sea un accidente en sí (tal como se dijo anteriormente), sino que habrá que considerar al mal tiempo como causa de un determinado accidente. En este caso el ámbito estudiado es la flota mundial de más de 500 T.R.B.

8.4 Causas de los accidentes según Moore y McIntyre.-

Estos autores realizan un estudio sobre las causas de los accidentes obteniendo una reducida tipología de las mismas. Incluso, realizan una valoración cuantitativa de su influencia en la materialización de los accidentes marítimos. A continuación se muestra el esquema por ellos propuesto [MOOR-94]:

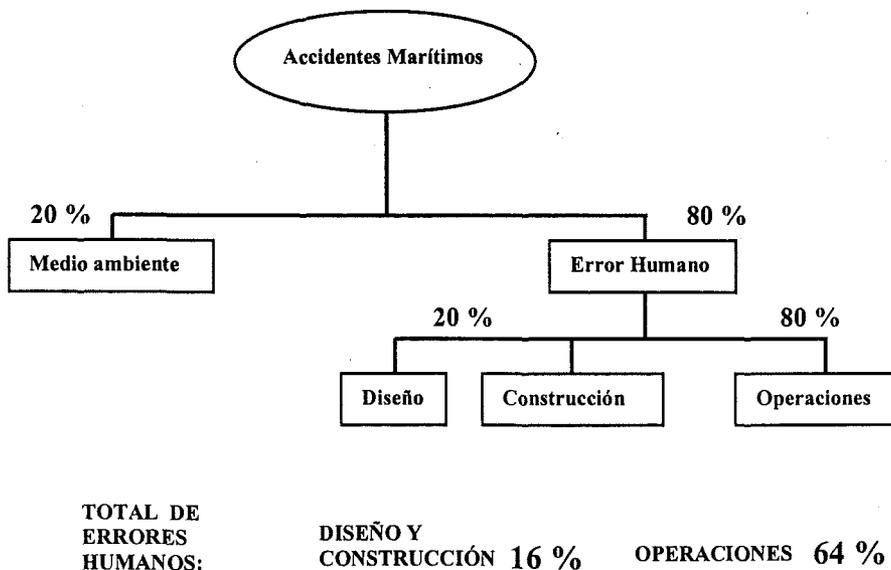


Fig. 9. Esquema de las causas de los accidentes marítimo según Moore y McIntyre.

Los autores toman los datos de la sociedad P& I en la que divide las causas de las

mayores protestas para el año 1993 como sigue:

Principales causas de las reclamaciones en los accidentes marítimos	
Errores oficiales cubierta	26%
Errores oficiales maquinas	4%
Errores de la tripulación	13%
Errores del Practico	6%
Fallos de los equipos	9%
Fallos mecánicos	7%
Errores en tierra	13%
Fallo Estructural	12%
Bajo Investigación	5%
Otros	6%

En ellas se puede observar como, sumando los errores debidos a personas, se alcanza casi el 80% que antes se afirmaba.

8.5 Clasificación de Kuo et al.

Kuo y sus colaboradores [KUOC-93], tomando, también, como referencia las reclamaciones a las sociedades aseguradoras de buques, obtienen la siguiente clasificación y cuantificación de las causas de accidente:

Causas de Accidentes según Kuo et al.	
Error Humano	60%
Fallos mecánicos y estructurales	19%
Fallos de equipos	11%
Otros	10%

En este caso se ofrece una distribución de las causas parecida a la anterior, aunque con menos porcentaje en los errores humanos. Se toman los datos de las aseguradoras para los años comprendidos entre 1985 y 1991.

8.6 Clasificación de Drager.

El autor [DRAG-81], en un estudio realizado para el Norwegian Maritime Directorate con una muestra de 3.599 accidentes e incidentes de buques noruegos en

el periodo 1970-1978, obtuvo los siguientes datos:

Área Causal	Grupo de causas	%
Condiciones externas 28,4 %	Condiciones externas con influencia en la eficiencia de las ayudas a la navegación	1,7
	Fallo, deficiencia o pérdida de información de luces, marcas, etc.	2,2
	Reducción de las condiciones visuales	14,5
	Influencias externas, canales y efectos de aguas someras	10,0
Fallos técnicos y ergonómicos 6,8%	Fallos en los sistemas técnicos del buque	2,5
	Disponibilidad de las ayudas a la navegación	1,3
	Control remoto del timón y propulsión	2,5
	Fallo/deficiencia en los equipos de comunicación	0,5
Factores de navegación inadecuados 8,6%	Diseño y disposición del puente	0,8
	Error/deficiencia en cartas o publicaciones náuticas	2,3
	Gestión y organización del puente	2,3
	Pobre comunicación interna	0,6
	Inadecuado conocimiento y experiencia	2,6
Errores de la navegación 25,2%	Navegación y maniobras	17,0
	Mala interpretación o incompleta utilización de la información de objetos fijos (luces, marcas, etc.)	4,5
	Operación de equipos	2,0
	Apreciación errónea de información de tráfico	1,2
Incumplimientos 19,5%	Inadecuada realización de la guardia	13,8
	Factores humanos especiales	5,7
Otros buques 11,5%	Fallo o deficiencia en reconocer otros buques	1,0
	Error de navegación del otro buque	10,5

En este caso considerando las cuatro últimas áreas causales como achacables a actuaciones humanas de modo directo, obtendremos un 64,8 % del porcentaje total.

8.7 Otras clasificaciones.

Para finalizar este apunte de causas de los accidentes mencionaremos los trabajos de diversos autores al respecto.

En su trabajo, Beetham [BEET-89] señala las realizadas por diversos estudios y destaca del realizado por el British Department of Transport en el periodo de tiempo comprendido entre 1970 y 1978, sobre un análisis de las causas de la varada de 38 buques:

Ocurrió en periodo de obscuridad	84%
Fallo en el trazado de una ruta segura en la carta	76%
Fallo en la fijación de posición a intervalos regulares	55%
Fallo en la revisión del método principal de posición	42%
Fallo en el posicionamiento por demoras	40%
Uso de un tercer sistema de posicionamiento	1%

Bourn [BOUR-92], en una auditoría sobre la seguridad marítima del Reino Unido, dentro de las causas de los accidentes señala cuatro grandes grupos, en una división

muy parecida a la realizada por la D.G.M.M.:

Fallo Técnico	Mal funcionamiento del equipo o defectos en el diseño del buque, o en su construcción
Fallo Operacional	Malas o inadecuados procedimientos o prácticas operacionales
Factores Humanos	Inadecuada formación, mala práctica marinera, mala preparación para la tarea, fatiga, inexperiencia, pánico
Mal Tiempo y Causas Desconocidas	Mal tiempo, desaparecidos y aquellos accidentes que no tienen causa explicable

Lamentablemente no aporta cantidades asignadas a cada categoría.

9 Comentarios a las causas de los accidentes.

La diversidad en la asignación de las causas de los accidentes queda expresamente recogida por los datos antes facilitados. Tal como señala Lucas [LUCA-94], los accidentes se investigan, generalmente, para satisfacer las normas, las leyes y los requerimientos de las compañías aseguradoras. Sin embargo, el gran valor de la investigación de los accidentes reside en la información que las propias empresas pueden obtener para una buena gestión.

Destaca que se han de buscar no las causas evidentes sino las causas profundas (root causes) que define como:

“el análisis de las razones por la que ocurre un incidente para identificar las causas que pueden ser eliminadas o controladas por acciones de gestión.”

De no ser así pueden darse dos fenómenos que los especialistas definen como:

- Miopía técnica: en donde la recogida de información se orienta hacia las causas inmediatas.
- Acciones orientadas: en las que se busca el ¿qué paso? más que el ¿por qué paso?.

Queda de manifiesto la necesidad de una nueva orientación unitaria y adecuada de las informaciones obtenidas de los accidentes a fin de obtener unos datos que guíen las actuaciones en el sector.