

# **LA FLOTA DE LA UE Y LA CONTAMINACIÓN CRÓNICA DE LOS OCÉANOS POR HIDROCARBUROS**





# LA FLOTA DE LA UE Y LA CONTAMINACIÓN CRÓNICA DE LOS OCÉANOS POR HIDROCARBUROS

- **Introducción: Cumplimiento con MARPOL**
- **Efectos de la contaminación crónica por hidrocarburos sobre la vida marina**
- **Los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)**
- **Desglose de datos sobre las inspecciones en buques de la UE**
- **Metodología**
- **Resultados**
  - **Por tipo de buques**
  - **Por países**
  - **Por tipo de buques y países**
    - *Bulk carriers*
    - *Quimiqueros*
    - *Containers*
    - *Buques factoría*
    - *Gaseros*
    - *Cargueros*
    - *Petroleros*
    - *Ore/bulk/Oil*
    - *Otros*
    - *Pasajeros*
    - *Cargueros frigoríficos*
    - *Ro-Ro*
    - *Buques especiales*
    - *Buques de suministros*
    - *Buques Tanque*
  - **Los más sucios**
- **Conclusión**





## **Introducción**

Casi el 40% de los buques que enarbolan pabellón de alguno de los países de la UE ha mostrado deficiencias o ha cometido violaciones del acuerdo MARPOL para la prevención de la contaminación marina en los últimos cuatro años, y la cifra sube hasta el 75% si incluimos todo tipo de deficiencias.

Durante este periodo de tiempo, en el que se ha realizado una media de 3-4 inspecciones por barco UE, se han encontrado deficiencias en la mitad de ellas, en un 16% en el caso de las relativas a MARPOL.

La cifra, que es ya en sí importante, es sólo un ejemplo del grado de incumplimiento de los acuerdos internacionales para evitar la contaminación crónica por hidrocarburos y otras sustancias tóxicas en los océanos por parte de la flota mercante mundial.

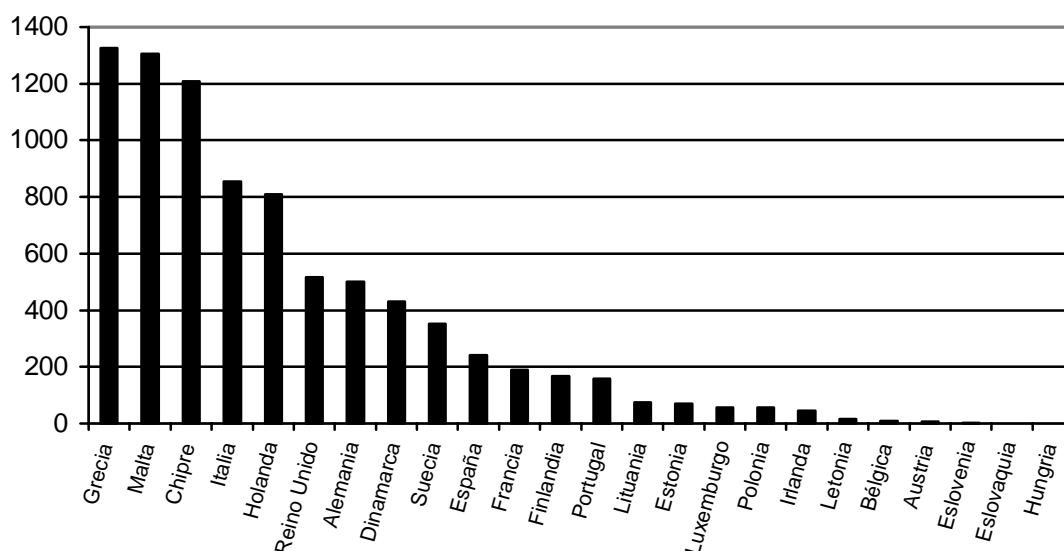
Cada año se detectan miles de deficiencias en los buques que recalán en puertos donde existe un sistema de inspección. Se las divide en una treintena de categorías, entre las que se incluyen las relativas a la seguridad, la navegación, los sistemas de comunicación, los motores, la documentación del buque, sistemas de prevención de accidentes, las referentes a acuerdos internacionales, etc. Las deficiencias MARPOL son especialmente preocupantes pues se refieren a los sistemas para prevenir la contaminación marina, e incluyen las violaciones del acuerdo y los vertidos ilegales al mar.

Resulta muy preocupante que algunos buques hayan mostrado deficiencias en el 100% de las inspecciones realizadas, como es el caso de los buques tanque lituanos, los petroleros letones, los buques factoría de Malta y Chipre, los cargueros refrigerados de España y Estonia, los bulk carriers y Ores de Reino Unido, Finlandia y España, etc. Pero aún más alarmante es que algunos barcos hayan tenido deficiencias MARPOL en todas sus inspecciones, como los quimiqueros y petroleros letones o los buques de suministro malteses.

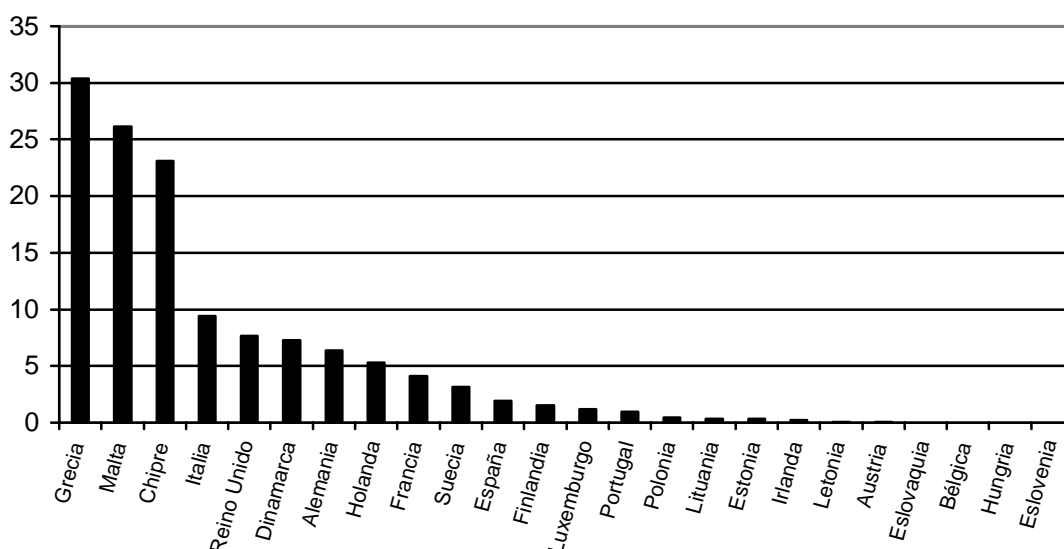
Si tenemos en cuenta el historial de los buques UE en estos cuatro últimos años, comprobaremos que menos del 25% ha pasado todas sus inspecciones sin deficiencias. Entre los restantes, existe un gran número de tipo de buques que han mostrado deficiencias MARPOL en el 100% de los barcos inspeccionados durante este tiempo. Tal es el caso de de los buques tanque lituanos, los quimiqueros letones y polacos, los container irlandeses, los barcos de pasajeros estonios y españoles, los buques especiales de Portugal e Italia, los petroleros letones o los bulk carriers eslovenos.

La flota con bandera de los países de la UE está compuesta por unos 8.000 buques con una capacidad de 198,2 millones de toneladas de peso muerto (DWT), lo que supone un 20% flota mercante mundial en número y cerca del 24% de su capacidad de carga<sup>1</sup>. Esta importante representación de la UE en el tráfico marítimo internacional se ha visto fuertemente incrementada con la entrada de los nuevos 10 miembros, que han sumado unos 2.700 buques aumentando la capacidad de transporte en un 68%<sup>2</sup>.

### Número de buques en la UE por países



### Importancia de la flota UE en Tonelaje de Registro Bruto (millones)



Sin embargo, la flota total que controlan empresas de la UE es muy superior (un 40% del TRB mundial<sup>3</sup>) pero se encuentra abanderada en terceros países, muchos de ellos en las llamadas “banderas de conveniencia”.

Por ejemplo, empresas griegas son propietarias del 16% de la flota mercante mundial, con más de 3.200 buques<sup>4</sup>. Es decir, sólo el 40% de la flota gestionada por las empresas de este país tienen bandera griega; Alemania sólo mantienen bajo su bandera poco más del 20% de los buques que controlan sus empresas<sup>5</sup>... y este es la situación en la mayoría de los países de la UE.

Antes de la ampliación, las empresas navieras de la UE tenían el 64% de su flota mercante con banderas extranjeras<sup>6</sup>. El 12% que estaba bajo bandera de Malta y el 14% de Chipre han pasado a formar parte de la flota UE, pero aún quedan un 11% en Liberia, un 12% en Panamá, un 8% en Bahamas y un 22% en otros registros abiertos (Bermuda, Camboya, Antigua y Barbuda, San

Vicente y las Granadinas, etc.). Según reconoce la propia Comisión Europea<sup>7</sup>, la flota UE controla el 35% de la flota petrolera total, aunque sólo mantienen bajo su bandera poco más del 40% de estos buques.

| <b>Pabellón de las principales flotas UE</b> |                                 |                     |                               |              |
|--|---------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------|
| País   | % total con pabellón extranjero | % en Chipre y Malta | % en otros registros abiertos | % en otros   |
| Grecia                                       | 75,57                           | 49,30               | 42,39                         | 8,31         |
| Alemania                                     | 74,33                           | 13,97               | 68,31                         | 17,72        |
| Reino Unido                                  | 49,17                           | 2,09                | 62,92                         | 34,99        |
| Dinamarca                                    | 48,83                           | 0,90                | 28,53                         | 70,57        |
| Italia                                       | 18,65                           | 28,57               | 45,38                         | 26,05        |
| Holanda                                      | 26,53                           | 15,38               | 58,17                         | 26,45        |
| Suecia                                       | 50,00                           | 3,70                | 33,33                         | 37,03        |
| Bélgica                                      | 83,66                           | 3,91                | 51,56                         | 44,53        |
| Francia                                      | 37,55                           | 1,98                | 66,34                         | 31,68        |
| España                                       | 79,70                           | 2,28                | 21,29                         | 76,43        |
| <b>Total</b>                                 | <b>63,72</b>                    | <b>25,46</b>        | <b>51,33</b>                  | <b>23,21</b> |

Analizar el grado de cumplimiento con MARPOL por parte de los buques “oficialmente” parte de la UE nos puede dar una idea de cuál es la situación mundial de la flota mercante y qué peligros sufren los océanos por el vertido crónico de hidrocarburos y sustancias peligrosas.

Situación de las flotas de la UE en el ranking de buques más infractores, según París MOU:

| Puesto | País        | Categoría                  |
|--------|-------------|----------------------------|
| 21     | Malta       | Lista negra - riesgo medio |
| 25     | Chipre      | Lista negra - riesgo medio |
| 33     | Portugal    | Lista gris                 |
| 40     | Estonia     | Lista gris                 |
| 42     | Letonia     | Lista gris                 |
| 50     | España      | Lista gris                 |
| 51     | Polonia     | Lista gris                 |
| 52     | Austria     | Lista gris                 |
| 57     | Italia      | Lista blanca               |
| 60     | Francia     | Lista blanca               |
| 61     | Grecia      | Lista blanca               |
| 70     | Luxemburgo  | Lista blanca               |
| 71     | Dinamarca   | Lista blanca               |
| 74     | Holanda     | Lista blanca               |
| 75     | Irlanda     | Lista blanca               |
| 76     | Alemania    | Lista blanca               |
| 78     | Finlandia   | Lista blanca               |
| 79     | Suecia      | Lista blanca               |
| 80     | Reino Unido | Lista blanca               |

No debemos olvidar que Europa basa en el transporte marítimo el 90% de su comercio exterior y el 35% del interior<sup>8</sup>.

Según demostró Oceana en un informe previo<sup>9</sup>, el tráfico marítimo en Europa genera más de 20 millones de toneladas de residuos de hidrocarburos, de los que en la mayoría de los casos se desconoce su destino.

Ningún país de la UE está entre los puestos considerados “más peligrosos” por parte de Paris MOU. Esto, que por una parte podría tranquilizarnos, nos lleva inevitablemente a una pregunta: ¿Si casi el 40% de los buques europeos no cumple con las normas MARPOL y, a pesar de ello, no se encuentran en el listado de “más peligrosos”, cuál es el grado de incumplimiento de los buques que recalán en nuestros puertos con banderas de otros países no miembros de la UE?

Este informe nos demuestra que, frente a grandes flotas mercantes como las de Malta, Chipre y Grecia que por su tamaño concentran un elevado número de infracciones, el porcentaje de violaciones en otras de tamaño pequeño (Eslovaquia, Eslovenia, Hungría) y mediano (Portugal, España o Polonia) es muy elevado.

También llama la atención que si ya es preocupante el volumen de deficiencias de la flota europea, es alarmante la situación de muchos de los buques que nos visitan. Mientras que en la flota de la UE se han detectado deficiencias en el 51,08% y la media de París MOU es de 57,20%, otros buques de pabellones de Cabo Verde, Islas Cook, Jordán, Kazajstán, México, Sao Tomé y Príncipe o Suráfrica, muestran deficiencias en el 100% de las inspecciones.

Teniendo en cuenta que sólo el 36,86% de las inspecciones realizadas durante 2002 se hicieron sobre barcos de la UE y el resto sobre buques con otros pabellones -en su mayoría de peor registro que los europeos-, nos encontraremos con que cerca del 60% de los barcos que visitan los puertos europeos son de pabellón extranjero y con un número de deficiencias presumiblemente mayor (al menos en un gran número de casos).

Estos datos nos demuestran la urgente necesidad de poner en marcha legislaciones que sancionen duramente a los infractores y que prevengan la contaminación marina.



## **Efectos de la contaminación crónica por hidrocarburos en el medio ambiente marino**

Como ya ponía de manifiesto Oceana en su informe “la otra cara de las mareas negras<sup>10</sup>”, la contaminación crónica por hidrocarburos producida por el lavado de tanques, vertido de aguas de sentinas y otros residuos oleosos supone un peligro, al menos, tres veces superior, al representado por las mareas negras provocadas por los accidentes en buques petroleros.

Sólo para el caso del mar del Norte, el volumen de vertidos ilegales de hidrocarburos se estima entre 15.000 y 60.000 toneladas al año, a los que habría que añadir otras 10-20.000 de vertidos autorizados<sup>11</sup>. En el Mediterráneo se ha estimado en más de 400.000<sup>12</sup> y en el Báltico, si asumimos que cerca del 10% procede de esta fuente<sup>13</sup>, estaríamos hablando de otras 1.750-5.000 toneladas anuales.

Pese a que la mayoría de las infracciones con las normas MARPOL pasan desapercibidas, cada año se detectan cerca de 3.000 vertidos ilegales de hidrocarburos en aguas europeas<sup>14</sup>. Basándose en estas detecciones, un reciente trabajo<sup>15</sup> estimaba en 109.000 las toneladas anuales de hidrocarburos que reciben las aguas europeas, de las cuales el 62% correspondían a casi 90.000 pequeños vertidos de menos de 20 t. y que podían afectar a una extensión de 242.000 km<sup>2</sup>.

Según UNEP<sup>16</sup>, los niveles de hidrocarburos disueltos en agua de mar del Mediterráneo son de entre menos de 0 g/l a 5 g/l, con niveles de más de 10 g/L en zonas de contaminación crónica aguda. Asimismo, se estima entre 0,6g/m<sup>2</sup> y 130g/m<sup>2</sup> el volumen de bolas de alquitrán en aguas de mar y entre 0,2 y 4.388 g/m lineal de costa en las playas.

Existen algunos trabajos que estiman la posibilidad que tienen los diferentes grupos faunísticos de entrar en contacto con vertidos de hidrocarburos y, por tanto, sufrir su contaminación, dependiendo de su etología, zonas de alimentación y distribución<sup>17</sup>.

| <b>Posibilidad de encuentro con un vertido de hidrocarburos</b> |                     |
|---|---------------------|
| <b>Grupo faunístico</b>   | <b>Probabilidad</b> |
| Anseriformes  | 99%                 |
| Aves marinas posadas en la superficie del mar                   | 99%                 |
| Mamíferos de pelo   | 75%                 |
| Aves marinas en vuelo   | 5%                  |
| Especies costeras buceadoras                                    | 35%                 |
| Limícolas y similares   | 35%                 |
| Fauna de humedal  | 35%                 |
| Pinnípedos, sirenios, tortugas                                  | 1%                  |
| Fauna terrestre   | 0.1%                |
| Cetáceos  | 0.1%                |

Es muy difícil estimar el número de organismos marinos afectados por estos vertidos constantes, pero algunos estudios pueden arrojar algo de luz sobre esta incógnita.

## **Aves**

Uno de los trabajos<sup>18</sup> más alarmantes ha sido realizado en las aguas atlánticas de Canadá a través de la recogida de aves petroleadas en las playas de Terranova entre 1984 y 1999. Tras retirar aquellas procedentes de accidentes petroleros conocidos, para permitir estimar sólo aquellas achacables a la contaminación crónica, las aves restantes fueron analizadas y se encontraron restos de petróleo en el 62% de ellas. Esto permitía estimar 0,77 aves petroleadas por cada kilómetro de costa.

La Unión Europea tiene unos 100.000 kilómetros de costa. Por lo que si estas cifras fueran extrapolables a Europa nos encontraríamos con una mortalidad de aves marinas debida a la contaminación crónica de hidrocarburos de 77.000 aves al año. Pero obviamente los ecosistemas son diferentes y, por tanto, esta extrapolación sólo puede ser utilizada como una mera aproximación a la magnitud de la problemática.

No obstante, también se han realizado estudios de este tipo en Europa. De hecho, trabajos en la costa del Mar del Norte llegaron a conclusiones muy similares al estudio canadiense. Entre el 37%<sup>19</sup> y el 46%<sup>20</sup> de las aves encontradas muertas en las costas habían sido petroleadas. En el caso de las costas belgas, se calcula que el 50% de las 1.000-6.000 aves muertas que cada año llegan a la costa han sufrido algún grado de contaminación por hidrocarburos<sup>21</sup>. Teniendo en cuenta las aves petroleadas en la costa del mar del Norte alemana y belga nos encontramos con una media muy similar a la de Canadá por kilómetro de costa.

Estudios realizados tanto en Canadá como en diferentes costas europeas sobre los compuestos encontrados en las aves petroleadas y los residuos de hidrocarburos en playas han comprobado que el 90% de ellos estaban compuestos de fuel pesado mezclado con lubricantes<sup>22</sup>, algo que corresponde a los residuos típicos de las sentinas de los barcos.

La contaminación crónica por hidrocarburos puede tener unos efectos muy nocivos en las poblaciones de aves marinas de todo el mundo ya que pequeñas dosis de estos contaminantes pueden provocar efectos muy negativos.

Trabajos sobre la disminución en la tasa de supervivencia de aves marinas hasta el estadio adulto así lo demuestran, ya que esta amenaza ha podido disminuir su capacidad en un 2,75%<sup>23</sup>. En algunas especies, los episodios de contaminación crónica severa podría llevar a disminuciones de éxito hasta la edad adulta en hasta un 1,7% en araos (*Uria aalge*) de Estados Unidos<sup>24</sup> o hasta un 5,6% en alcas (*Alca torda*) de poblaciones británicas<sup>25</sup>.

Algunos científicos consideran que el impacto de la contaminación crónica es muy superior al producido por los accidentes con marea negra<sup>26</sup>, e incluso han llegado a comparar la mortalidad generada en determinadas zonas a causa de los vertidos ilegales con la que causaría un accidente como el del *Exxon Valdez* cada año<sup>27</sup>. Además, los momentos en los que suelen producirse mayor número de vertidos ilegales de hidrocarburos al mar suele coincidir con el momento más delicado de las aves marinas; el cambio de plumaje otoñal. Y según demuestran los estudios el volumen de aves petroleadas en las costas durante otoño-invierno puede ser tres veces superior a las de la época estival<sup>28</sup>.

Por una parte, las condiciones meteorológicas del invierno hacen que los buques consuman mayor cantidad de combustible, utilicen anticongelantes y otros productos químicos, lo que provoca también una mayor producción de residuos. Por otra, durante los temporales los sistemas de vigilancia son menos eficaces y la impunidad es, por tanto mayor. E incluso se ha apuntado que, amparados por la cobertura de una mar revuelta, los petroleros pueden acercarse a costa más fácilmente a costa y lavar sus tanques<sup>29</sup>.

Hay que tener en cuenta que todos los estudios, como bien remarcan los propios investigadores, realizan estimas sobre la mortalidad antropogénica a causa de estos vertidos, pero no tienen en cuenta otros efectos subletales. Además, muchos animales petroleados pueden pasar desapercibidos, bien por que una gran parte de los animales muertos por esta causa nunca llegan hasta las costas<sup>30</sup>, o bien por que la contaminación no es visible a simple vista. En estudios en Alemania se comprobó que un 20% de los animales que tenían resto de hidrocarburos en el tracto digestivo no mostraban ningún signo de contaminación en su plumaje<sup>31</sup>.

### **Tortugas marinas**

Al igual que ocurre en el caso de las aves marinas, no existen estimas sobre el número total de tortugas marinas afectadas por la contaminación crónica por hidrocarburos, pero si existe abundante literatura científica<sup>32</sup> sobre este asunto, lo que nos permite comprobar su alcance.

Un estudio sobre las tortugas capturadas en palangreros en el Mediterráneo central encontró muestra de contaminación por hidrocarburos y otras basuras flotantes en el 20% de los especímenes muestreados<sup>33</sup>. Otro estudio de las mismas características, pero en el mediterráneo occidental y teniendo tan sólo en cuenta muestras visibles de hidrocarburos sobre el cuerpo de las tortugas encontró restos de hidrocarburos en el 10,6%<sup>34</sup>. En una recopilación de datos realizada en los años noventa sobre la causa de la muerte de las tortugas encontradas varadas en las costas, se llegó a la conclusión de que un 22% de las muertes de tortugas bobas (*Caretta caretta*) y un 46% en el caso de tortugas verdes (*Chelonia mydas*) tenían relación con la contaminación por hidrocarburos<sup>35</sup>.

En el otro lado del Atlántico, las informaciones sobre tortugas contaminadas por hidrocarburos dan también cifras alarmantes. Un 36% de los neonatos de

tortugas examinados en las costas de Florida mostraban restos de hidrocarburos en sus estómagos y esófago, mientras que esta cifra aumentaba hasta el 46% si se incluía la boca<sup>36</sup>. En las tortugas examinadas en las zonas de downwelling de la Corriente del Golfo se estimó en un 20% las que habían ingerido bolas de alquitrán<sup>37</sup>. Igualmente, recientes estudios<sup>38</sup> en la costa de Rio Grande do Sul (Brasil) estimaron que el 13,2% de las tortugas verdes morían a causa de la ingestión de plástico o petróleo.

Análisis realizados sobre los compuestos de los hidrocarburos encontrados en los cuerpos de tortugas muertas en las costas del Caribe han llegado a la conclusión de que la contaminación provenía del vertido rutinario de buques petroleros<sup>39</sup>.

La mayoría de las tortugas marinas que se encuentran en Europa se concentran en el sur del continente, entre las Islas Azores, la Península ibérica y las Islas Canarias, y a lo largo de todo el Mediterráneo<sup>40</sup>.

Es sabido que durante la primavera y el verano se concentran en esta zona cientos de miles de tortugas marinas procedentes de las playas de puesta de América y del este mediterráneo<sup>41</sup>. Está área es también conocida por su alta densidad de tráfico marítimo, en especial de petroleros, por lo que se trata de una zona muy sensible y en la que se registran anualmente cientos de vertidos ilegales<sup>42</sup>. En el estrecho de Gibraltar se producen unas 200.000 travesías al año<sup>43</sup>. Se calcula en 50.000 los buques mercantes que lo cruzan cada año, incluyendo 18.000 buques cargados con mercancías peligrosas<sup>44</sup> -siendo el 40% de ellos petroleros-, a los que hay que unir unas 10.000 travesías más que realizan los ferries que unen África y Europa<sup>45</sup>.

Estudios realizados en sistema controlados<sup>46</sup> han comprobado que las tortugas no se apartan de las zonas contaminadas, por lo que las posibilidades de que entren en contacto con un vertido son muy altas. Asimismo, es frecuente que consuman basuras flotantes, incluyendo bolas de alquitrán, que confunden con comida.

## **Cetáceos**

Apenas existe información sobre el impacto de la contaminación crónica sobre mamíferos marinos en Europa ya que la mayoría de los trabajos existentes evalúan la problemática generada por grandes desastres o la acumulación de contaminantes en cetáceos y pinnípedos, pero sin distinción entre accidentes y vertidos rutinarios.

Al igual que en el caso de las tortugas, al tratarse de animales con pulmones, tienen que salir a la superficie para respirar, donde pueden entrar en contacto con los vertidos de hidrocarburo que flotan en las capas superficiales de los océanos.

Pese a que se ha observado que los mamíferos marinos suelen evitar las zonas donde se ha producido un vertido de hidrocarburos, también se han observado cetáceos y pinnípedos nadando en aguas contaminadas por estos vertidos<sup>47</sup>. De hecho, se han encontrado cetáceos varados en costas europeas que mostraban bolas de alquitrán taponando su tracto respiratorio.

No obstante, la mayor amenaza para estos animales a causa de los vertidos de petróleo es su bioacumulación a causa de la ingestión de presas contaminadas<sup>48</sup>.

### **Otras especies:**

Como indicábamos al principio, la posibilidad de estimar la cantidad de especies e individuos afectados por los vertidos ilegales de hidrocarburos es muy compleja, dada la variedad de fuentes que terminan contaminando el mar, pero teniendo en cuenta la importancia de este origen (el 75% de los vertidos desde el mar y cerca del 33% del aporte total<sup>49</sup>). Por tanto, no sería descabellado achacar un tercio de los niveles de contaminantes en los ecosistemas marinos a esta actividad. Muchos de los efectos de estos contaminantes han sido ampliamente estudiados durante décadas<sup>50</sup>.



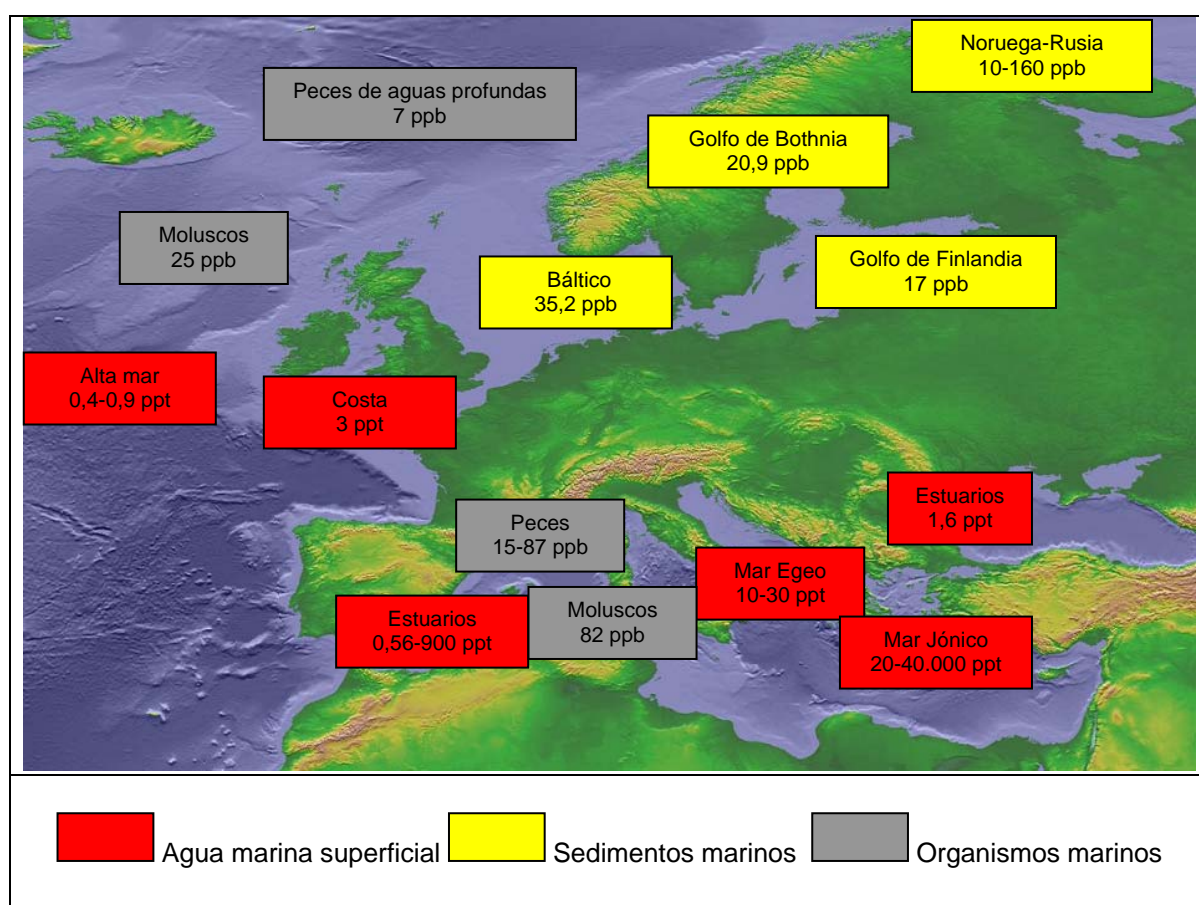
## Los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)

Todos los hidrocarburos contienen diferentes cantidades de compuestos nocivos para la salud y la vida marina; benceno, tolueno, xileno, etc., metales pesados como el hierro, níquel, cromo, vanadio, cobalto o hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's).

Los PAH's se encuentran entre los compuestos más tóxicos para la vida y, por tanto, entre las listas de mayor interés para instituciones internacionales como la UNEP o la OMS<sup>51</sup>. Aunque un 90% de estos compuestos proceden de la combustión de derivados del petróleo<sup>52</sup>, los vertidos crónicos de petróleo y sus derivados generan una fuente muy importante de contaminación marina. Se estima que cerca de 228.000 toneladas de estos compuestos de origen antrópico son vertidos cada año a los ecosistemas acuáticos<sup>53</sup>.

Un reciente estudio de la UNEP<sup>54</sup> sobre los compuestos químicos más nocivos para el ser humano, en el que se recopilaba la información más detallada de todo el planeta, detallaba los niveles de PAH's en ecosistemas marinos, indicando la importancia del seguimiento sobre su origen.

Los datos referidos a Europa mostraban las siguientes concentraciones:



Las concentraciones en agua marina superficial en Europa van entre los 0,4 nanogramos litros o ppt (partes por trillón) de alta mar, hasta los 40.000 ng/L de


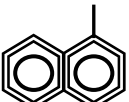

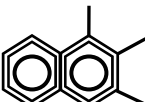
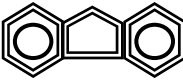
algunas zonas del mar Jónico. Se cree que estas altísimas concentraciones se deben al vertido ilegal de hidrocarburos desde barcos<sup>55</sup>.

Otras zonas de gran concentración de PAH's con los estuarios de algunos ríos, lo que indica la importancia del aporte desde tierra a través de los ríos. En el mar negro, en los estuarios del Danubio y el Dnieper, se alcanzan concentraciones medias de 1,6 ng/L, mientras que en mediterráneo occidental las concentraciones suelen ser de 0,56 ng/L, aunque en estuarios como el del Ebro o el Ron se han medido hasta 570-970 ng/L<sup>56</sup>.

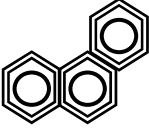
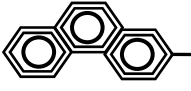
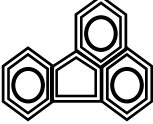

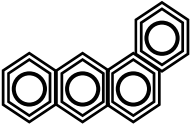
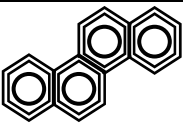

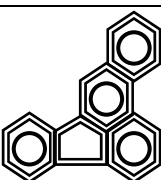

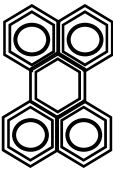
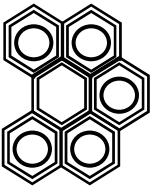
En sedimentos marinos las concentraciones pueden ser muy superiores, en especial en zonas costeras y puertos marítimos, donde el vertido accidental rutinario de hidrocarburos llega a alcanzar concentraciones de 8.000 a 60.000 microgramos por kilo o ppb (partes por billón)<sup>57</sup>.

Más problemático es cuando estos contaminantes pasan a la cadena alimentaria. Los bivalvos llegan a concentrarlos en niveles medios de entre 25 (Atlántico) y 82 picogramos/kilo (Mediterráneo) de peso seco y, en peces, entre 7 y 87 µg/kg (de aguas profundas atlánticas a zonas del Mediterráneo, respectivamente). En zonas portuarias, los niveles en mejillones (*Mytilus sp.*) pueden dispararse hasta 290 µg/Kg del Mediterráneo occidental o 750 µg/kg de la cuenca oriental<sup>58</sup>.

Los PAH's son una serie de compuestos consistentes en dos o más anillos de carbono e hidrógeno fusionados. Su persistencia en el medio ambiente depende de su peso molecular. En sedimentos pueden permanecer entre unas pocas horas y varios años.

| <b>Contenido de PAH's en crudos transportados (tipo Kuwait) e hidrocarburos destilados como el fuel N°2 y el fuel residual Bunker C en µg/g ó ppm<sup>59</sup></b> |              |                 |                 |
|--|--------------|-----------------|-----------------|
| <b>Compuesto</b>   | <b>Crudo</b> | <b>Fuel N°2</b> | <b>Bunker C</b> |
|  Naftaleno  | 400          | 4.000           | 1.000           |
|  Metilnaftalenos  | 1.200        | 27.100          | 7.500           |
|  Dimetilnaftalenos  | 2.000        | 31.100          | 12.300          |
|  Trimetilnaftalenos   | 1.900        | 18.400          | 8.800           |
|  Fluorenos  | <100         | 3.600           | 2.400           |



|   |      |       |     |
|---|------|-------|-----|
| <br>Fenantreno                     | 26   | 429   | 482 |
| <br>Metilfenantrenos               | 89   | 7.850 | 871 |
| <br>Fluorantenos                   | 2,9  | 37    | 240 |
| <br>Pirenos                        | 4,5  | 41    | 23  |
| <br>Benzo(a)antracenos             | 2,3  | 1,2   | 90  |
| <br>Criseno                       | 6,9  | 2,2   | 196 |
| <br>Trifenileno                  | 2,8  | 1,4   | 31  |
| <br>Benzo(b,g-<br>k)fluorantenos | <1   |       |     |
| <br>Benzo(a,e)pirenos            | 3,3  | 0,7   | 54  |
| <br>Perileno                     | <0,1 |       | 22  |
| <br>Benzo(ghi)perilenos          | <1   |       |     |

Su toxicidad ha sido comprobada en diferentes especies: Uno de los más tóxicos es el benzo(a)pireno, compuesto cancerígeno para el ser humano<sup>60</sup> y que puede provocar la muerte de peces en concentraciones de 0,005 mg/L o ppm. La toxicidad mortal (Ld50) para algunos peces en fenatreno y naftaleno está estimada en 0,1 y 1 mg/L respectivamente. Y para el antraceno y naftaleno en ratas en 18.000 y 490 ppm<sup>61</sup>. Si bien se sabe que muchos de estos contaminantes tienen efectos subletales en dosis muy inferiores<sup>62</sup>. Por ejemplo, estudios en el Mar del Norte han correlacionado la aparición de estados pre-tumorosos en hígados de peces plano con la presencia de contaminantes como los PAH's<sup>63</sup>.

Hay que tener en cuenta que 1 ppm es igual a 0,001 ppb ó 0,000001 ppt.

Efectos más comunes de los PAHs' sobre la vida marina<sup>64</sup>

| <b>Grupo taxonómico</b>   | <b>Daño</b>                                     |
|---|---|
| V, M, R/A, P, A, I  | Mortalidad                                      |
| V, M, R/A, P, A, I  | Disfunción reproductiva                         |
| V, R/A, P, A, I   | Disminución de crecimiento y desarrollo         |
| M   | Efectos inmunodepresores                        |
| A, P  | Alteración sistema endocrino                    |
| V   | Alteraciones en la fotosíntesis                 |
| A, P  | Malformaciones                                  |
| R/A, P, M, I  | Tumores y lesiones                              |
| P, R/A, M   | Cánceres  |
| M, R/A, P, A, I   | Alteración del comportamiento                   |
| M, R/A, P, A, I   | Desordenes sanguíneos                           |
| M, P, A, I  | Desordenes hepáticos y renales                  |
| M, A  | Hipotermia                                      |
| M, A  | Inflamación del tejido epitelial                |
| I, P, R/A   | Alteración respiratoria y arritmias del corazón |
| P   | Hiperplasia de las agallas                      |
| P   | Daños en las aletas                             |
| V, I, A   | Alteración de las comunidades                   |
| V, I, A   | Cambio en las poblaciones                       |
| V, I  | Cambios en la biomasa                           |
| P   | Alteraciones embrionarias                       |
| <b>V = vegetales, M= Mamíferos R/A = Reptiles/anfibios, A = Aves, I = Invertebrados</b> |   |

## Desglose de datos sobre las inspecciones en buques UE

### Metodología

Para realizar este trabajo se han tenido en cuenta todas las inspecciones realizadas sobre buques de la UE durante los últimos 4 años (entre junio/julio de 2000 y junio/julio de 2004), dentro del acuerdo Paris MOU<sup>65</sup>, al que pertenecen Alemania, Bélgica, Canadá, Croacia, Dinamarca, Eslovenia, España, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Irlanda, Islandia, Italia, Noruega, Polonia, Portugal, Reino Unido, Rusia y Suecia.

En total se han analizado 28.545 inspecciones realizadas en los puertos de estos países a un total de 7.883 buques de la flota que enarbola pabellón de alguno de los 25 países de la Unión Europea. Sólo uno de estos, la República checa, no tiene ningún buque inspeccionado durante estos últimos años.

Se han contabilizado todos los buques que tenían bandera de la UE. Sólo se han excluido aquellos que, pese a pertenecer a algún país de la UE, enarbolan una bandera distinta, caso de las colonias británicas en Gibraltar o Bermuda. Por el contrario, si están incluidas, ya que no existe diferenciación en la bandera, los buques de otras colonias europeas, como las Antillas holandesas, o el registro internacional o segundo registro alemán, danés o español.

Los datos que se han extraído son los referentes al número de inspecciones y buques inspeccionados, número de deficiencias por inspección y buque, y volumen de deficiencias MARPOL por inspección y buque. Las deficiencias MARPOL de cualquiera de un anexo o las relativas a deficiencias generales con respecto a este acuerdo han sido sumadas y presentadas en su conjunto. No obstante, al igual que en el caso de los informes anuales de Paris MOU, es muy clara la predominancia de deficiencias y violaciones en relación al Anexo I relativo a hidrocarburos. En segundo lugar aparecen las relativas al Anexo V sobre emisiones a la atmósfera, y a mucha distancia las relativas al resto de anexos.

Para asignar la categoría de los buques se han seguido los parámetros utilizados en las inspecciones de París MOU, dividiendo éstos, principalmente, en 15 categorías. Somos conscientes de que un mismo buque puede haber cambiado de categoría y bandera a lo largo de su vida útil. En estos casos, se ha mantenido la categoría y bandera que reflejaba la última revisión.

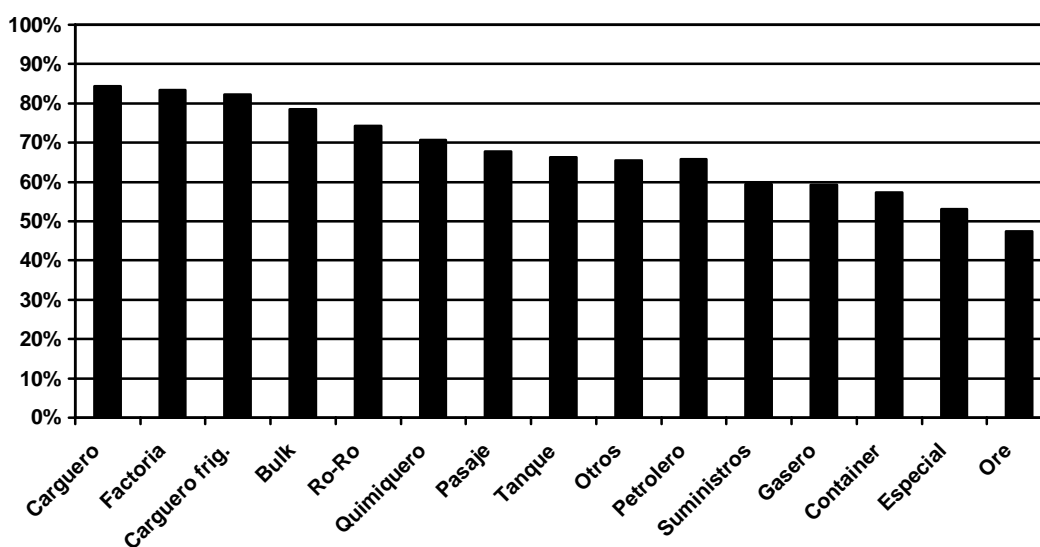
| <b>Tipo</b>                 | <b>Transporte</b>   | <b>Tipo</b>        | <b>Transporte</b>   |
|-----------------------------|---|--------------------|---|
| <b>Bulk carrier</b>         | Carga a granel, normalmente sin empaquetar o envasar            | <b>Otros</b>       | Otros buques, incluyendo grandes buques privados.                           |
| <b>Carguero</b>             | Transporte de carga general seca, normalmente empaquetada.      | <b>Pasaje</b>      | Cruceros y otros buques dedicados principalmente al transporte de pasajeros |
| <b>Carguero frigorífico</b> | Con bodegas frigoríficas para el transporte de alimentos        | <b>Petrolero</b>   | Crudo y derivados del petróleo  |
| <b>Container</b>            | Transporte de contenedores                                      | <b>Químico</b>     | Productos químicos y derivados del petróleo                                 |
| <b>Especial</b>             | De investigación, sanitarios, trabajos especiales, etc.         | <b>Ro-Ro</b>       | Carga rodada, con o sin pasajeros.  |
| <b>Factoría</b>             | Grandes pesqueros   | <b>Suministros</b> | Apoyo a otras flotas (i.e. Armada)  |
| <b>Gasero</b>               | Gases licuados  | <b>Tanque</b>      | Cargas líquidas, especialmente hidrocarburos.                               |
| <b>Ore</b>                  | Combina carga seca y líquida a granel, incluyendo hidrocarburos |                    |   |

## RESULTADOS

### 1- Por tipo de buques

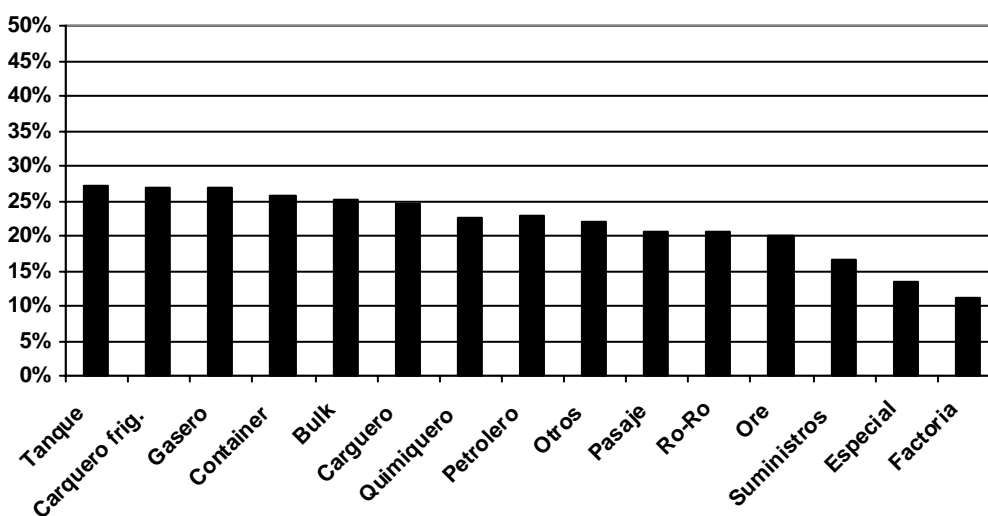
La media de inspecciones realizadas en estos 4 años a los barcos de la UE ha sido de 3,62. De este modo, se han detectado deficiencias en 14.565 inspecciones, lo que supone un 51,08% de las realizadas, con una media de 2,75 deficiencias por inspección. La media de inspecciones con deficiencias durante 2002 en el área cubierta por Paris MOU fue de 57,20%, con un total de 3,50 deficiencias por inspección<sup>66</sup>.

#### Buques con deficiencias



Con respecto al número de barcos, el 74,59% ha mostrado alguna deficiencia en estos últimos cuatro años.

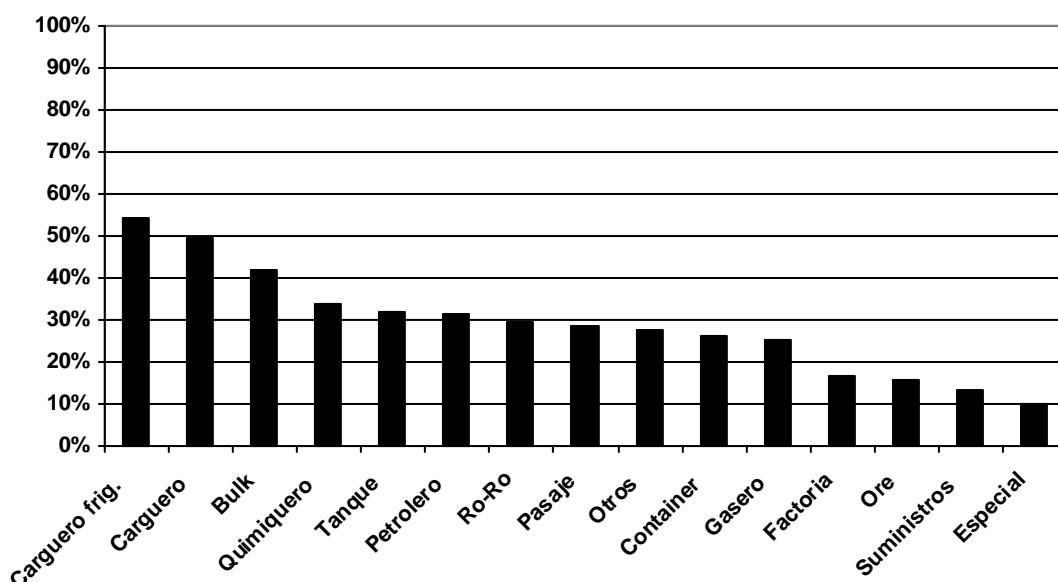
#### Deficiencias Marpol por inspección y tipo de buque



En cuanto al número de inspecciones en las que se encontraron deficiencias MARPOL, este sería de 16,29% sobre el volumen total de inspecciones.

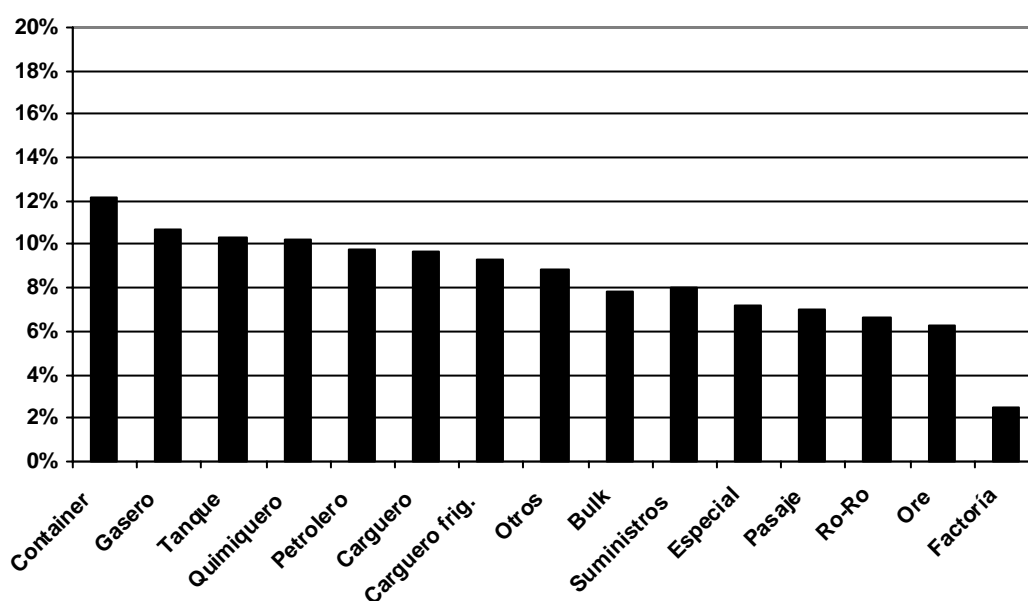
Es especialmente significativo el número de barcos a los que en los últimos 4 años se les ha encontrado deficiencias MARPOL en, al menos, alguna de las inspecciones realizadas, ya que el porcentaje llega a ser del 38,70%.

### Buques con deficiencias marpol



Las deficiencias MARPOL significaron el 9,04% del total de deficiencias encontradas en los buques, frente al 8,03% de media en el área Paris MOU<sup>67</sup>. Es decir, un 12,58% más.

### Porcentaje de deficiencias marpol

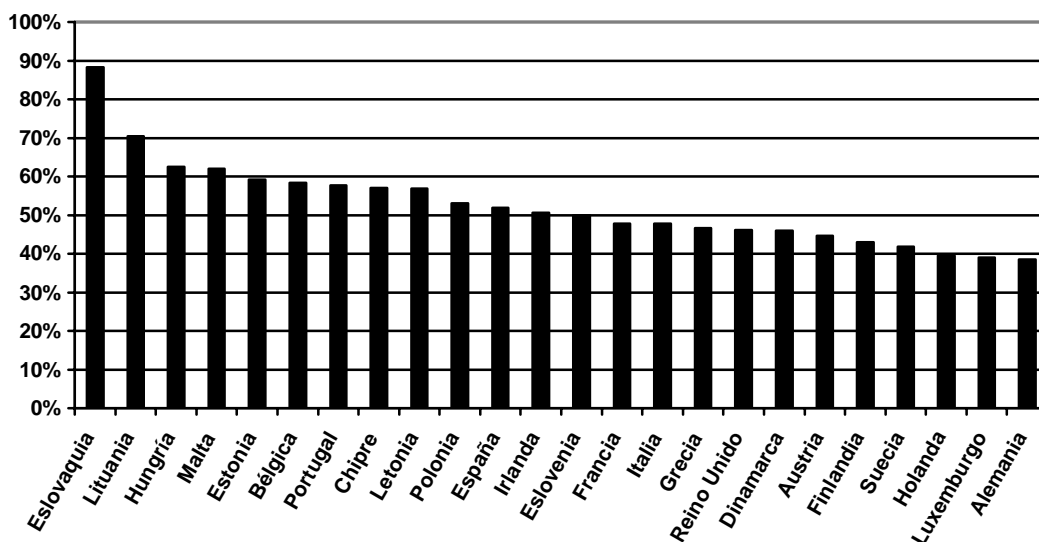


## 2- Por países

Analizando cuál es la flota con mayor porcentaje de deficiencias, conseguimos los siguientes resultados:

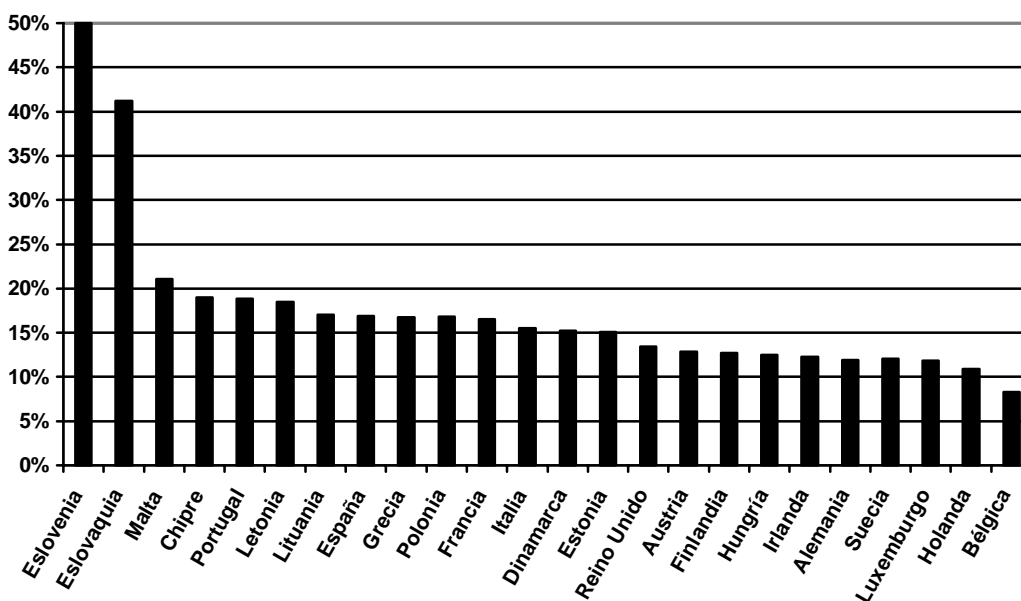
En cuanto al número de deficiencias por inspecciones realizadas, variaría entre el 38,57% de Alemania y el 88,24 de Eslovaquia.

### Inspecciones con deficiencias por países



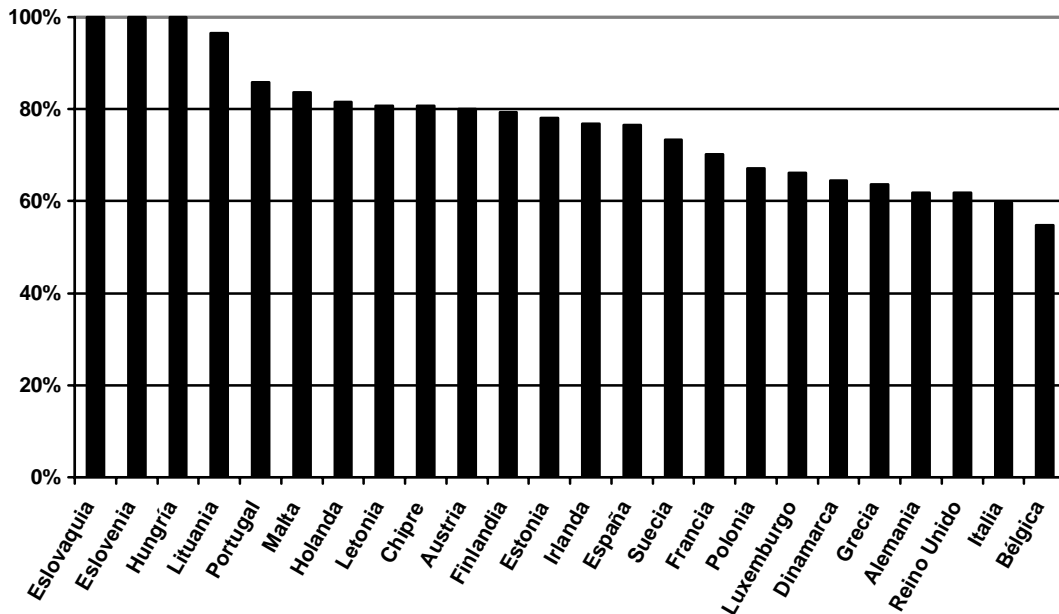
Las deficiencias MARPOL detectadas por inspecciones y nacionalidad del buque fueron menor en Bélgica, con el 9,09%, y mayor en Eslovenia, donde el 50% de las inspecciones detectó deficiencias MARPOL.

### Inspecciones con deficiencias MARPOL por países



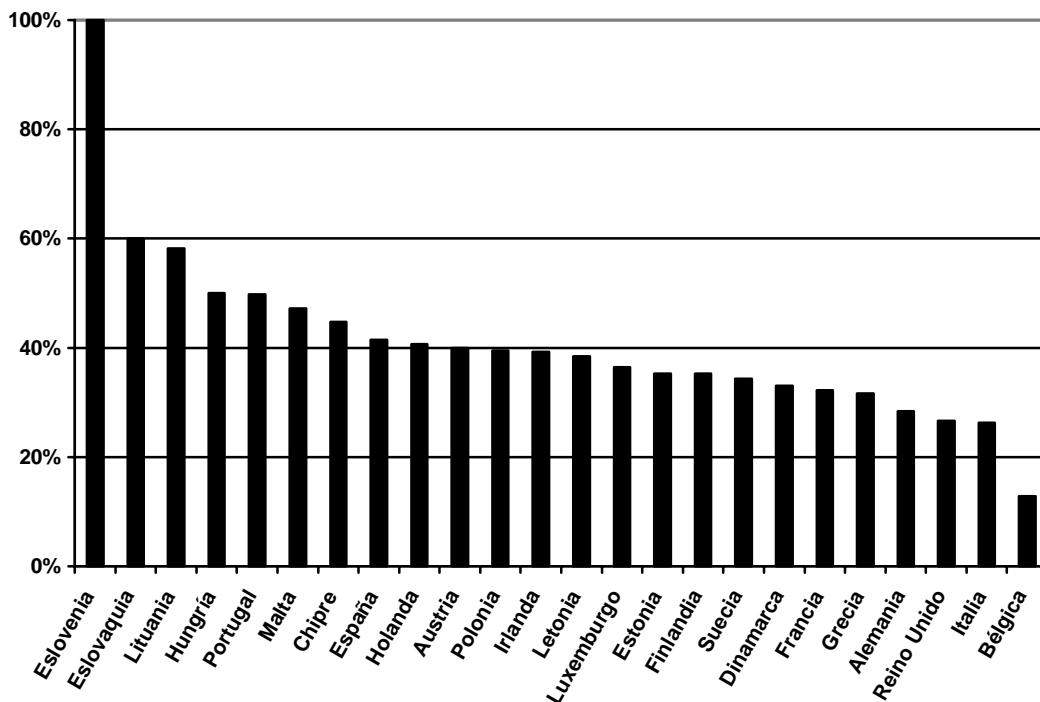
Los buques a los que se detectaron mayor número de deficiencias fueron a los de Eslovaquia, Eslovenia y Hungría, que fueron del 100%, mientras que el de menor número de deficiencias fue la flota de Bélgica, con “sólo” el 54,84%.

### Buques con deficiencias por países



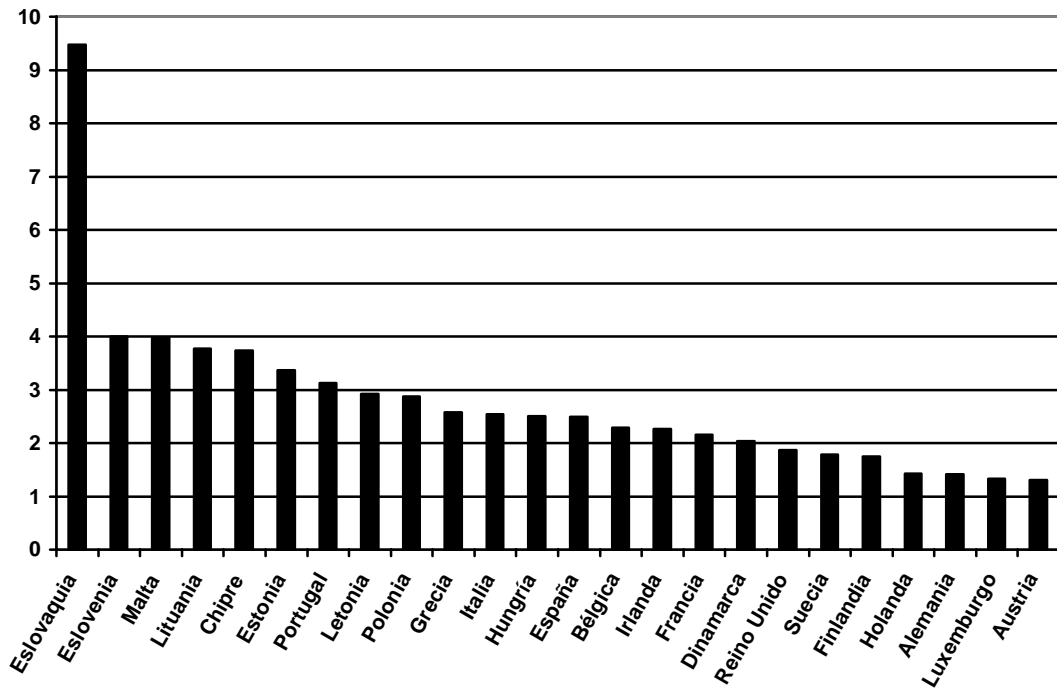
El volumen de deficiencias MARPOL por flota fue muy significativo, yendo de los 14,81% en el caso de Bélgica, al 100% de los buques inspeccionados en la flota eslovena.

### Buques con deficiencias MARPOL por países



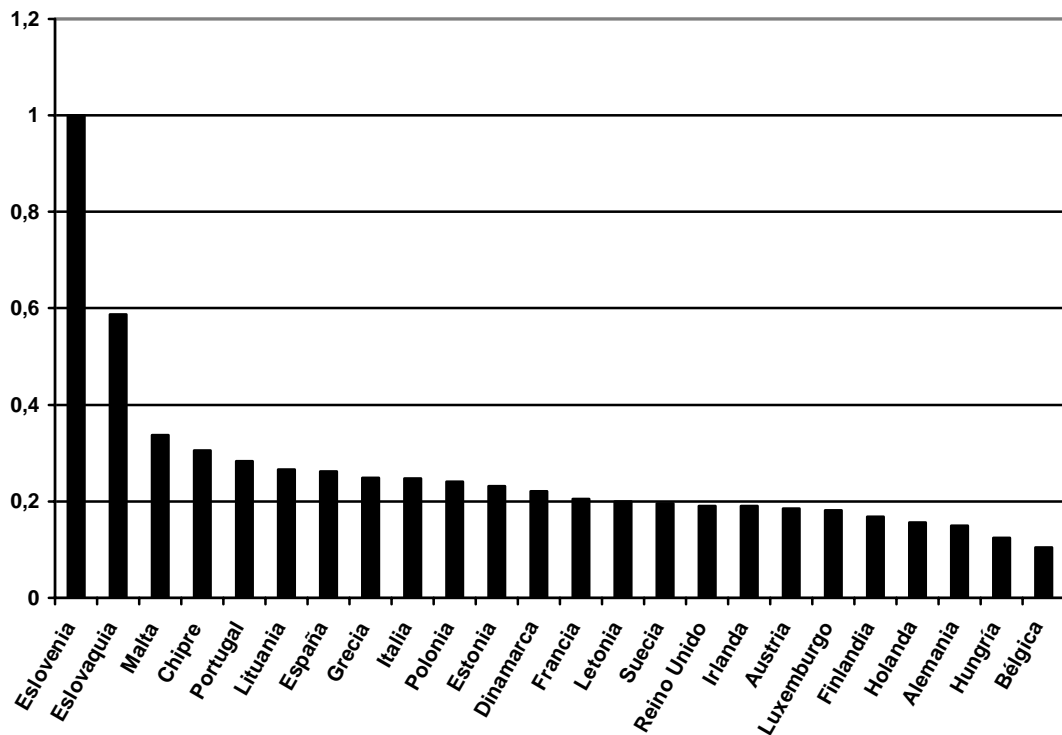
## Número de deficiencias por inspección

### Media de deficiencias por inspección



## Numero de deficiencias MARPOL por inspección

### Media de deficiencias MARPOL por inspección

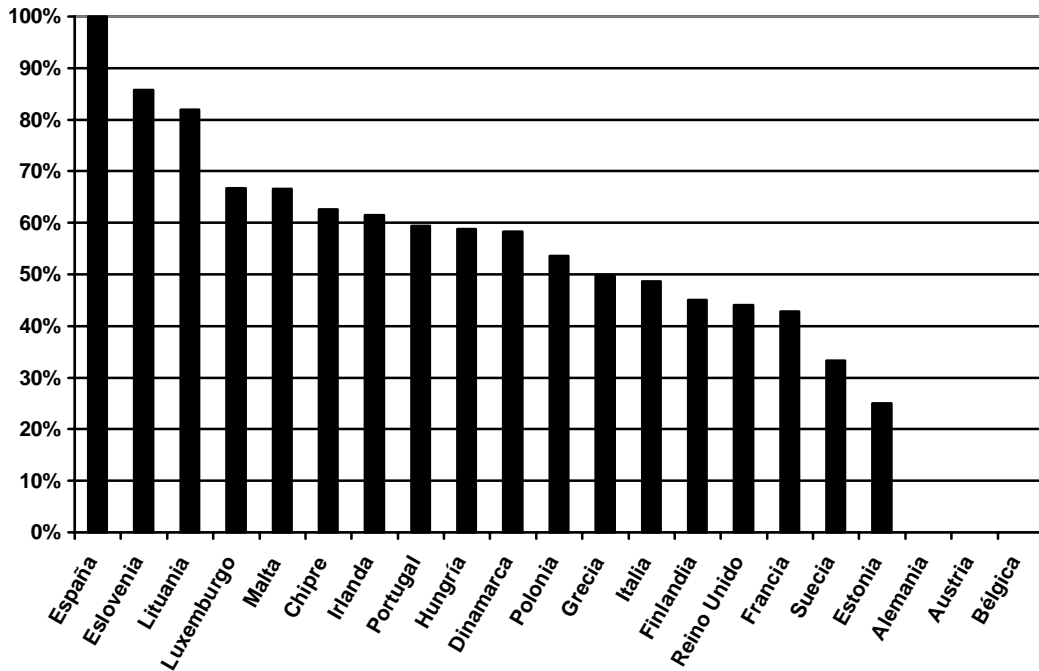




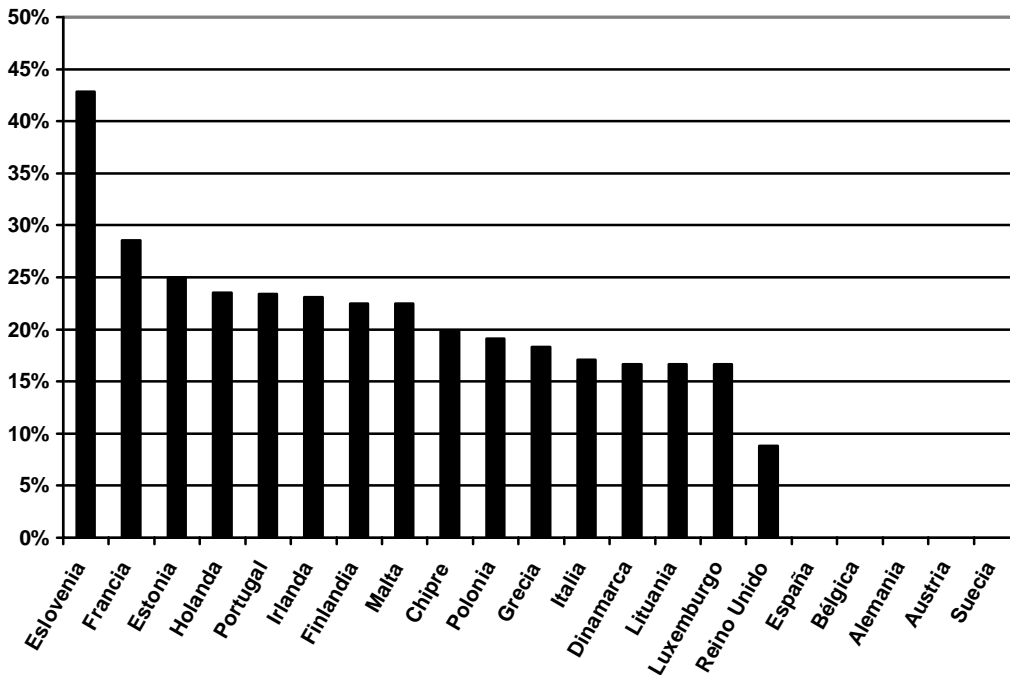
### 3- Por tipo de buques y países

#### *Bulk carriers*

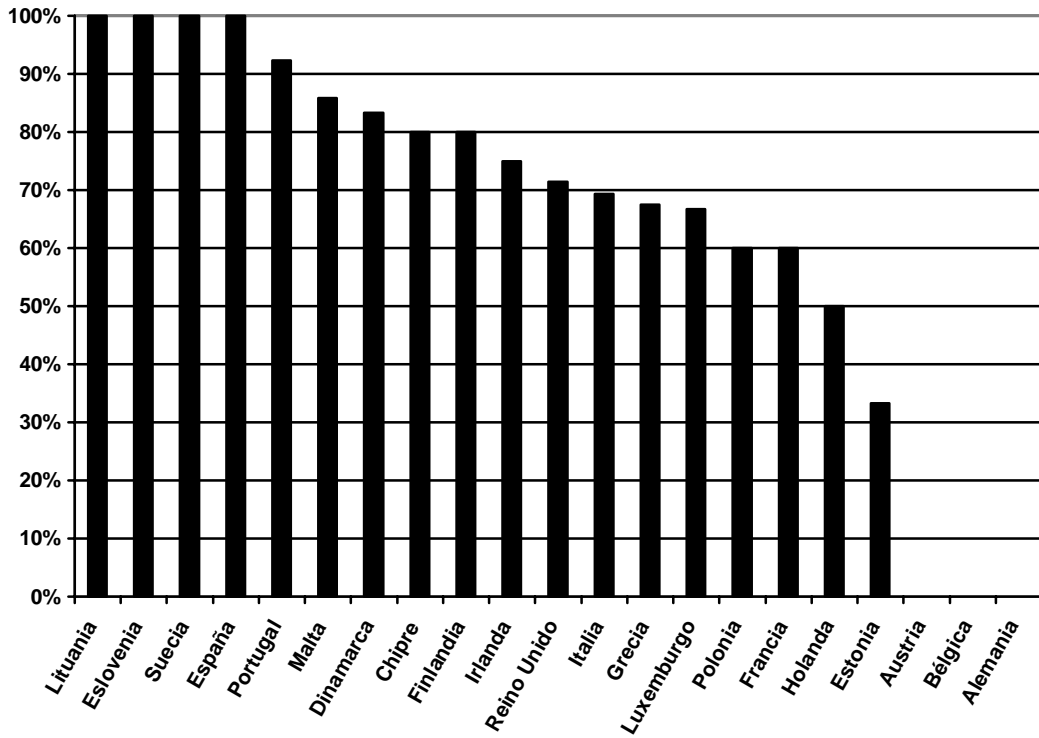
Inspecciones en bulk carriers con deficiencias



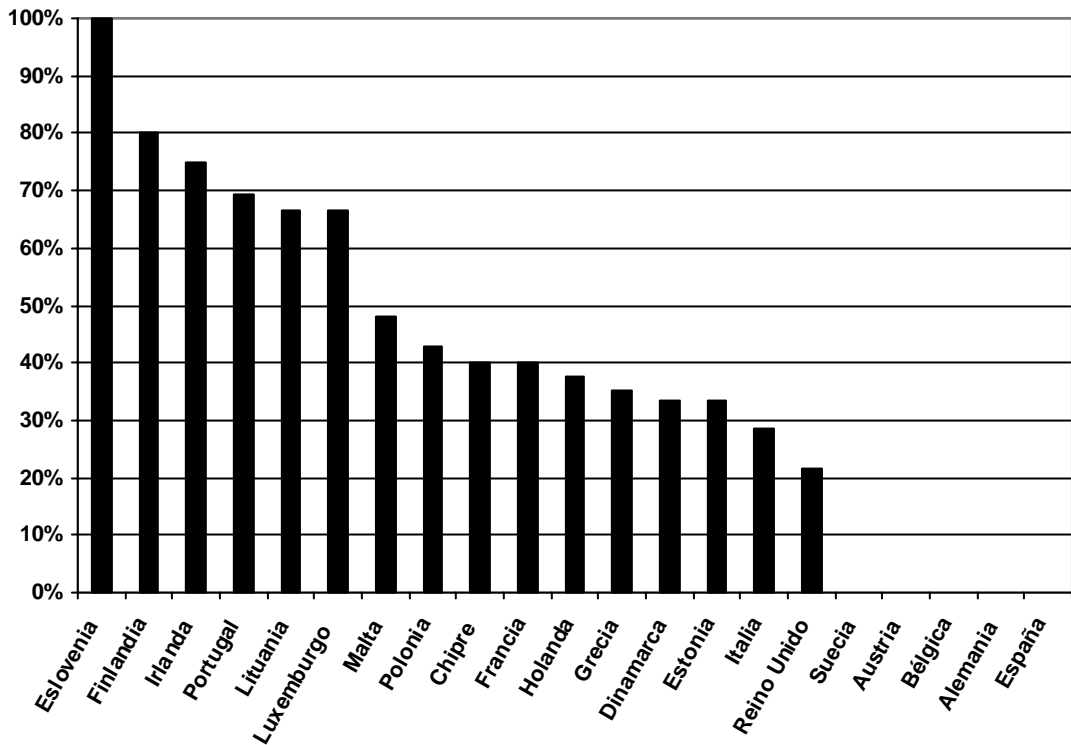
Inspecciones en bulk carriers con deficiencias MARPOL



### Bulk carriers con deficiencias

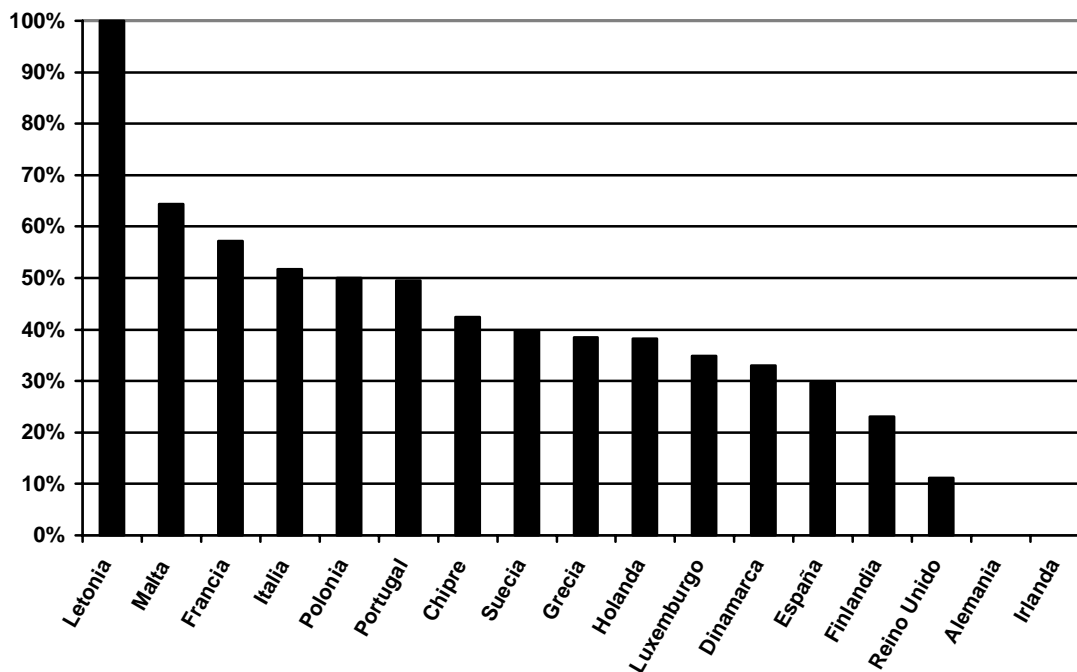


### Bulk carriers con deficiencias MARPOL

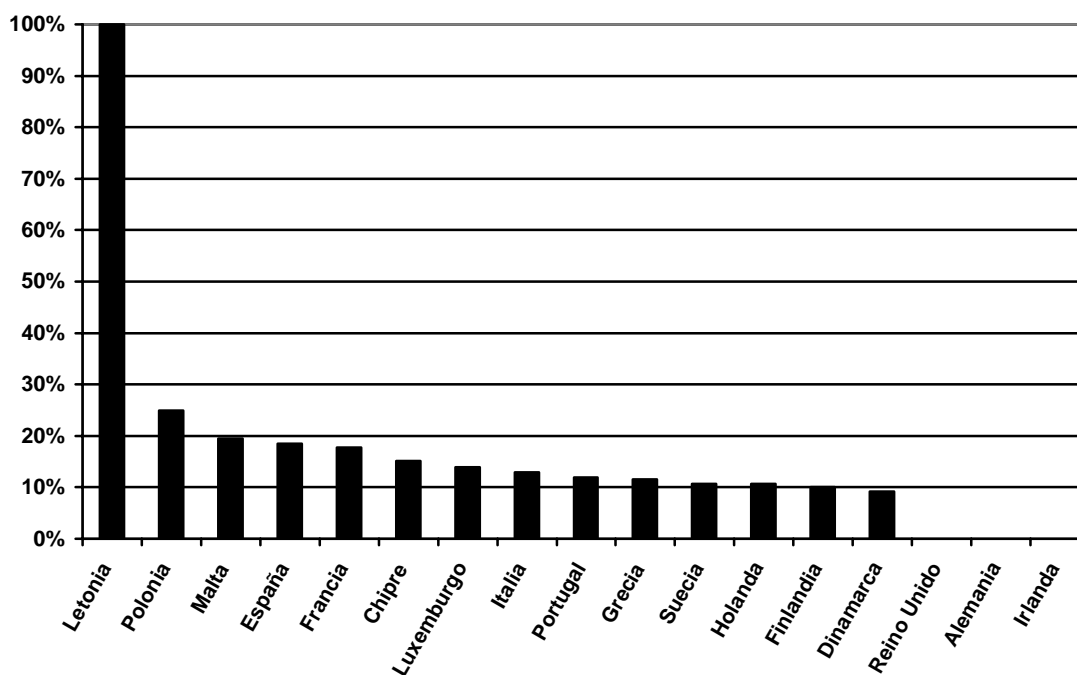


## Quimiqueros

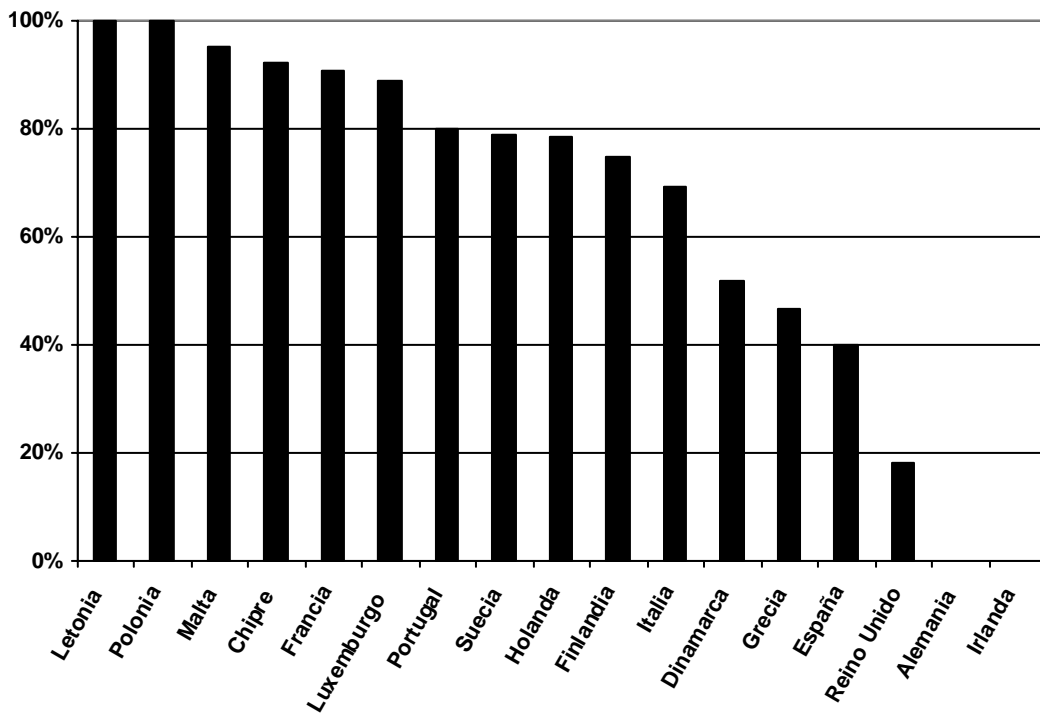
### Inspecciones en quimiqueros con deficiencias



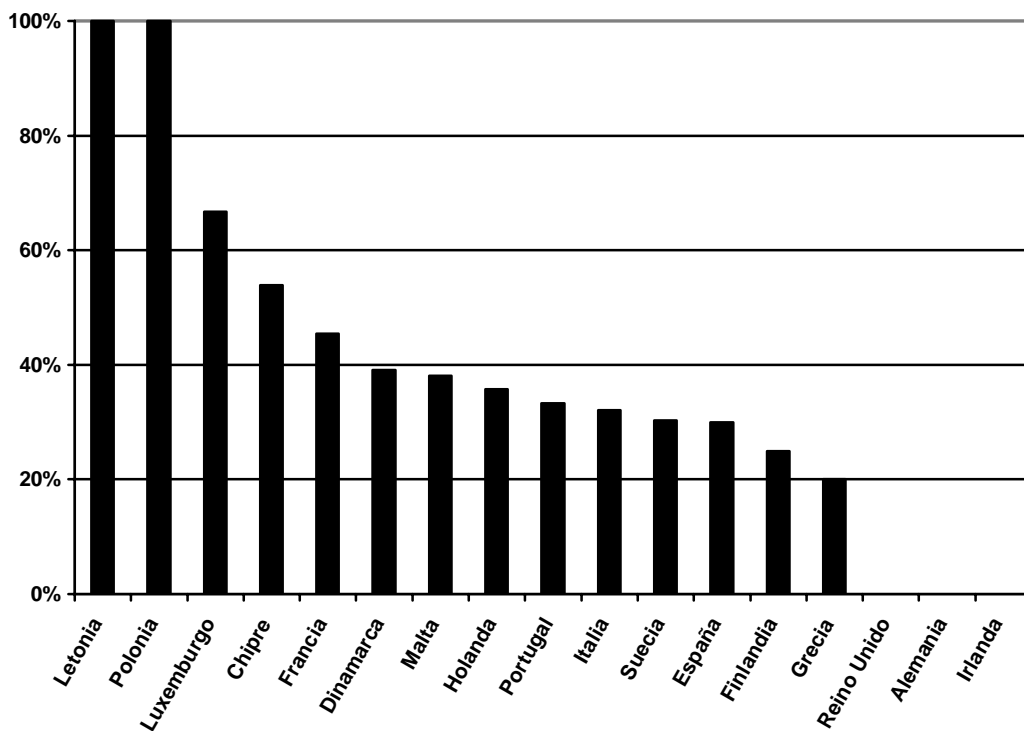
### Inspecciones en quimiqueros con deficiencias MARPO



### Quimiqueros con deficiencias

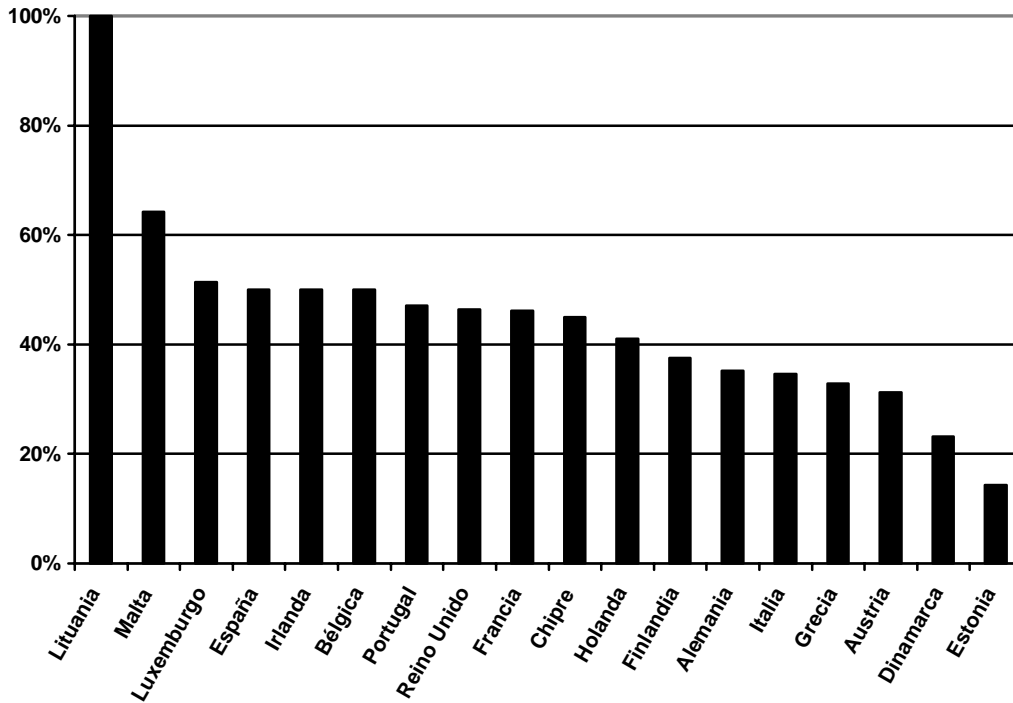


### Quimiqueros con deficiencias MARPOL por países

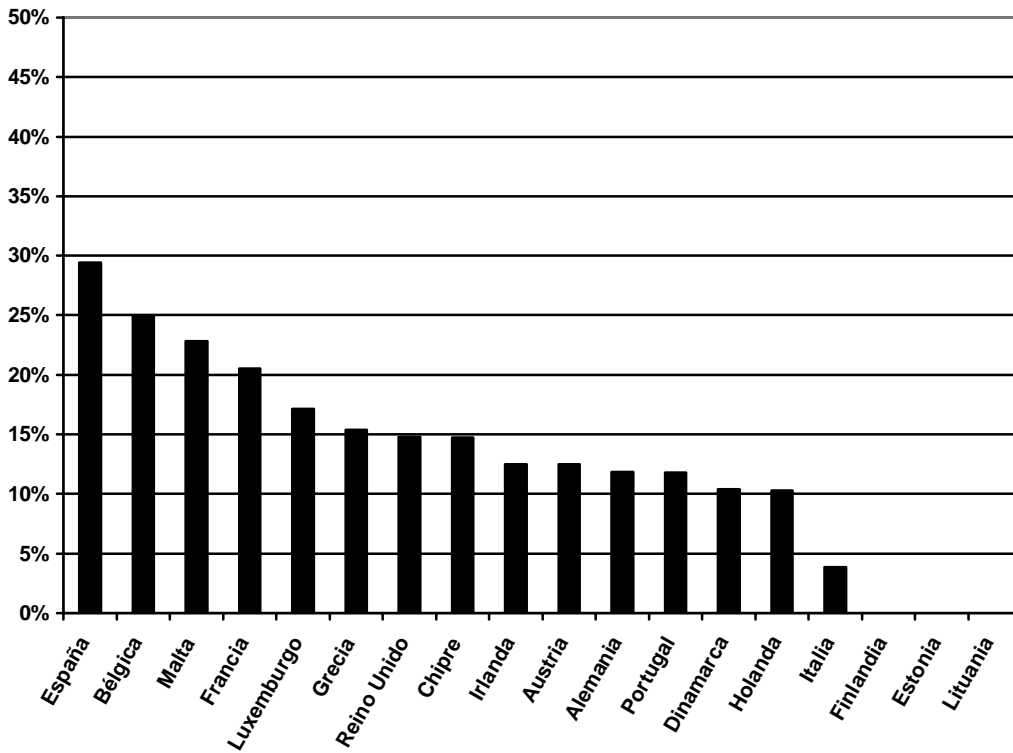


## Containers

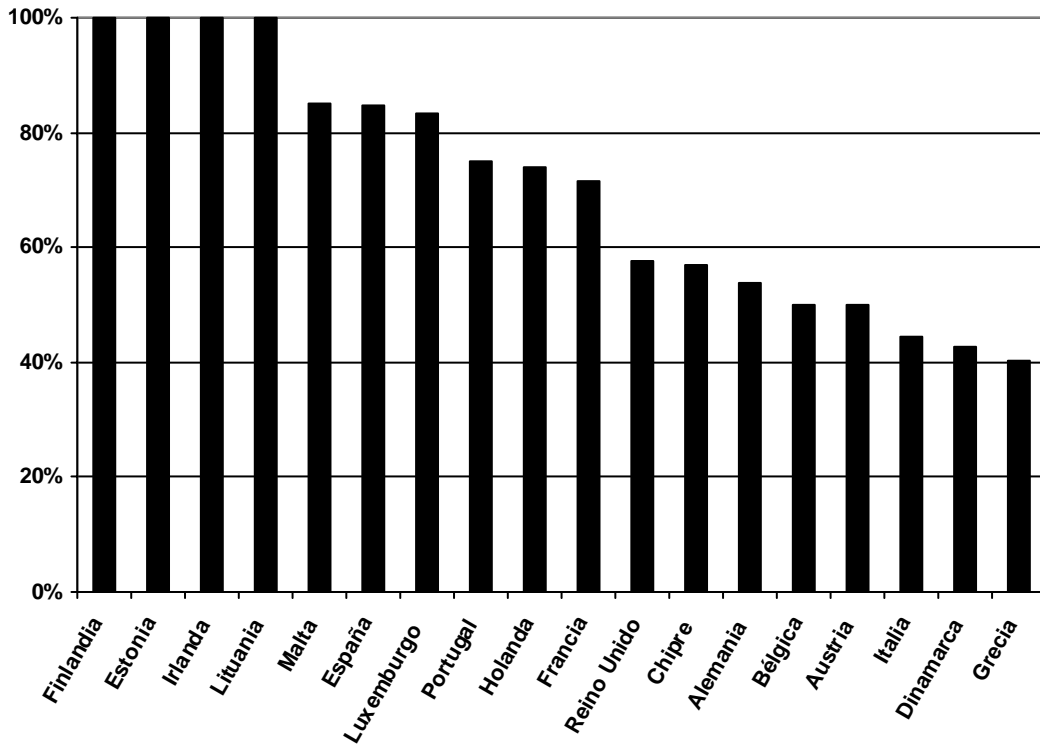
### Inspecciones en containers con deficiencias



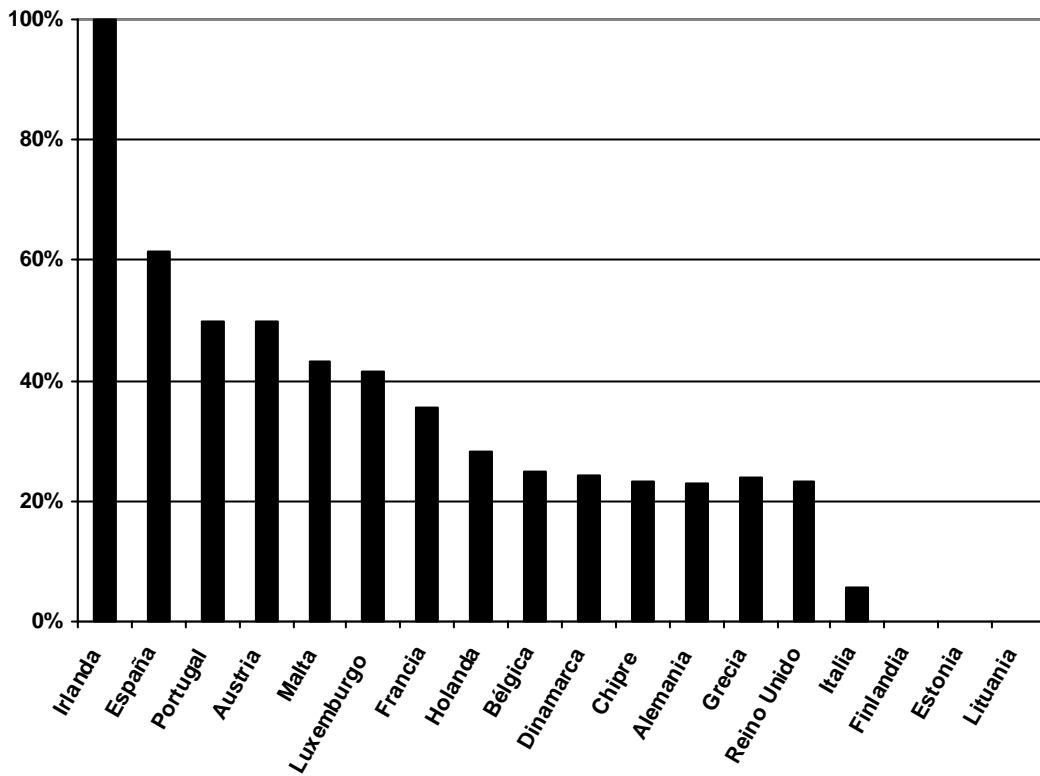
### Inspecciones en containers con deficiencias MARPOL



### Containers con deficiencias

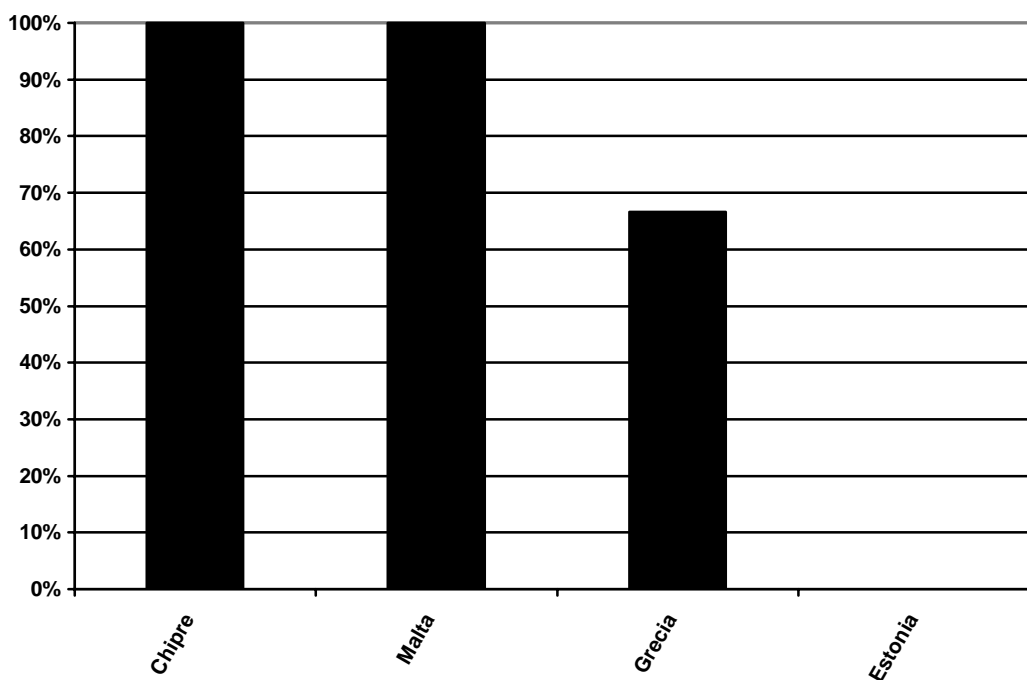


### Containers con deficiencias MARPOL

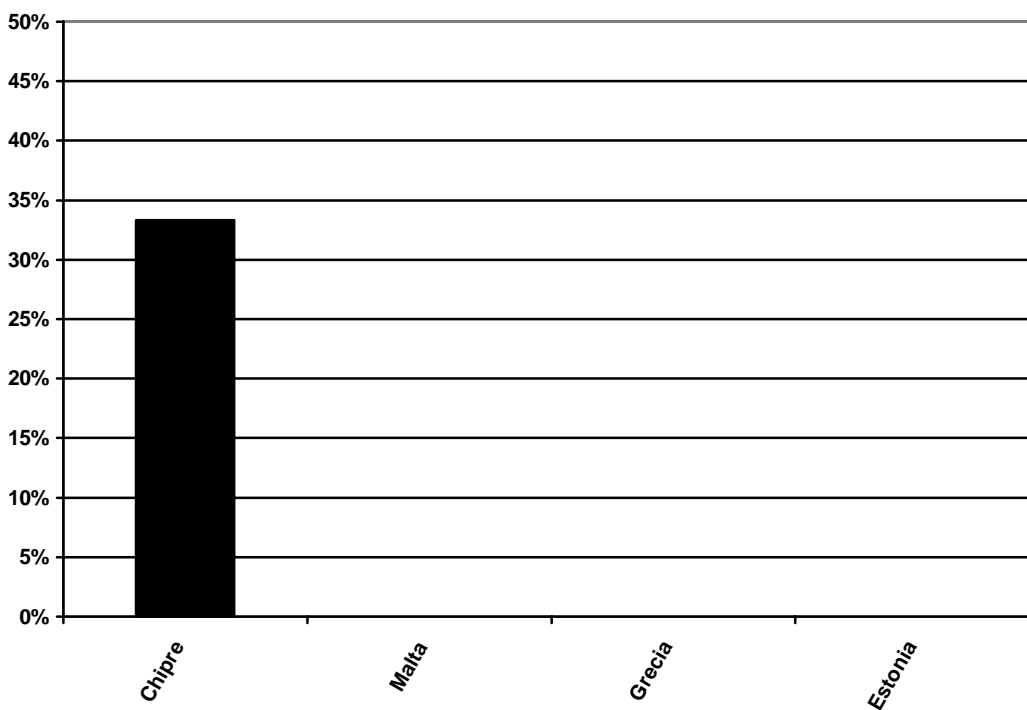


## Buques factoría

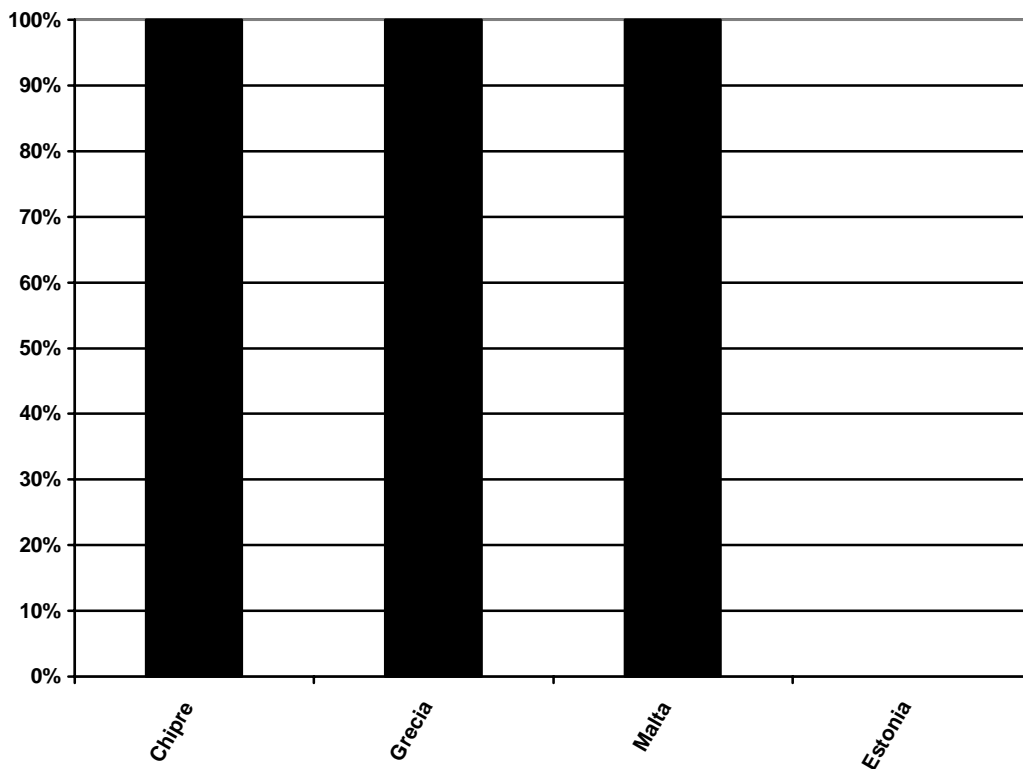
### Inspecciones en buques factoría con deficiencias



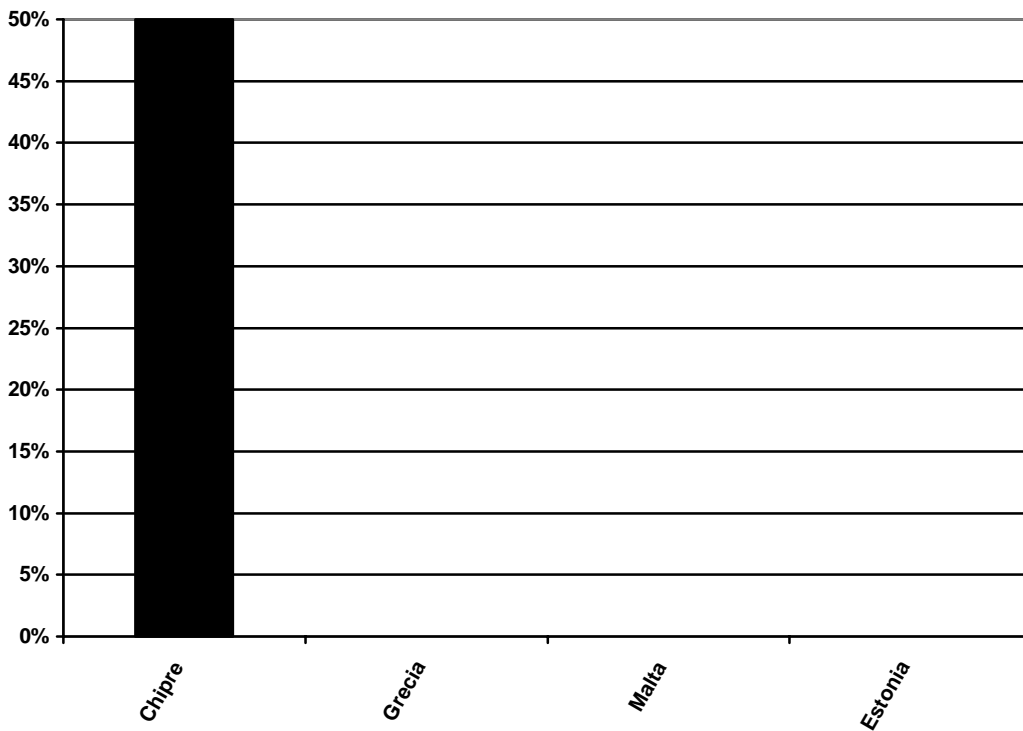
### Inspecciones en buques factoría con deficiencias MARPOL



### Buques factoría con deficiencias



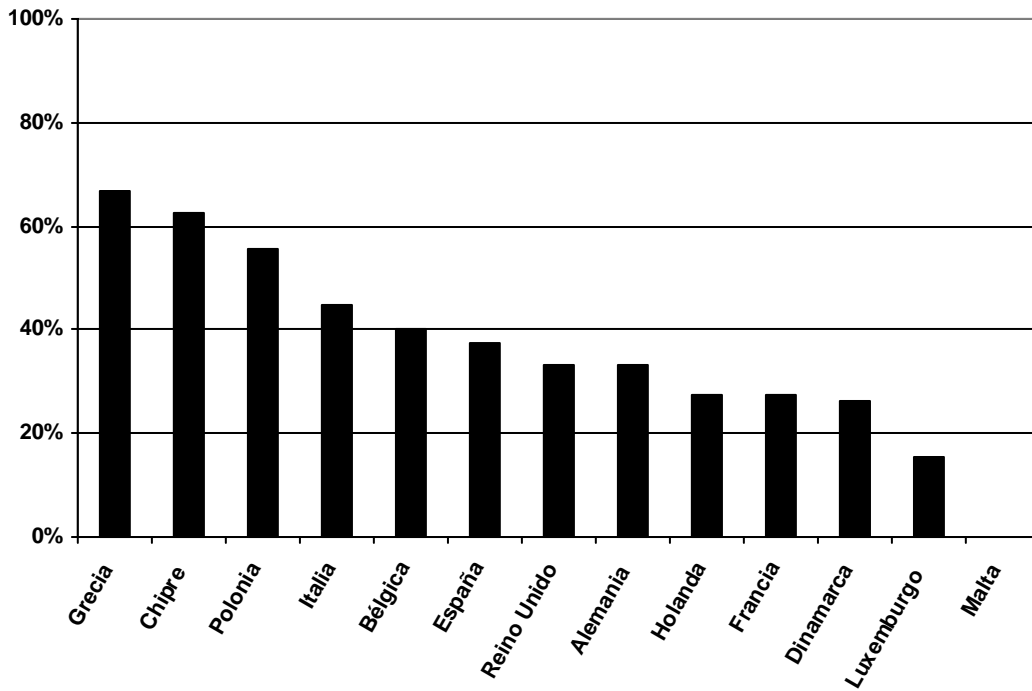
### Buques factoría con deficiencias MARPOL



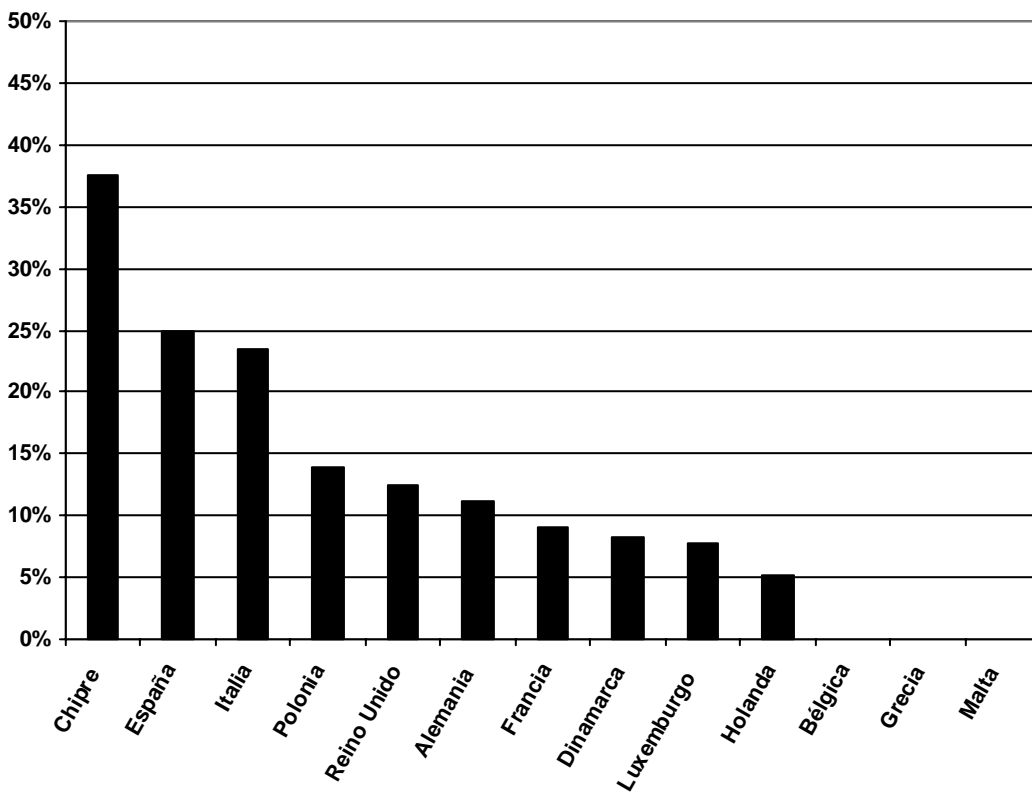


## Gaseros

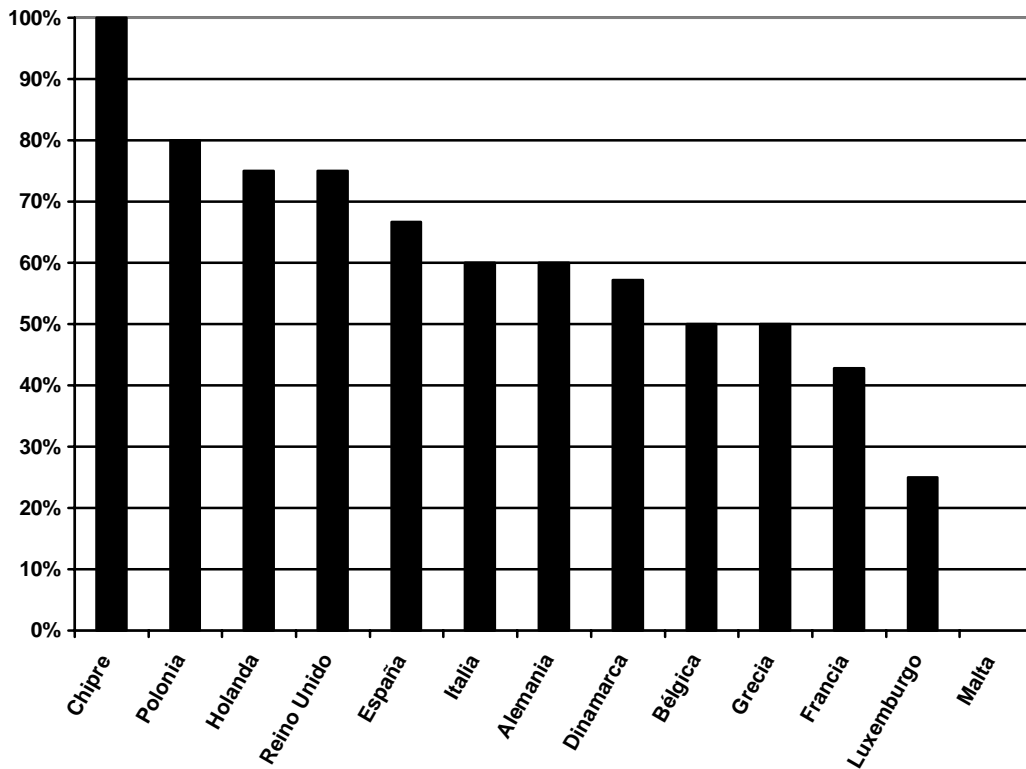
### Inspecciones en gaseros con deficiencias



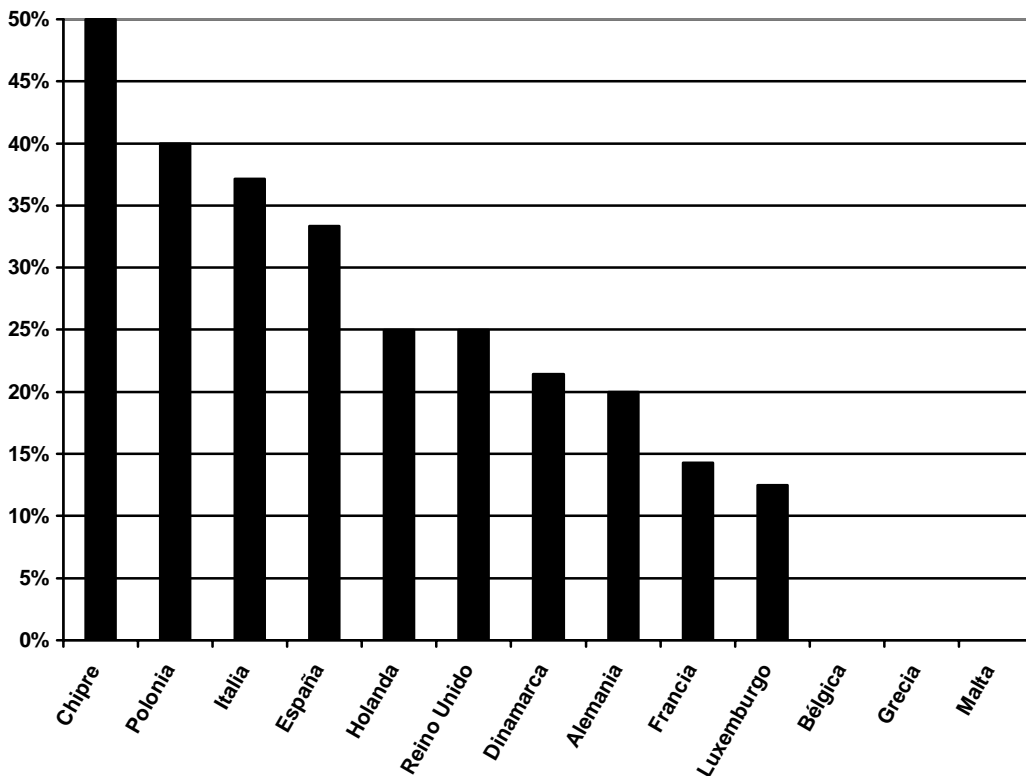
### Inspecciones en gaseros con deficiencias MARPOL



### Gaseros con deficiencias

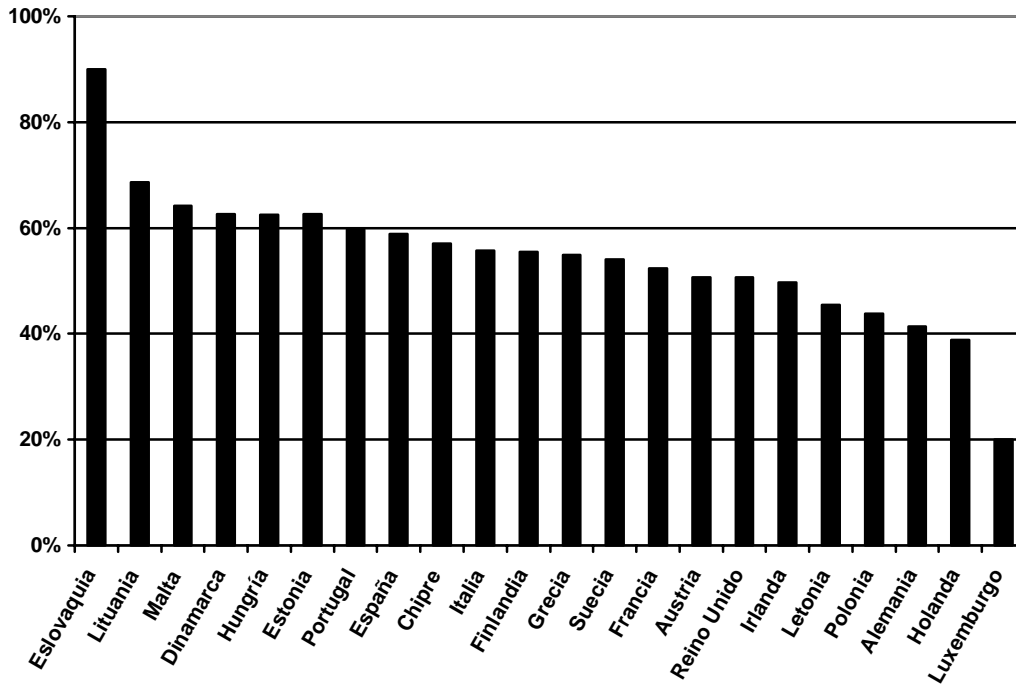


### Gaseros con deficiencias MARPOL

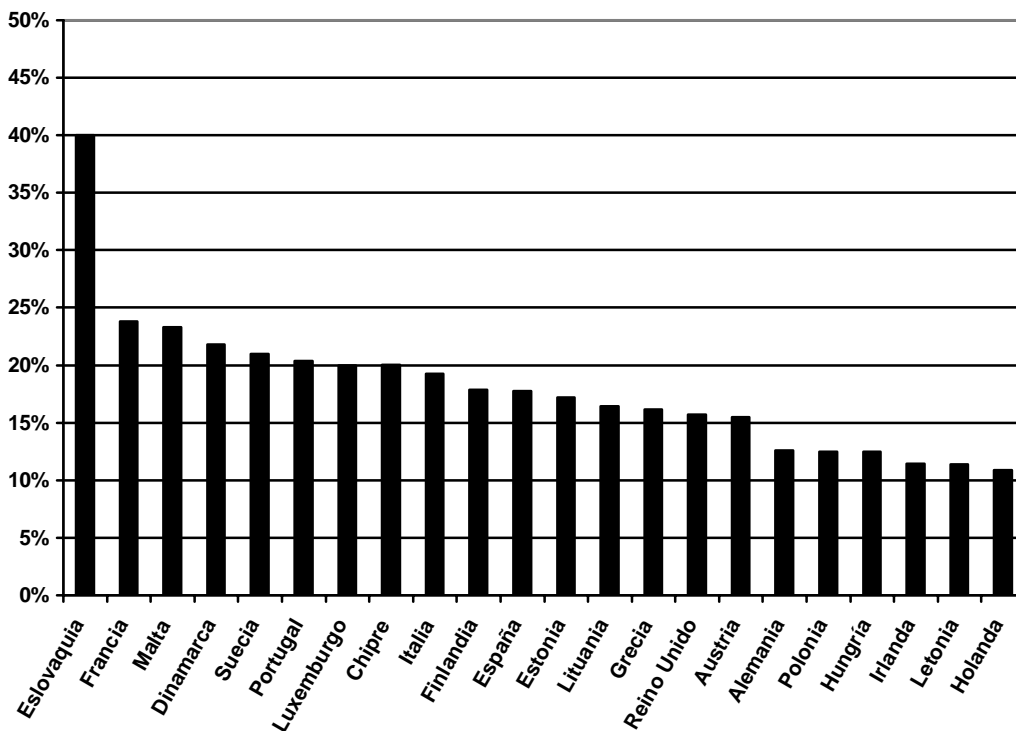


## Cargueros

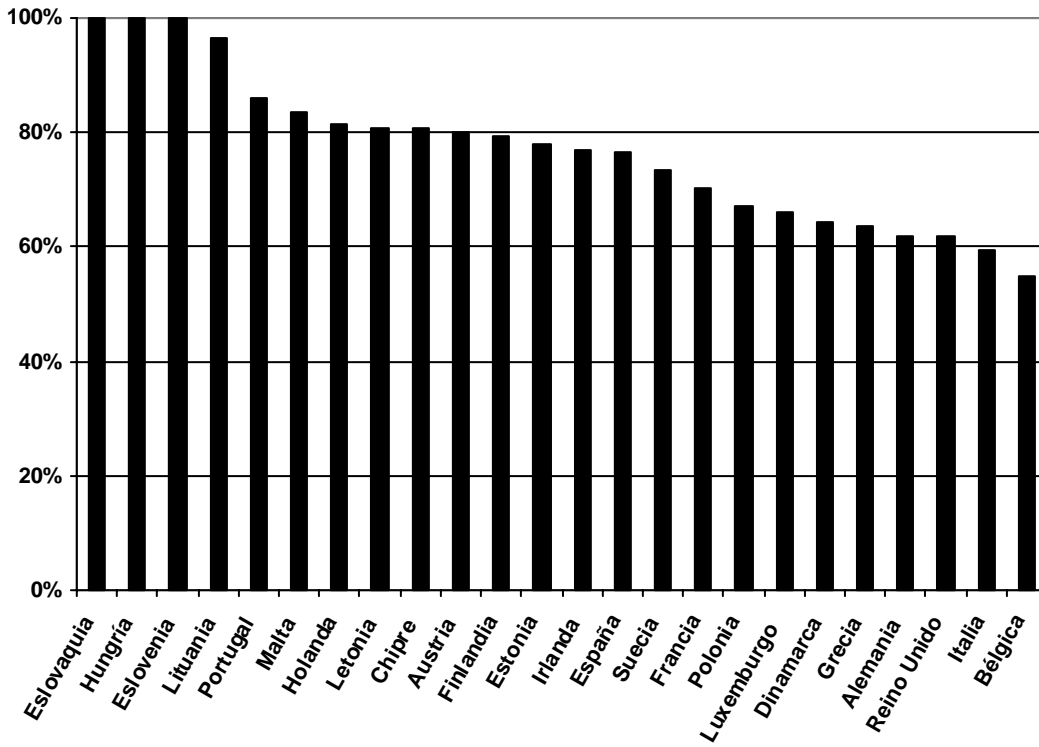
### Inspecciones en cargueros con deficiencias



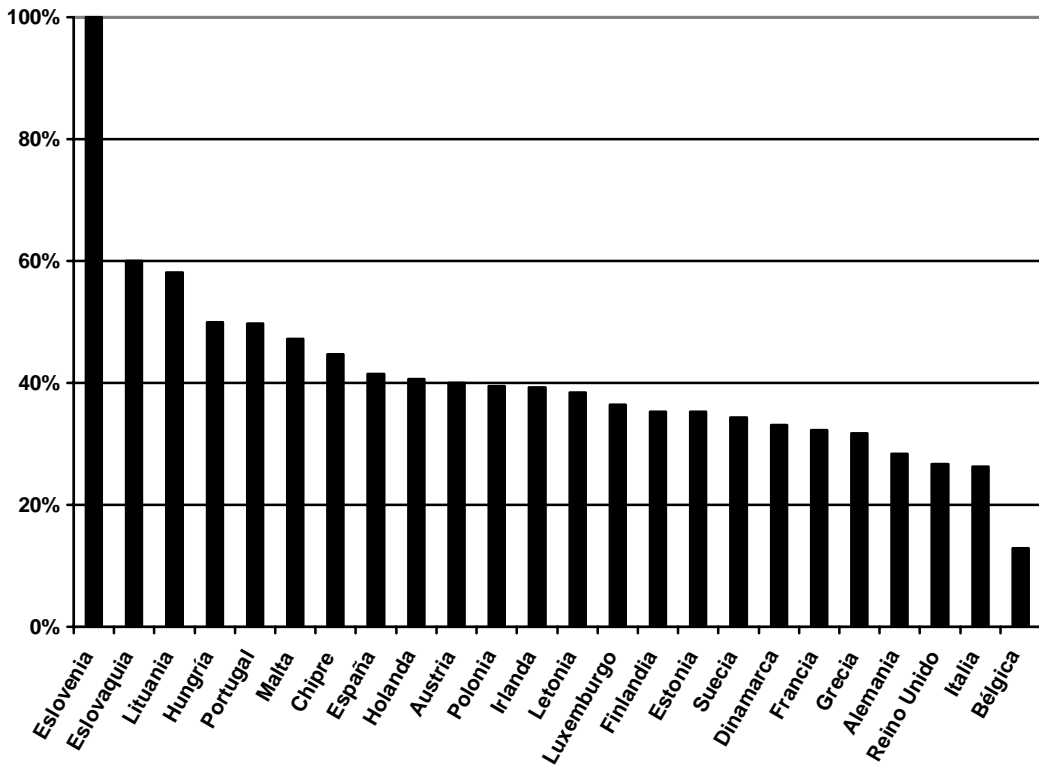
### Inspecciones en cargueros con deficiencias MARPOL



### Cargueros con deficiencias

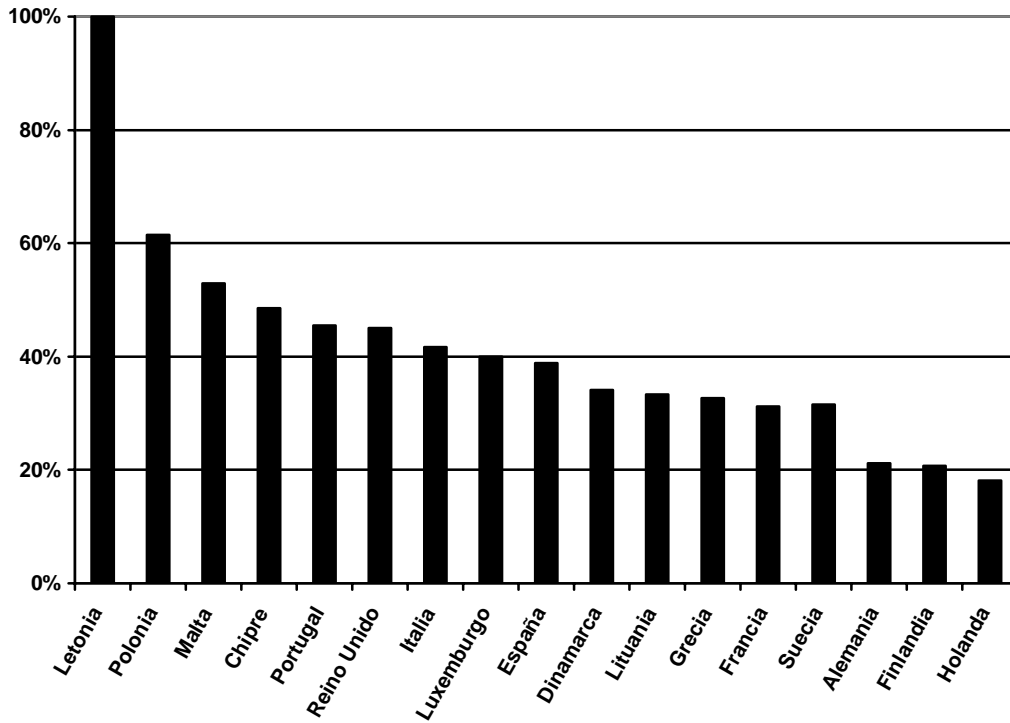


### Cargueros con deficiencias MARPOL

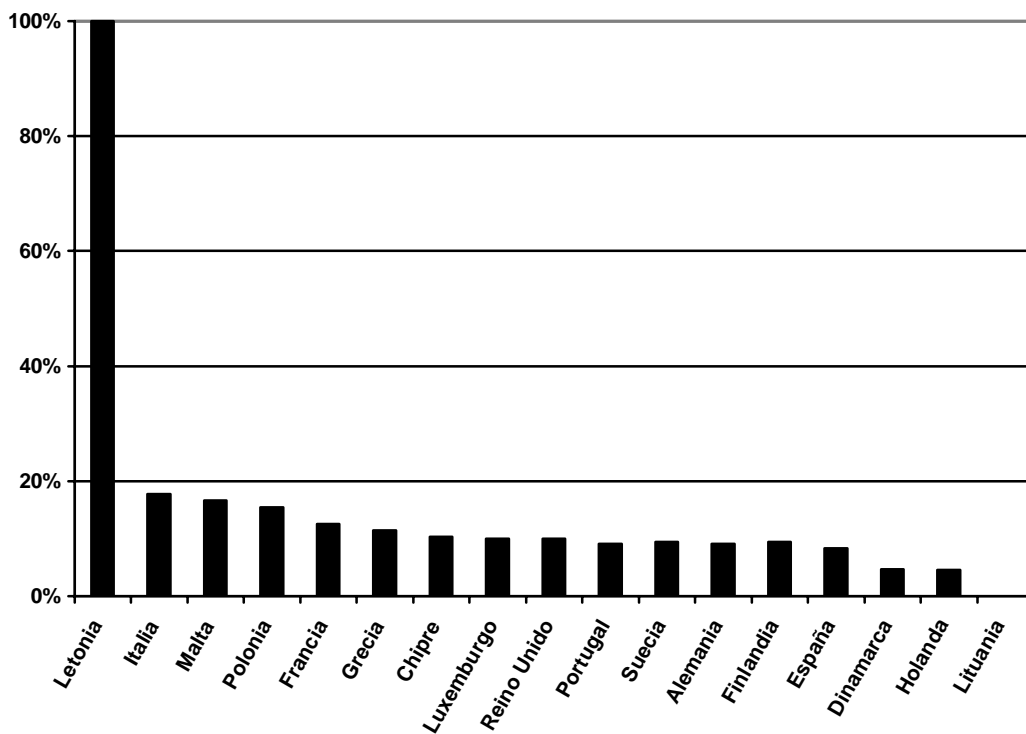


## Petroleros

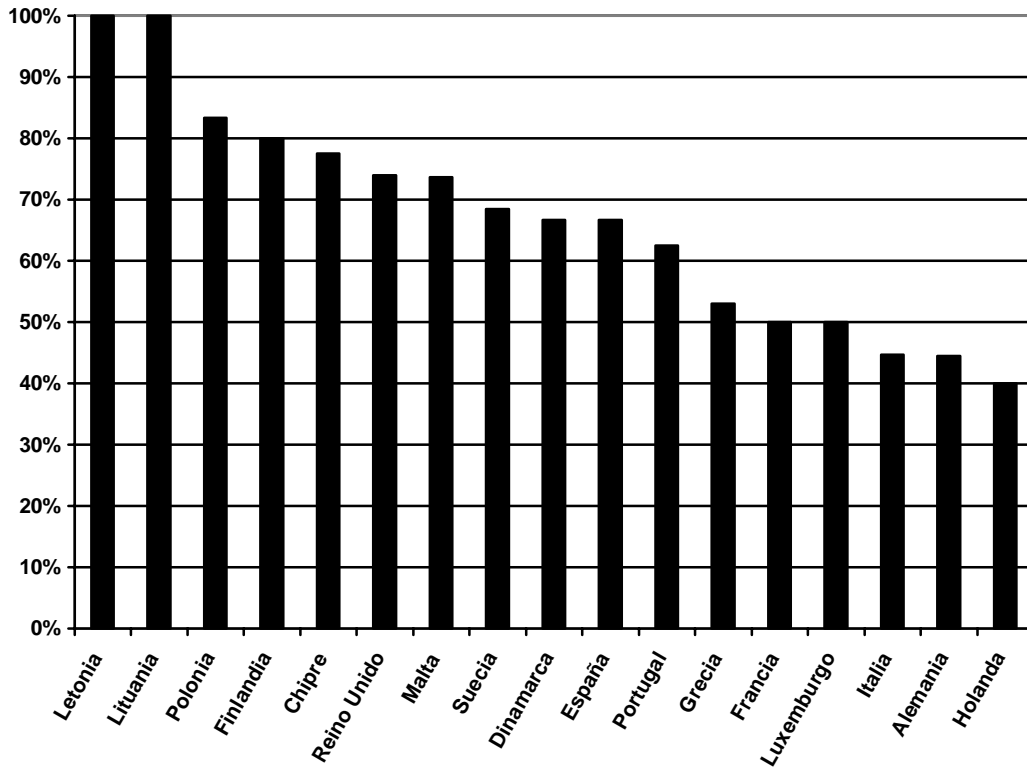
### Inspecciones en petrolero con deficiencias



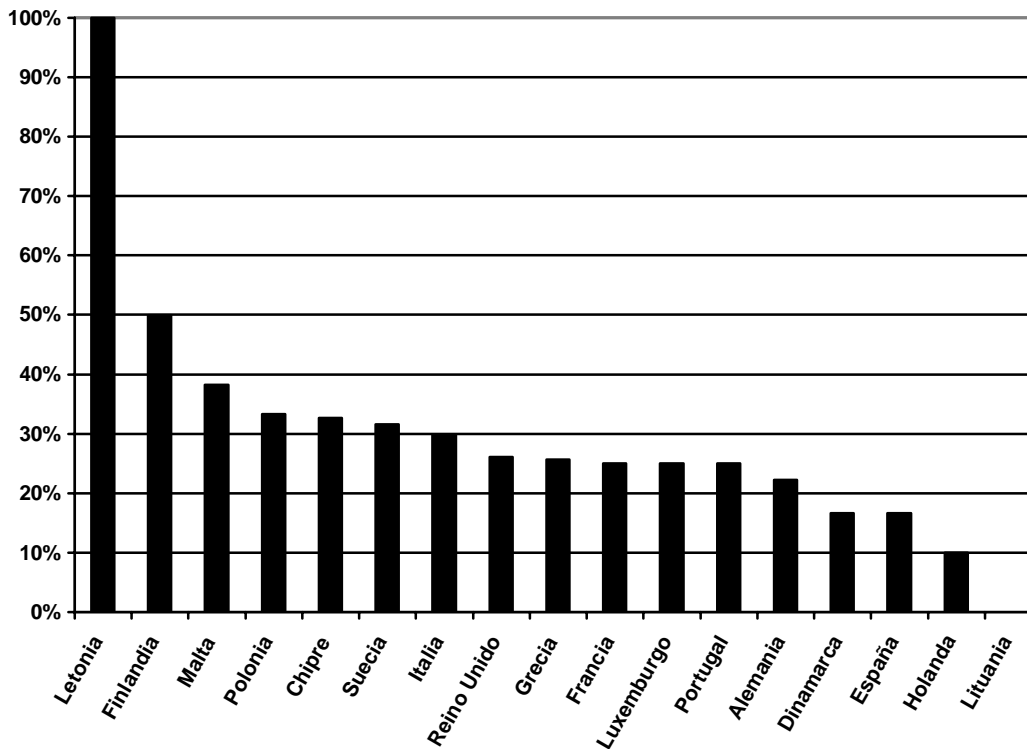
### Inspecciones en petroleros con deficiencias MARPOL



### Petroleros con deficiencias

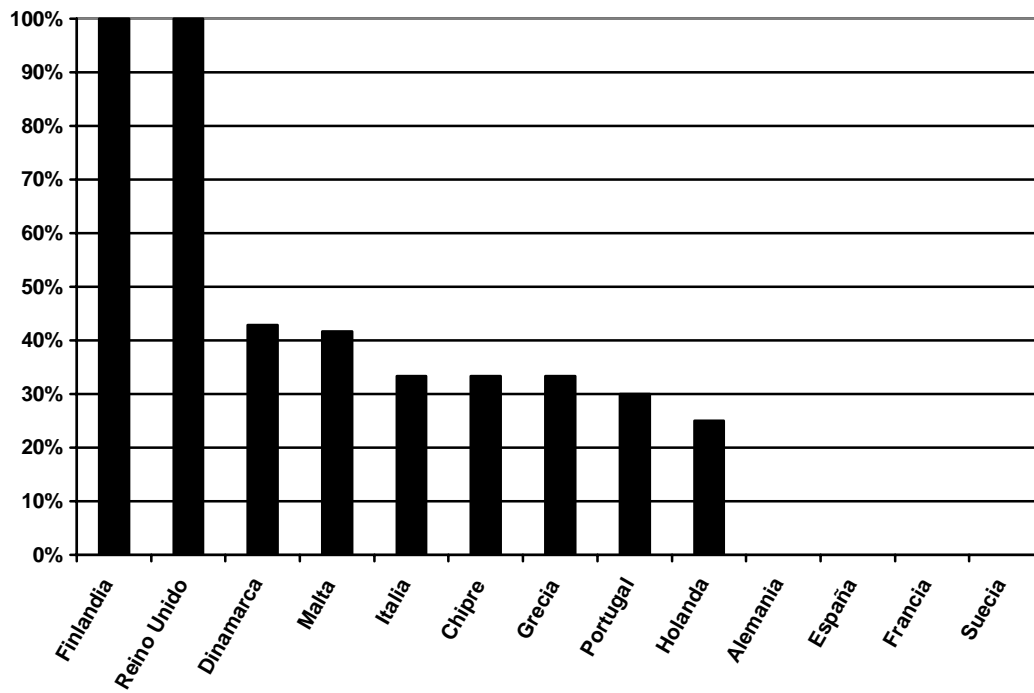


### Petroleros con deficiencias MARPOL

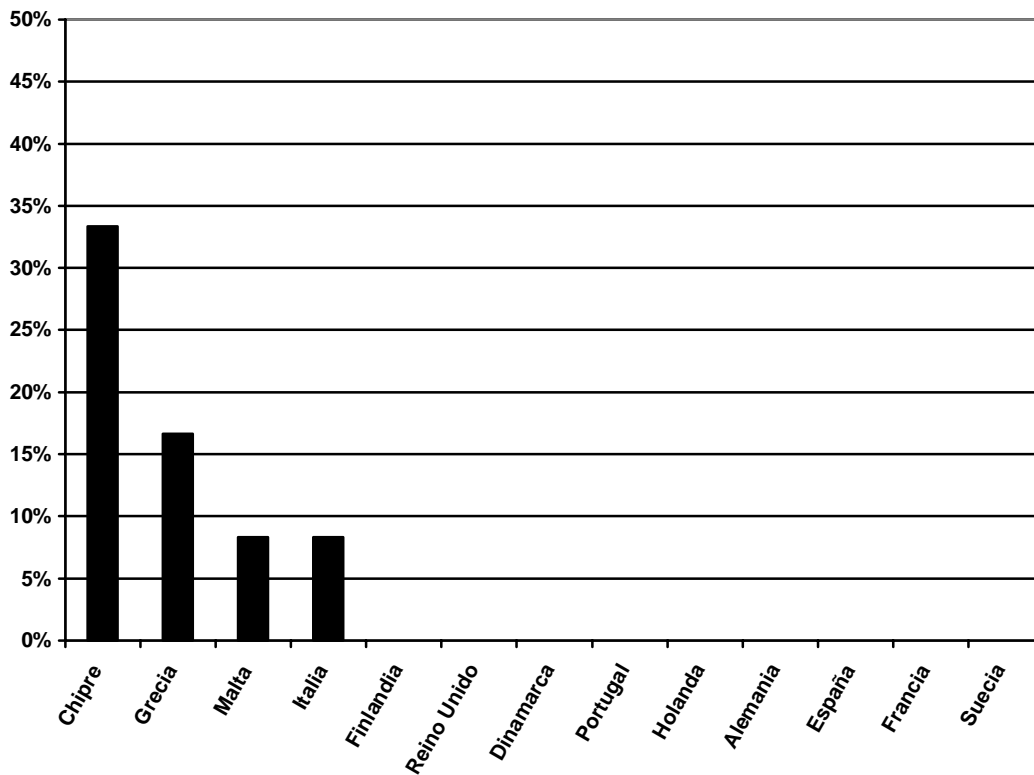


## Ore

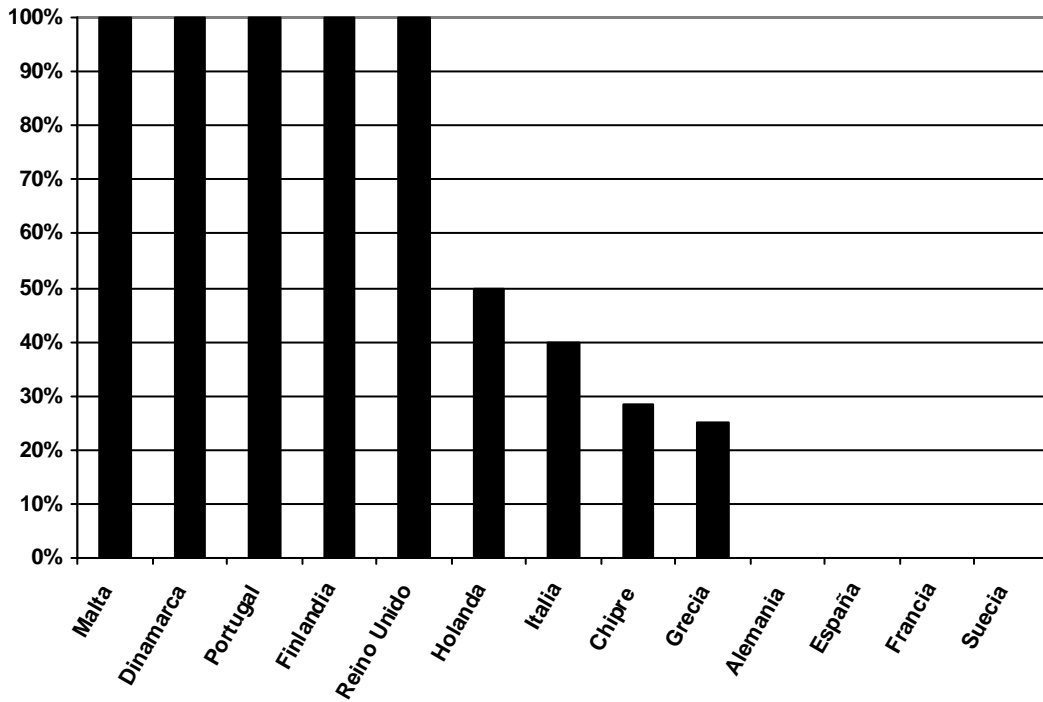
### Inspecciones en ore con deficiencias



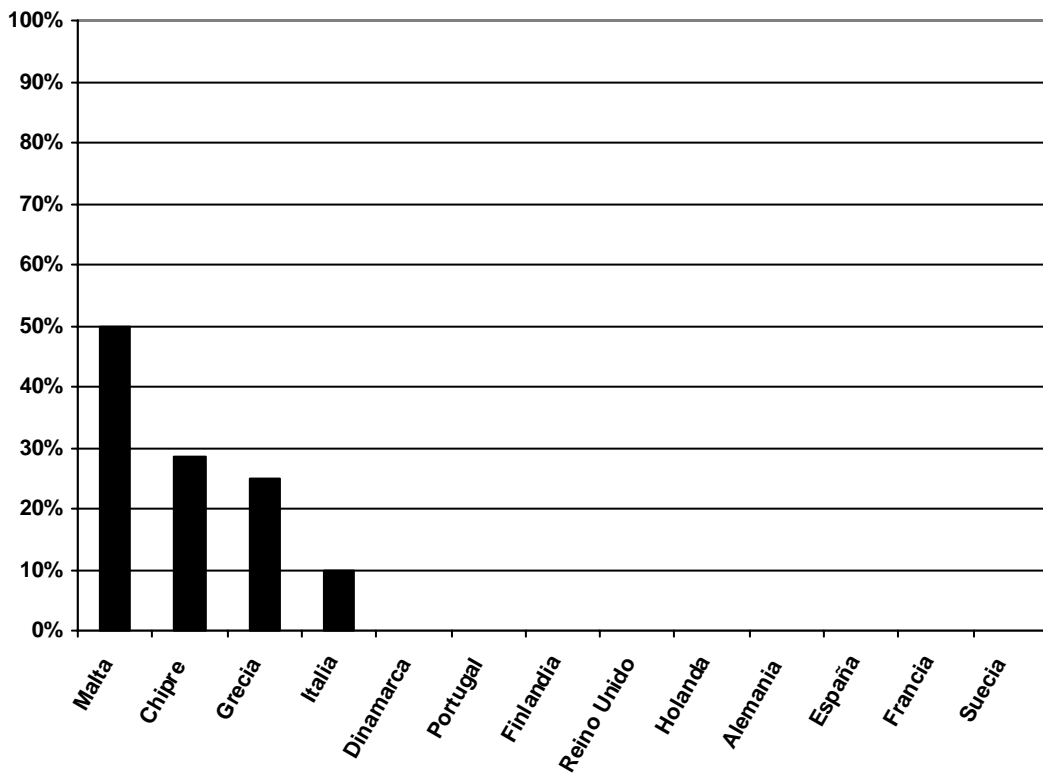
### Inspecciones en ore con deficiencias MARPOL



### Ore con deficiencias



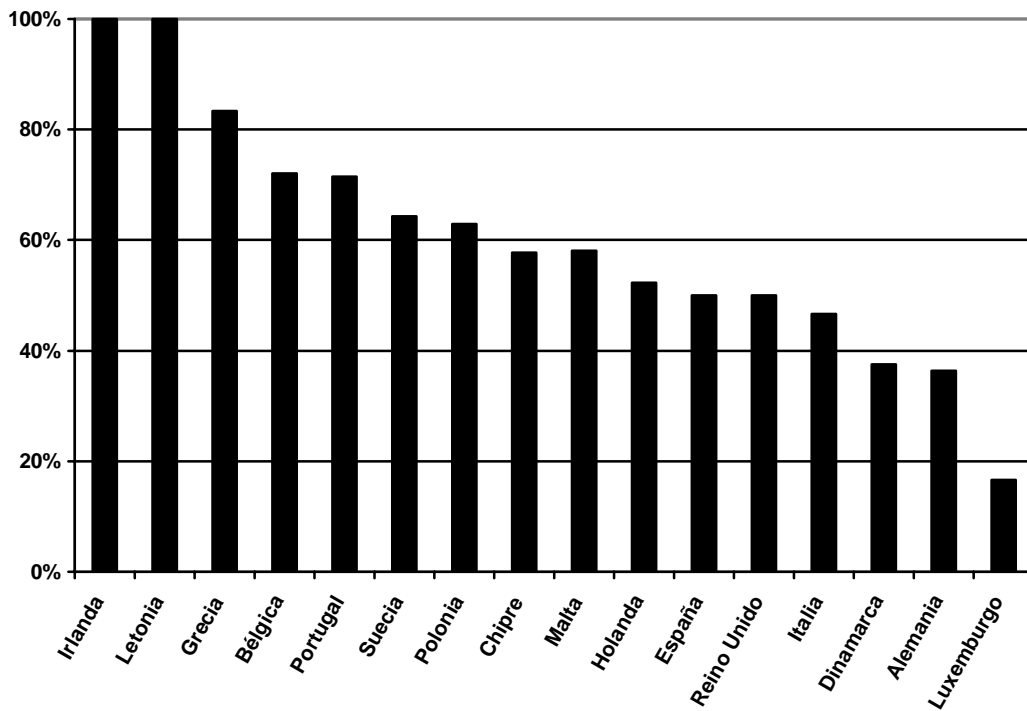
### Ore con deficiencias MARPOL



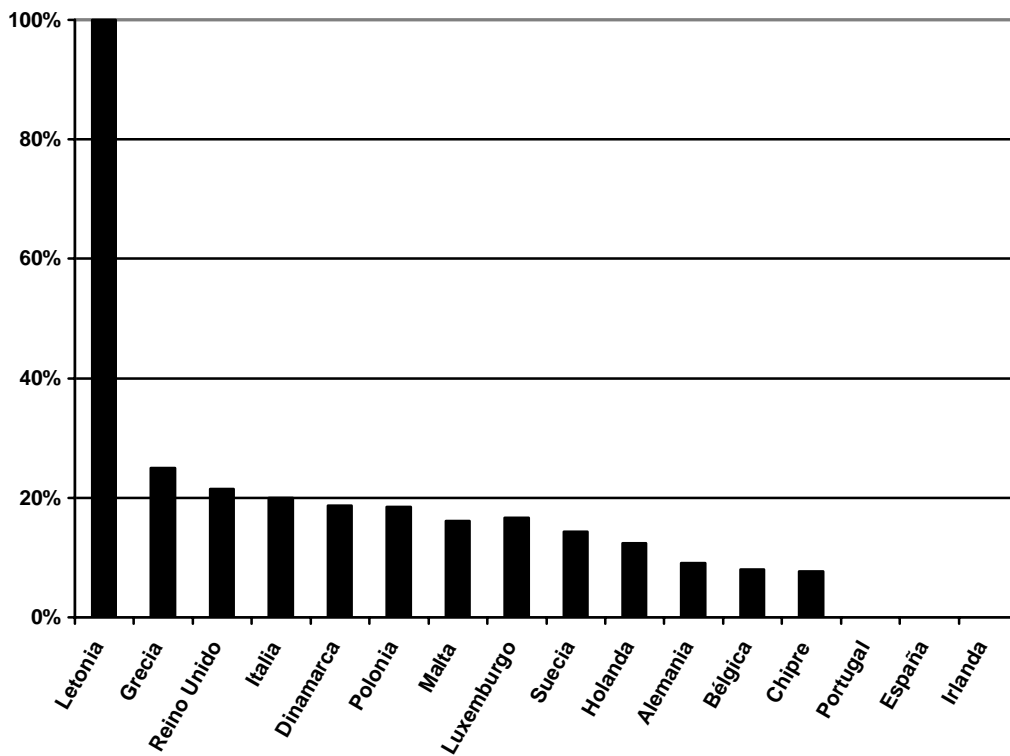


## Otros

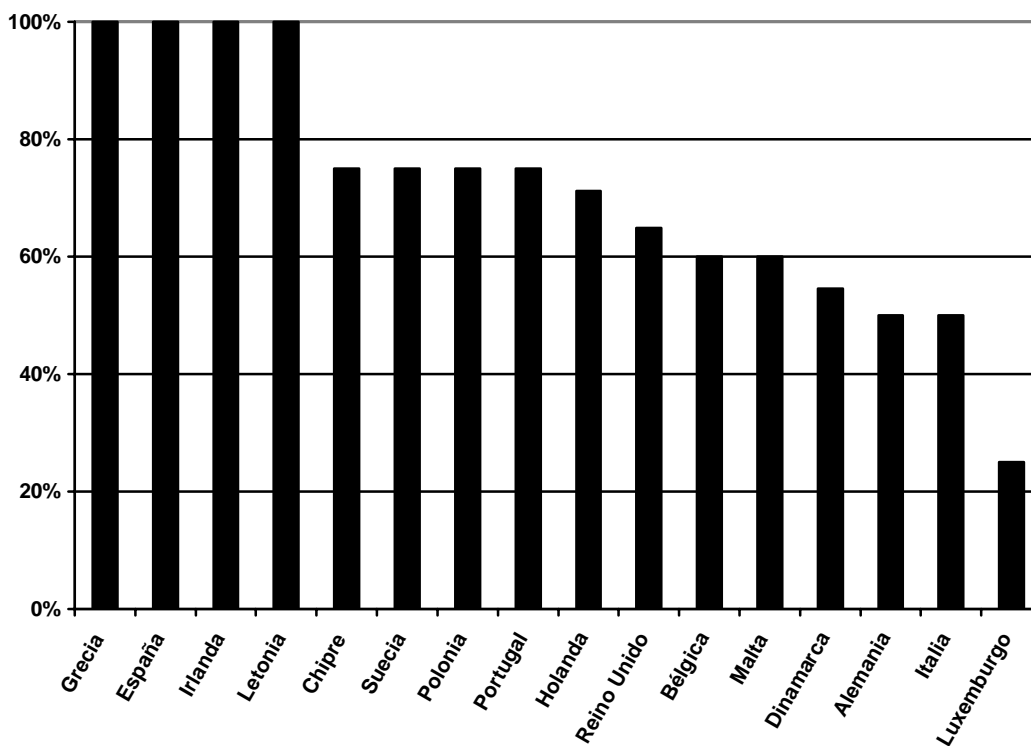
### Inspecciones en otros con deficiencias



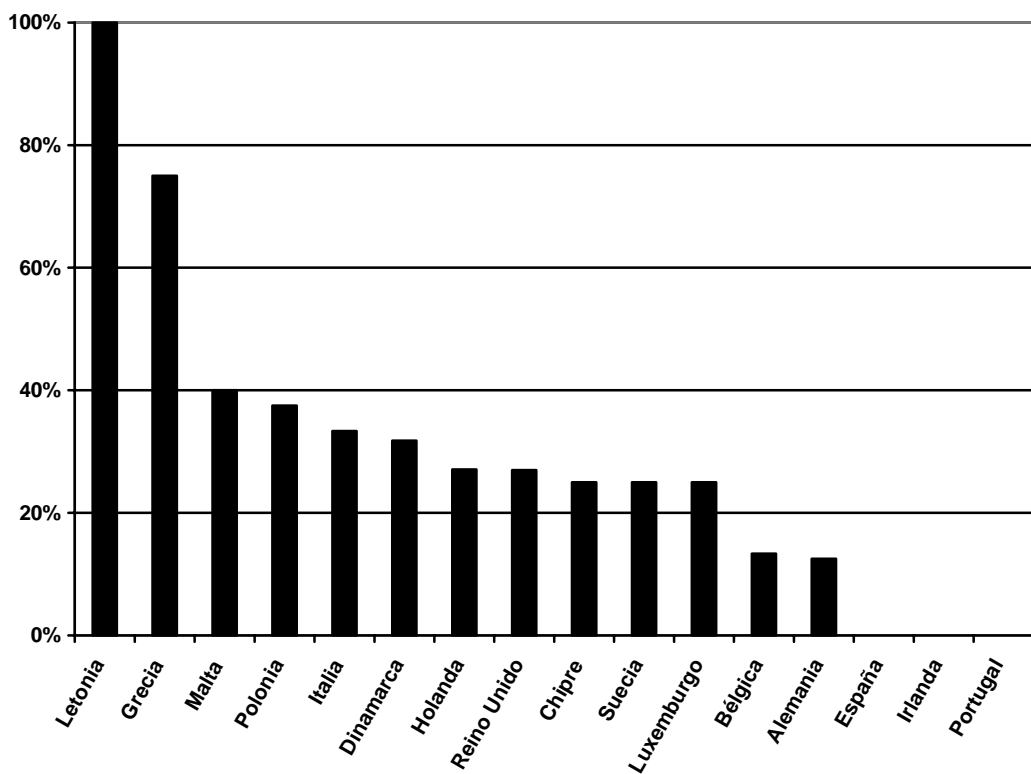
### Inspecciones en otros con deficiencias MARPOL



### Otros con deficiencias

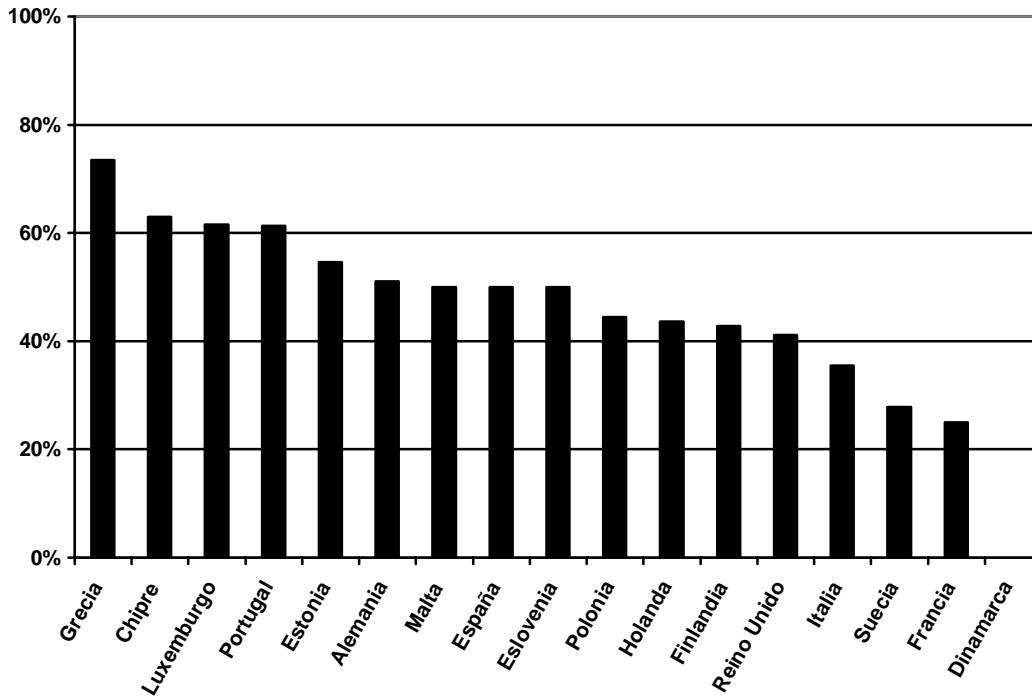


### Otros con deficiencias MARPOL

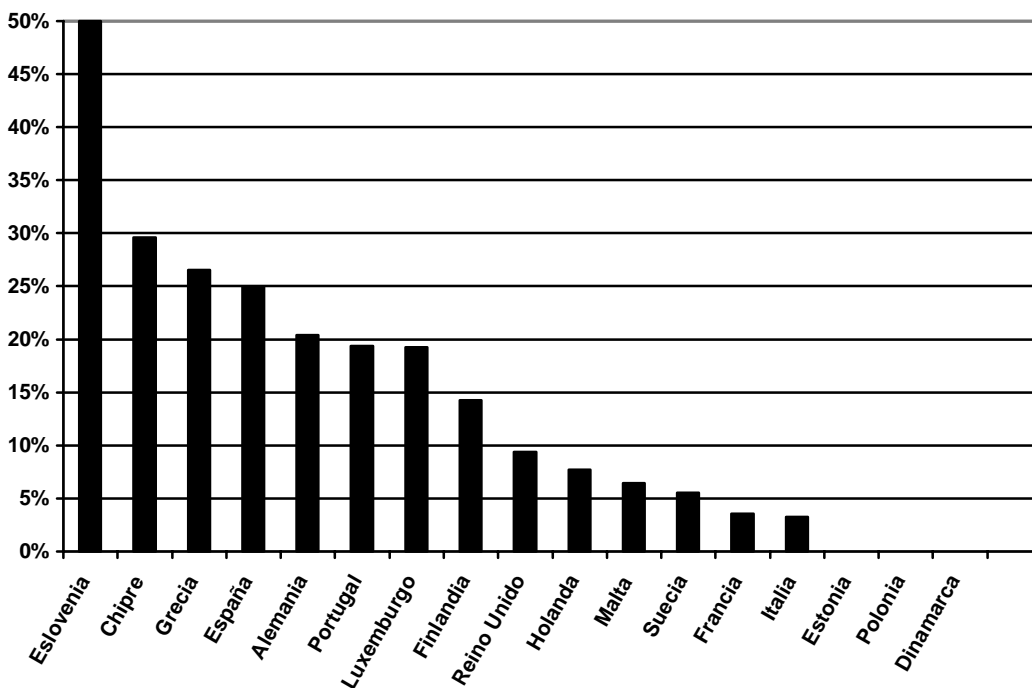


## Buques de pasaje

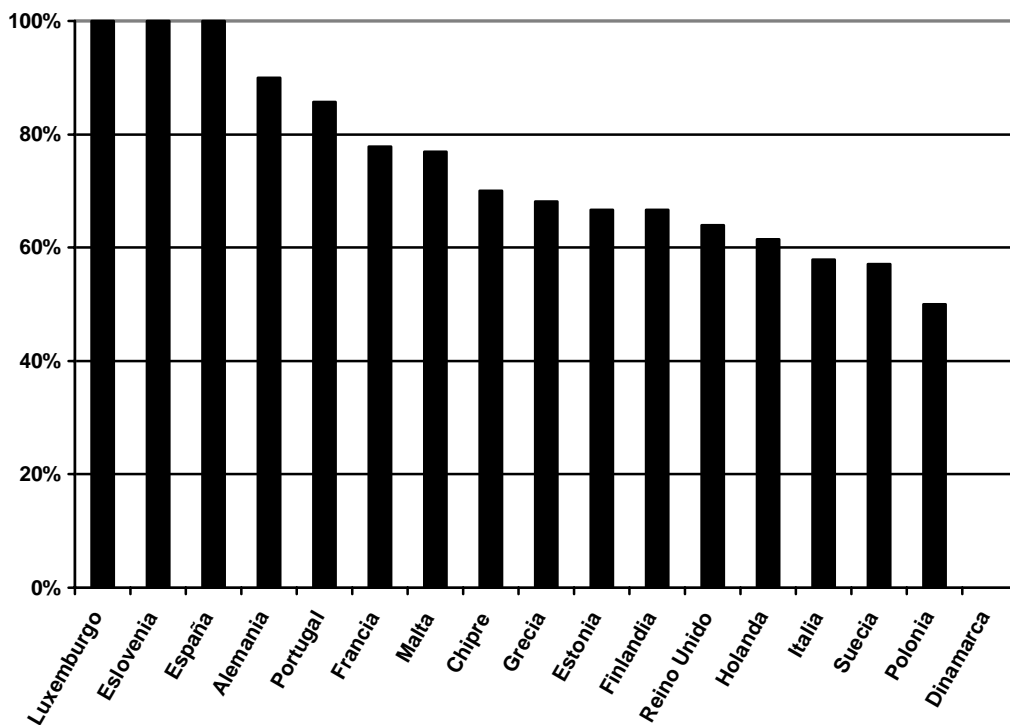
### Inspecciones en buques de pasaje con deficiencias



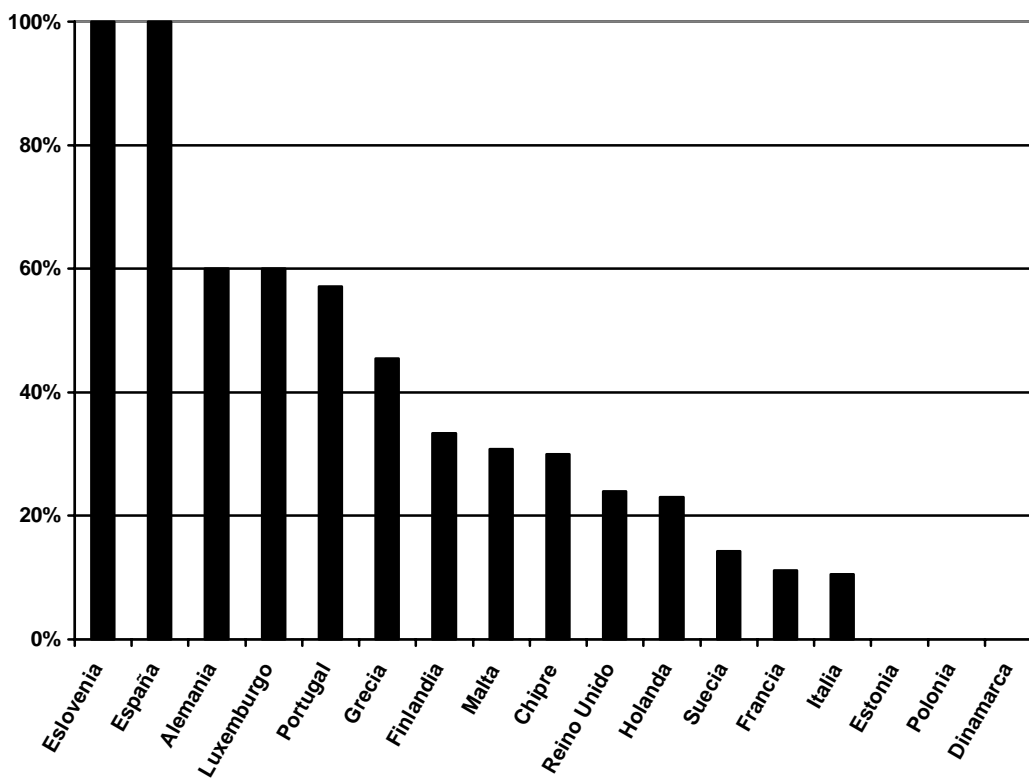
### Inspecciones en buques de pasaje con deficiencias MARPOL



### Buques de pasaje con deficiencias

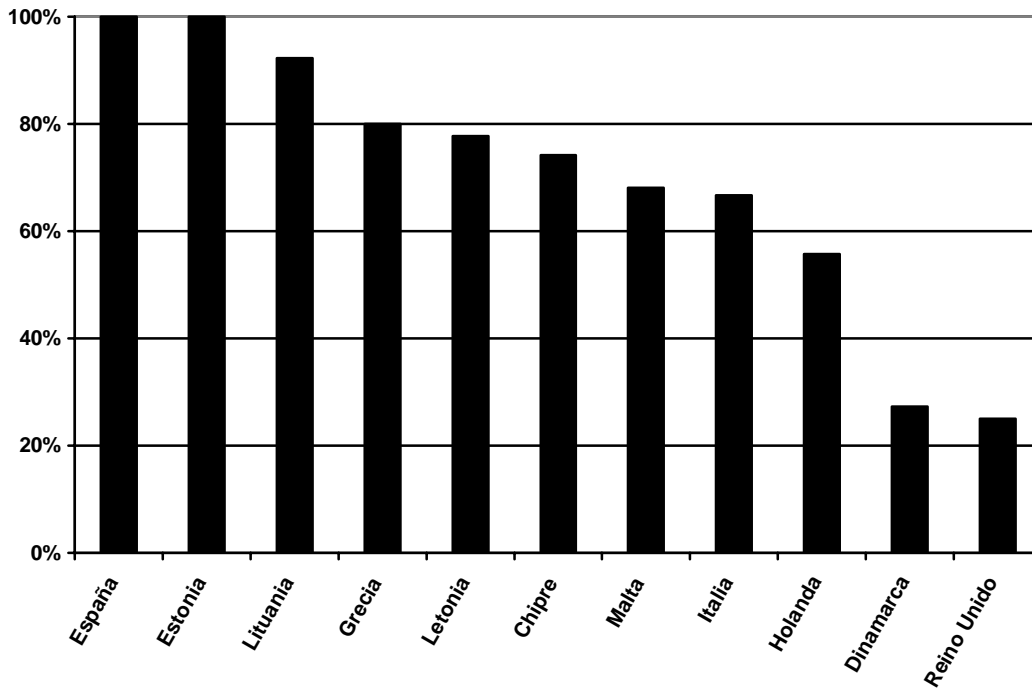


### Buques de pasaje con deficiencias MARPOL

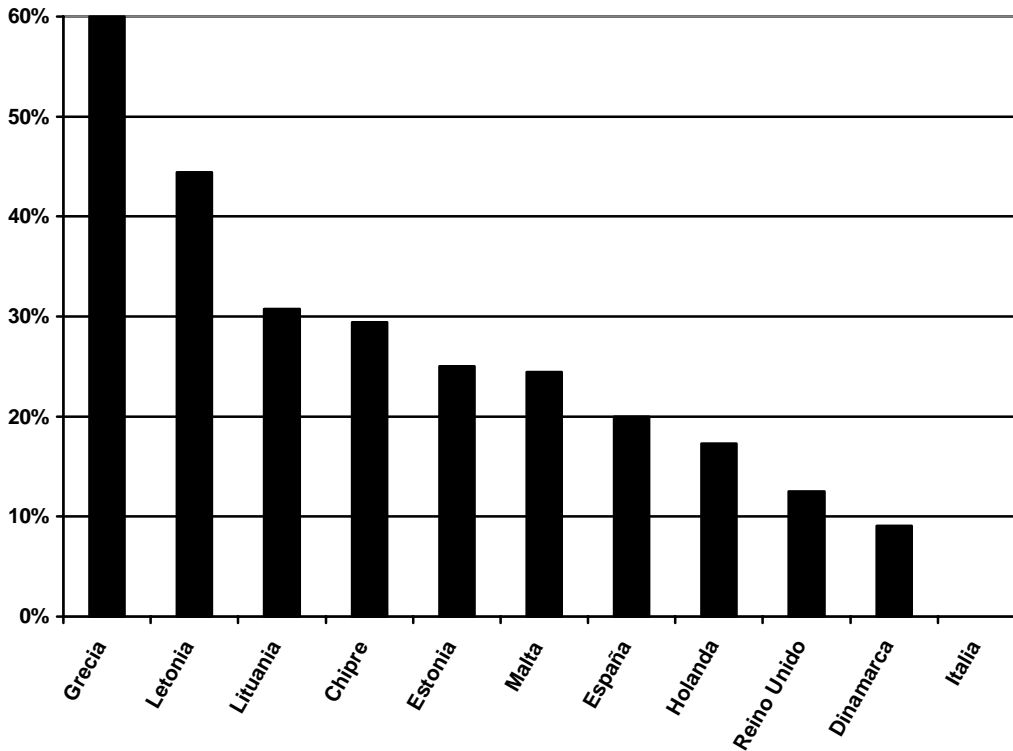


## Cargueros refrigerados

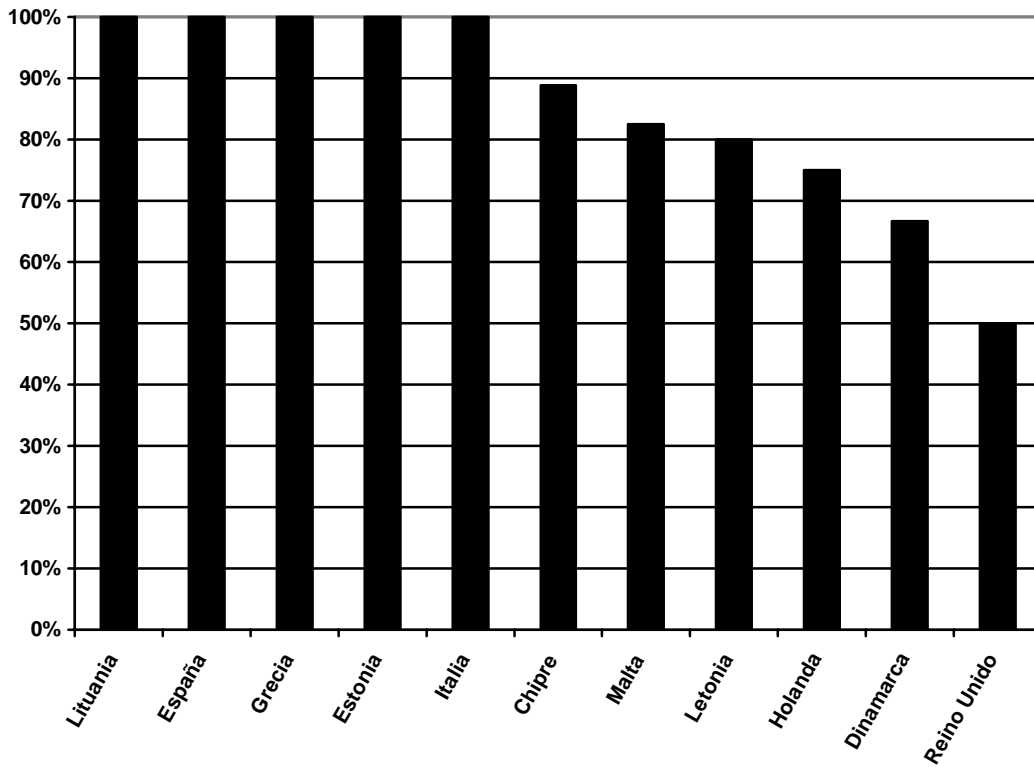
### Inspecciones en cargueros refrigerados con deficiencias



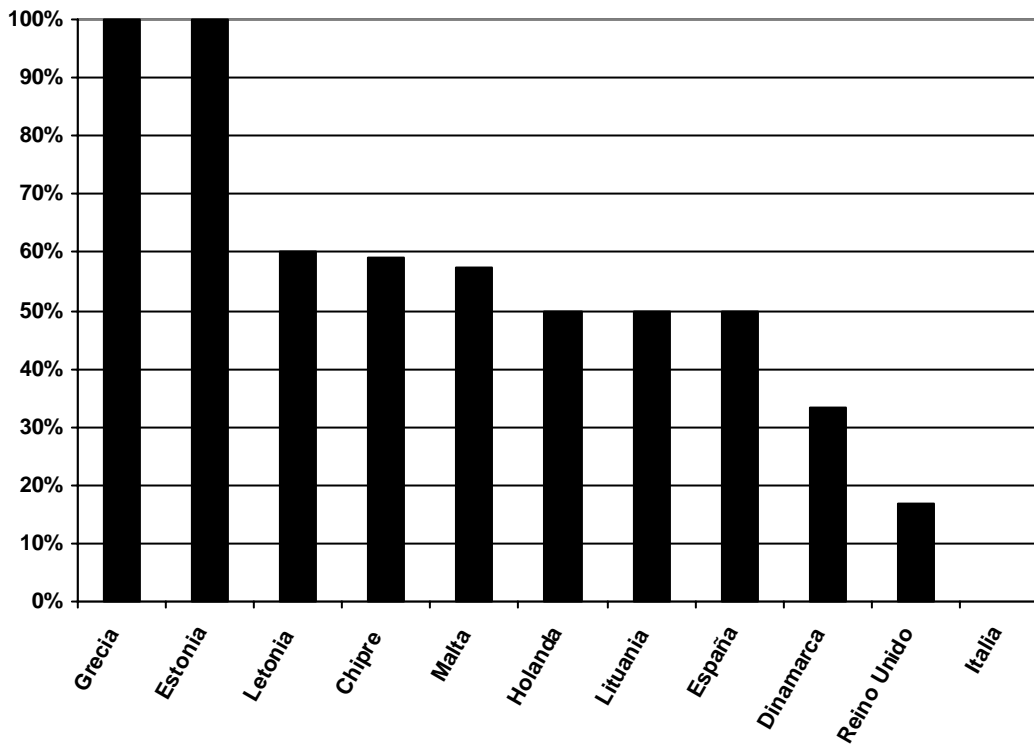
### Inspecciones en cargueros refrigerados con deficiencias MARPOL



### Cargueros refrigerados con deficiencias por paises

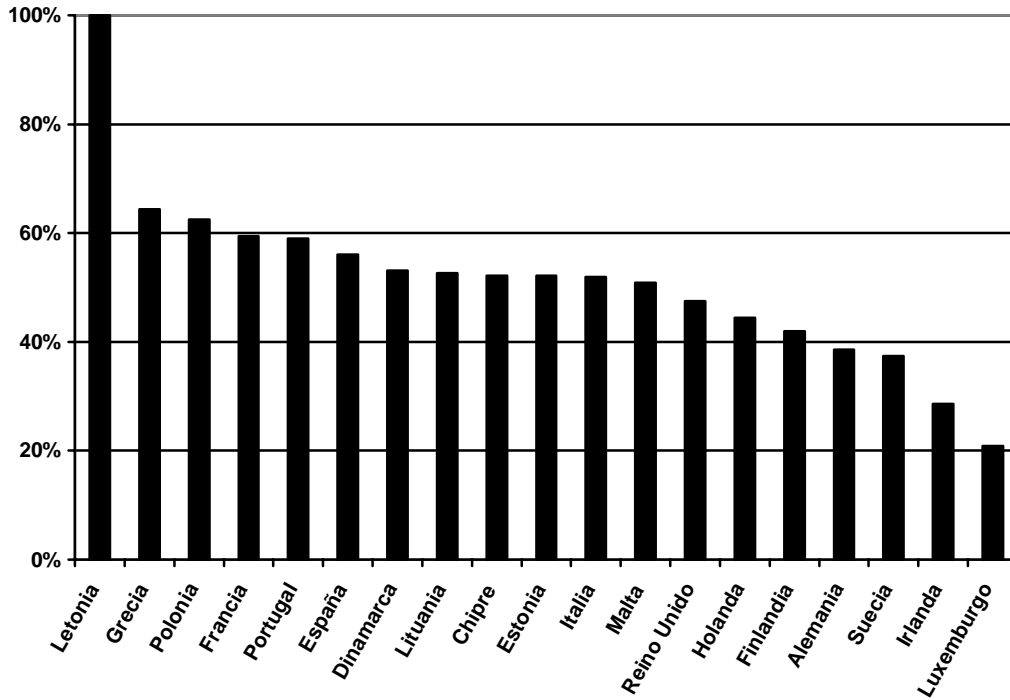


### Cargueros refrigerados con deficiencias MARPOL

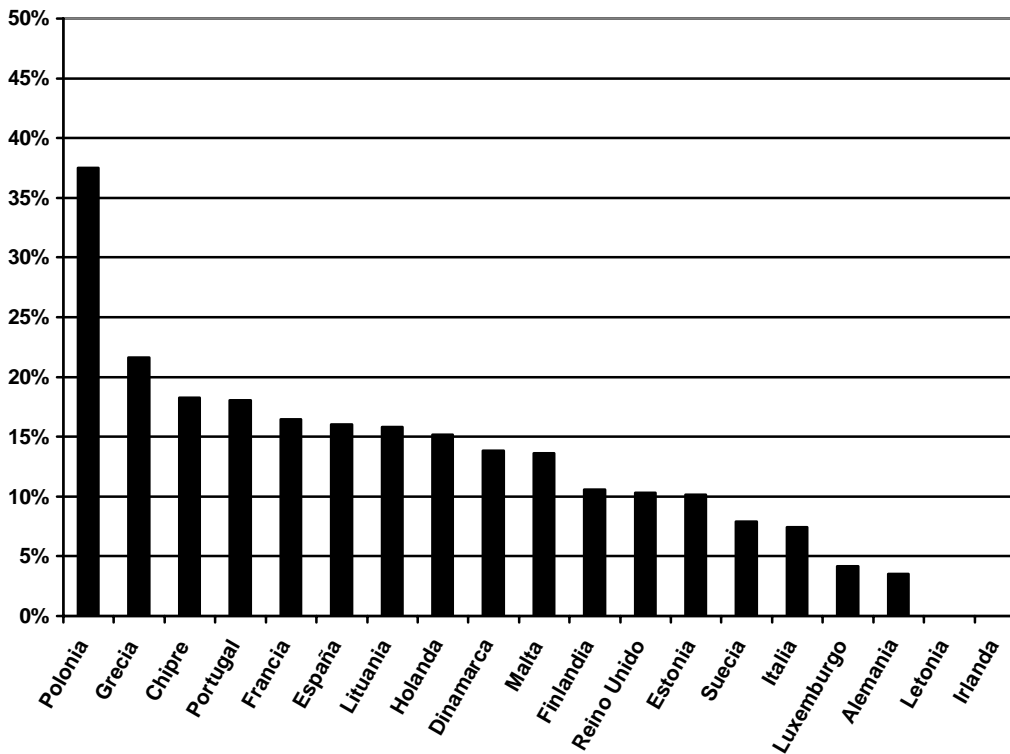


## Ro-Ro

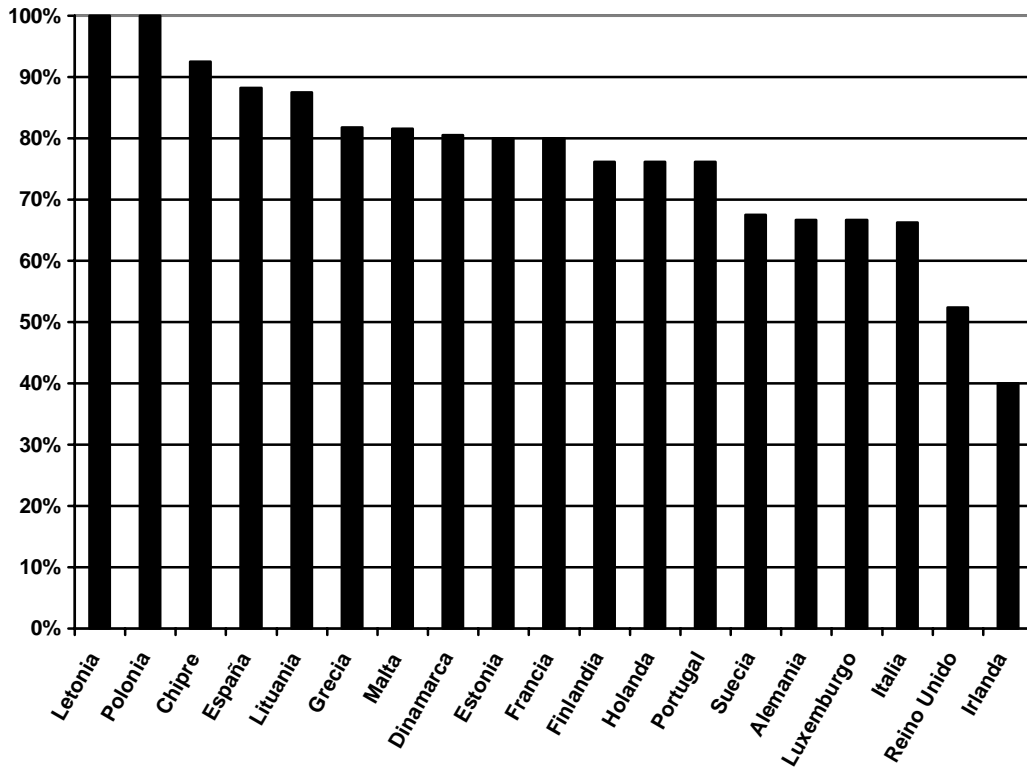
### Inspecciones en Ro-Ro con deficiencias



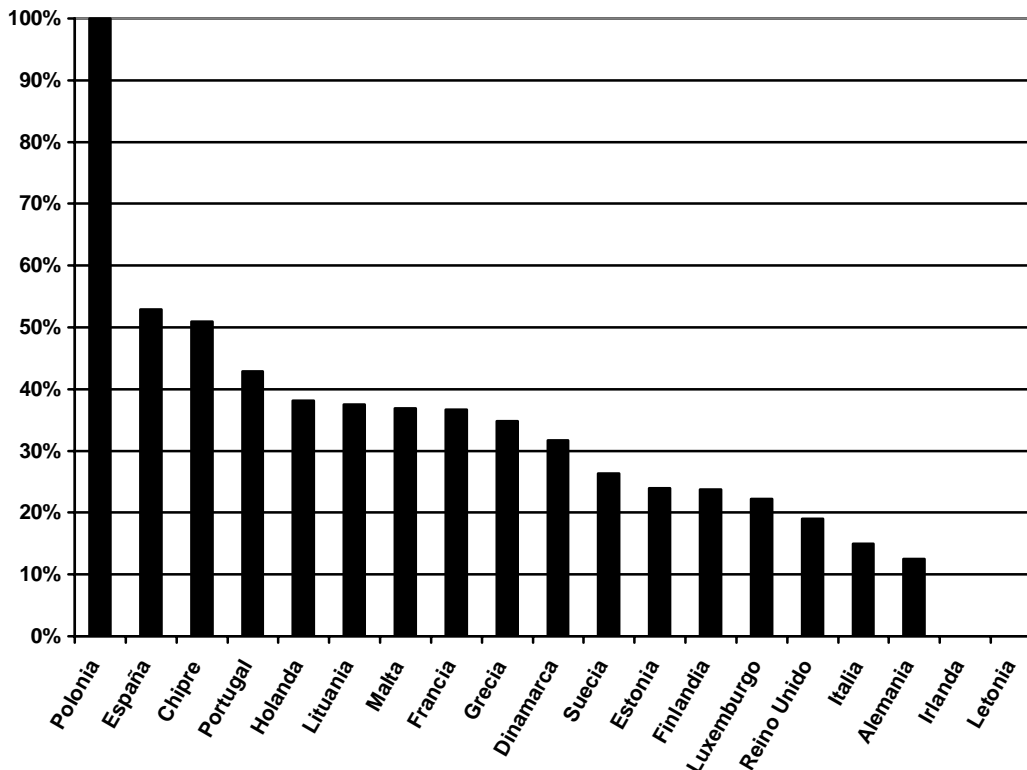
### Inspecciones en Ro-Ro con deficiencias MARPOL



### Ro-Ro con deficiencias



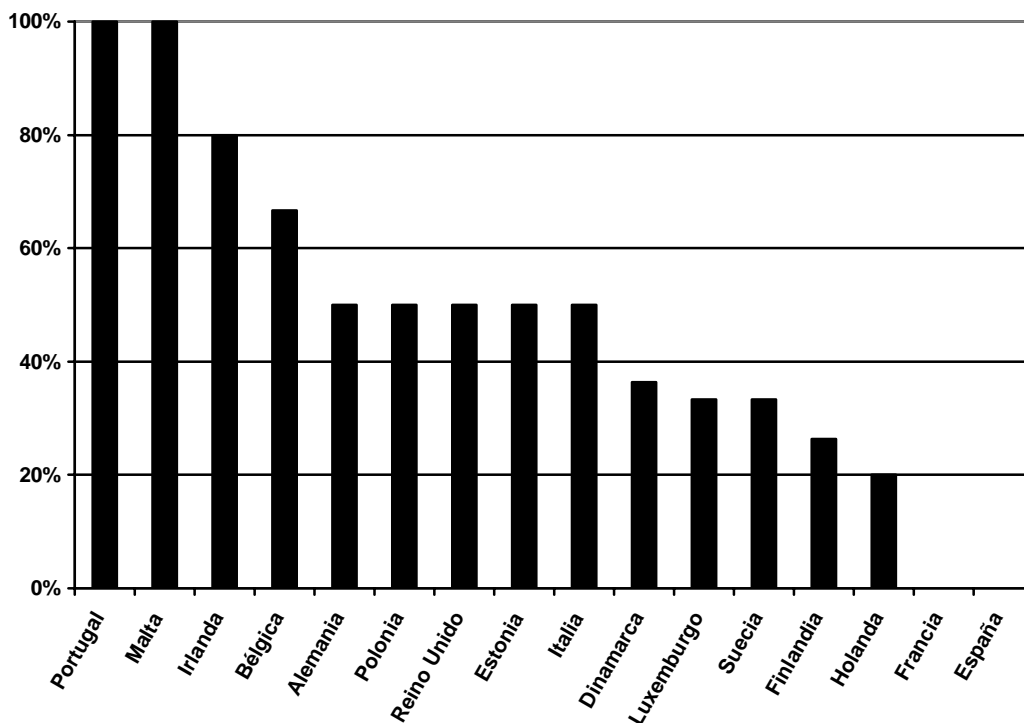
### Ro-Ro con deficiencias MARPOL



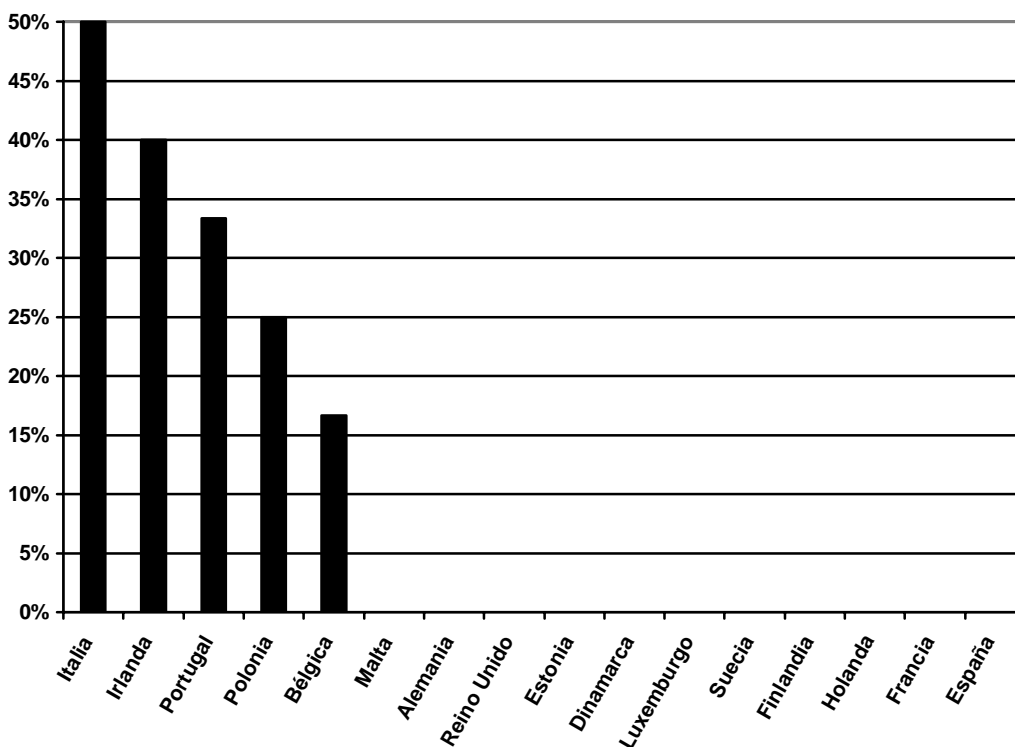


## Buques especiales

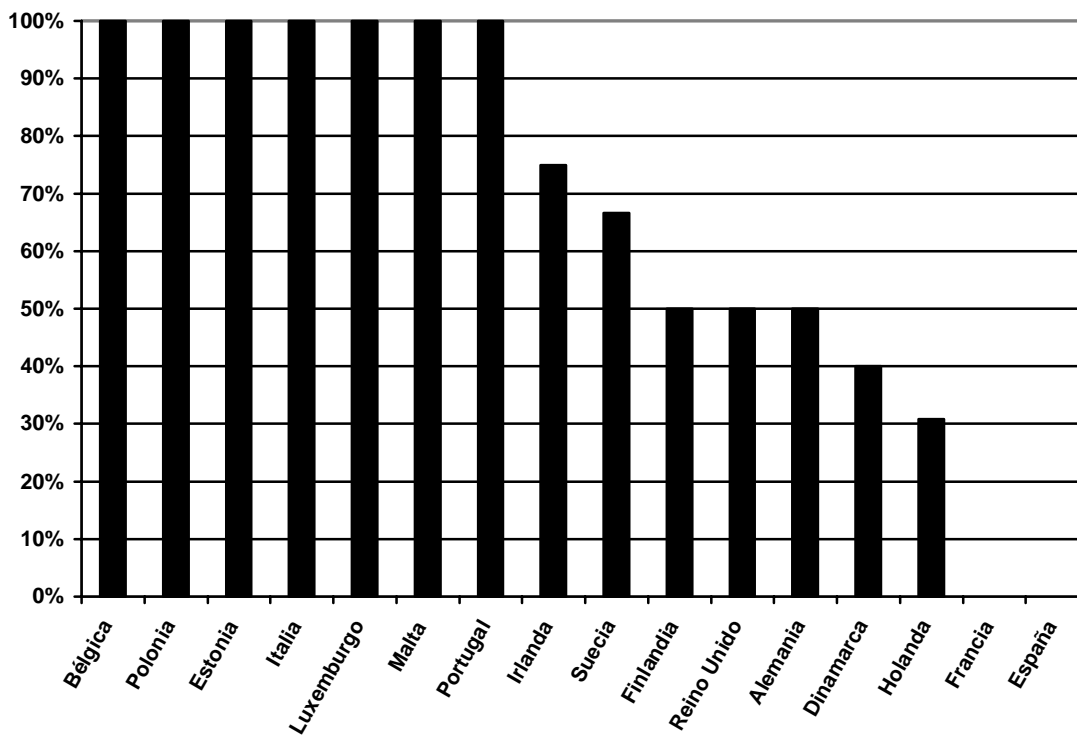
### Inspecciones en especiales con deficiencias



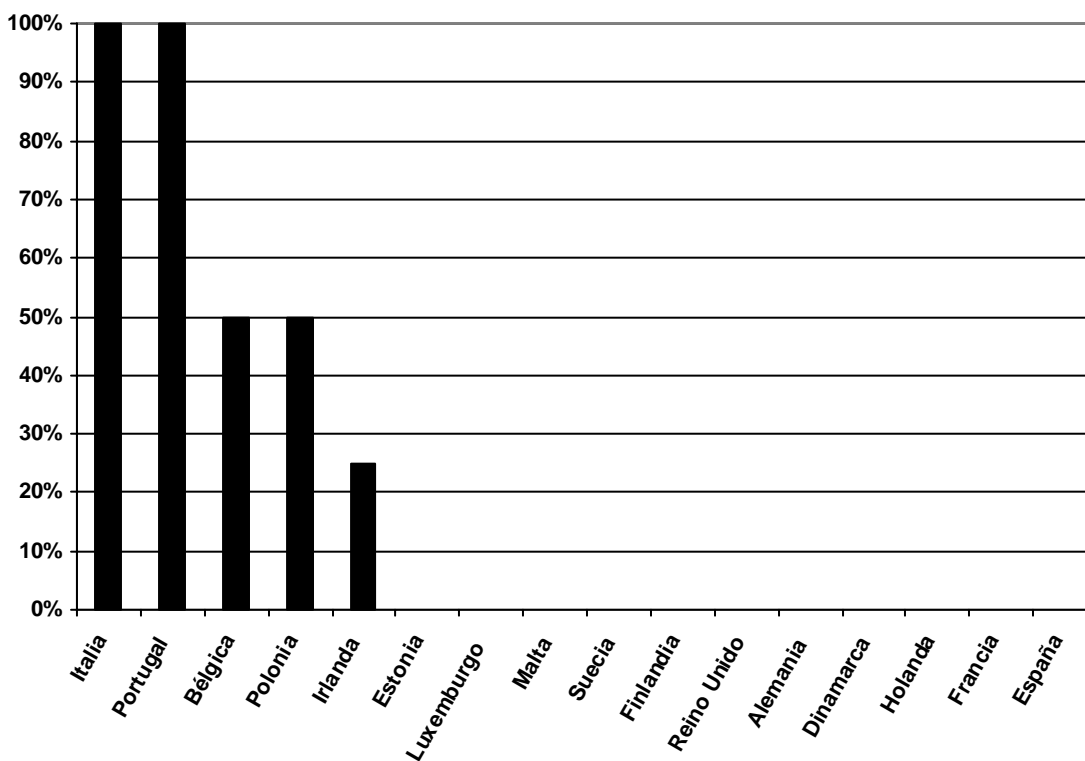
### Inspecciones en especiales con deficiencias MARPOL



### Especiales con deficiencias

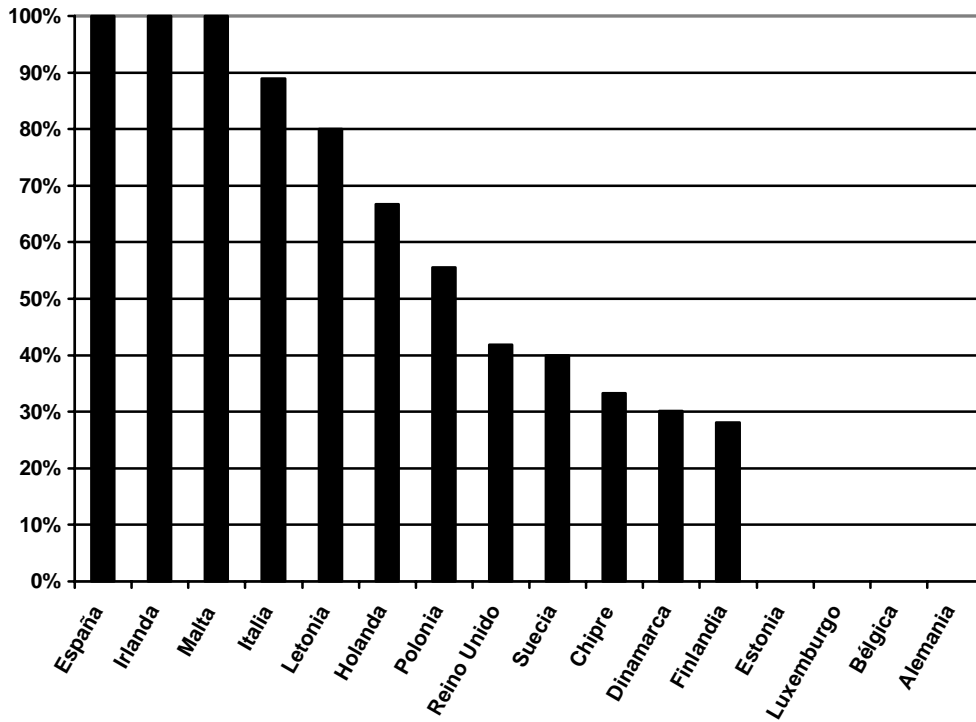


### Especiales con deficiencias MARPOL

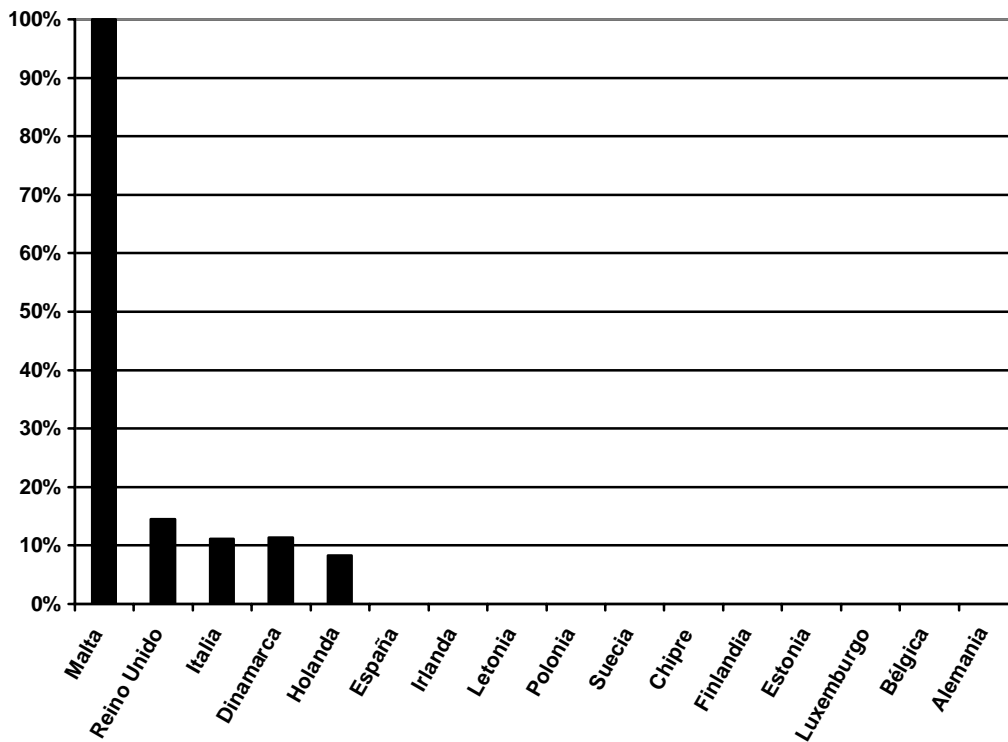


## Buques de suministros

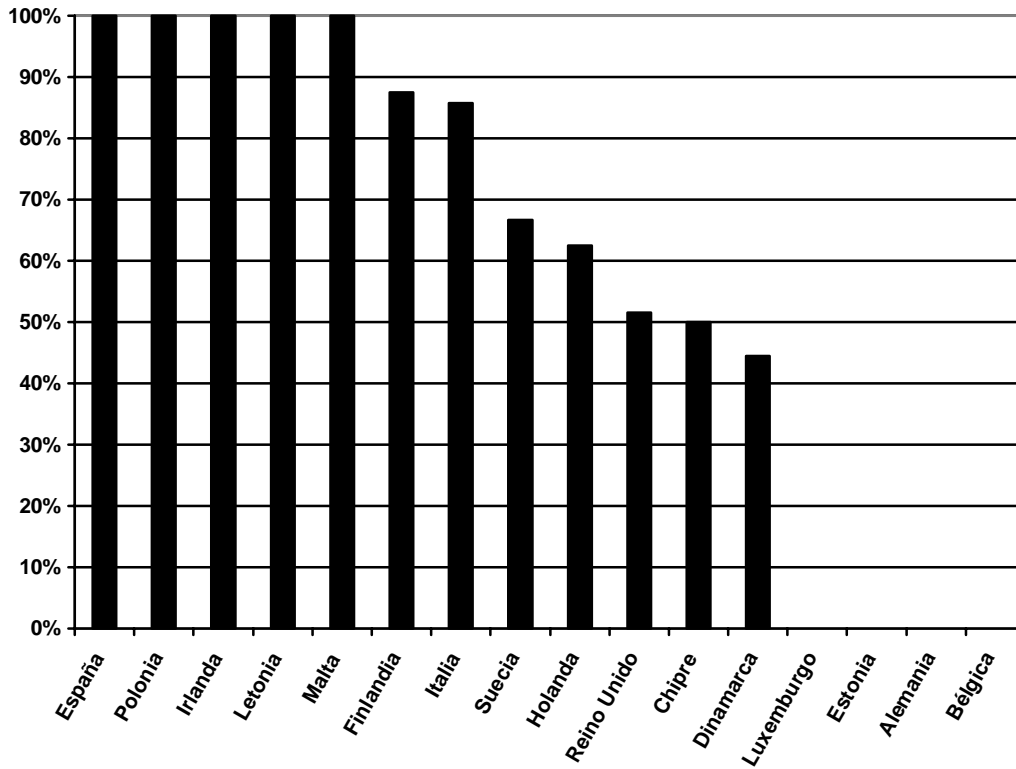
### Inspecciones en buques de suministros con deficiencias



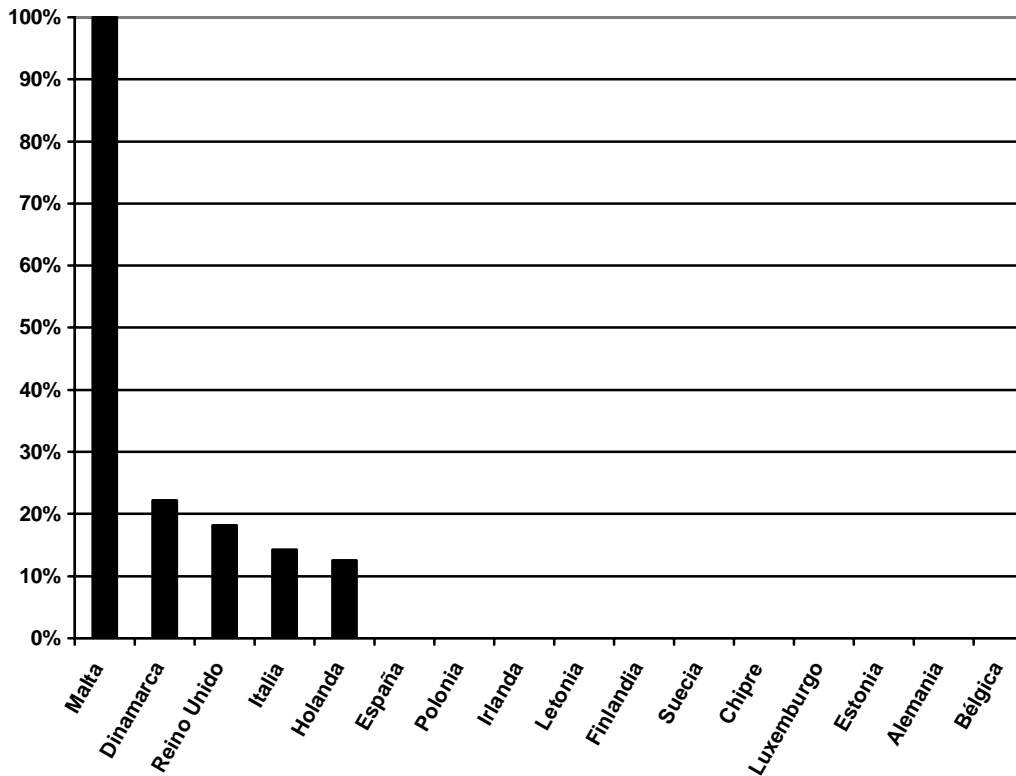
### Inspecciones en buques de suministros con deficiencias MARPOL



### Buques de suministros con deficiencias

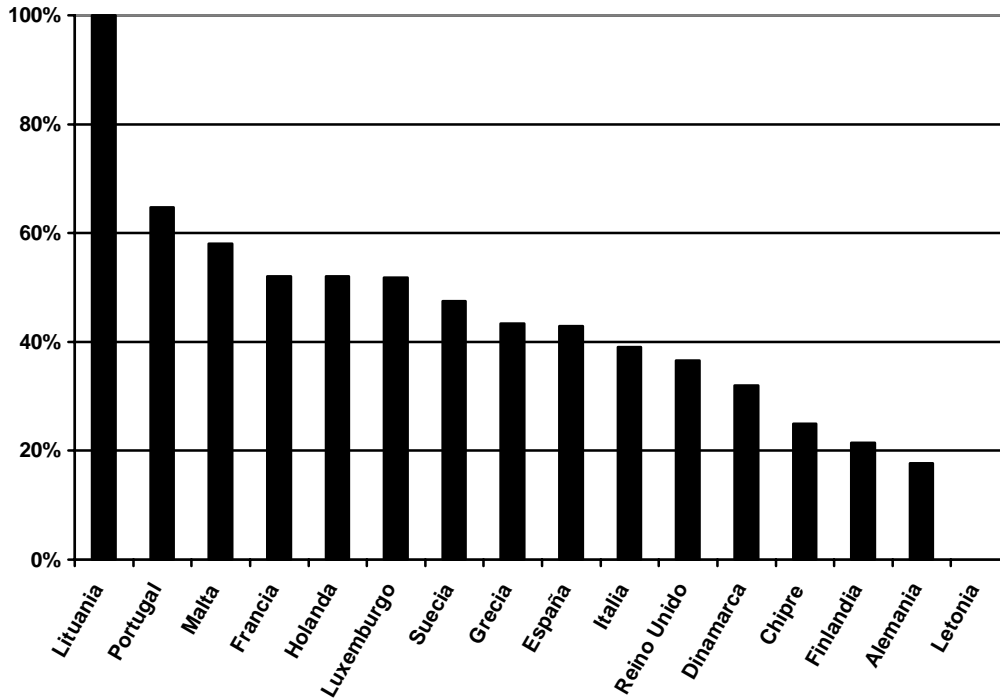


### Buques de suministros con deficiencias MARPOL

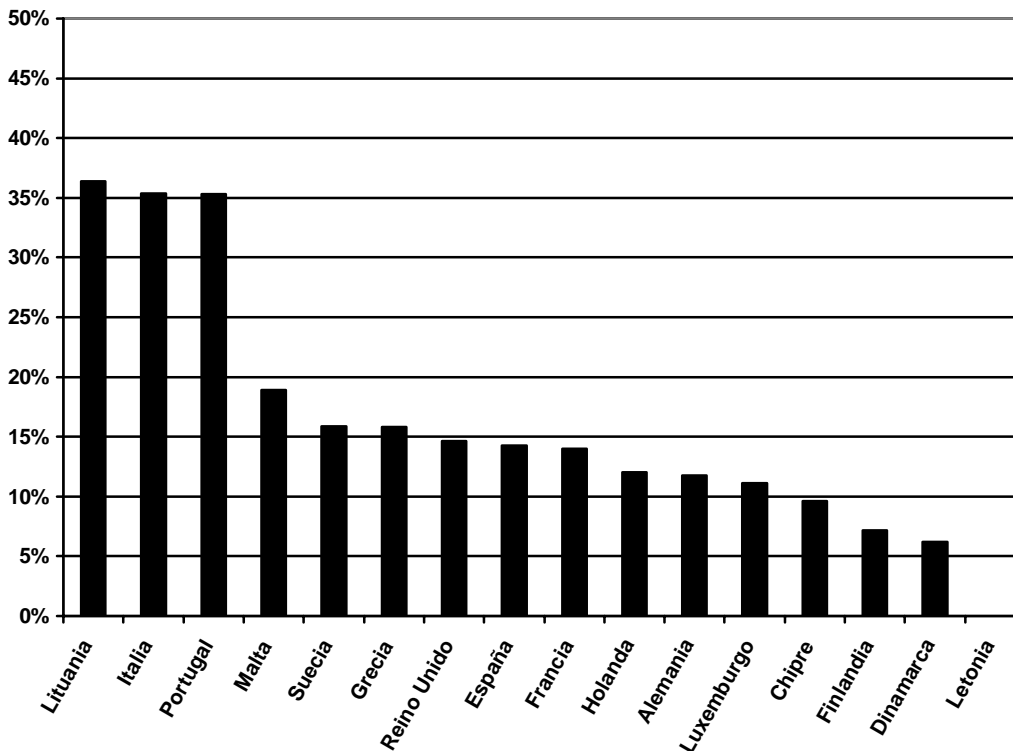


## Tanques

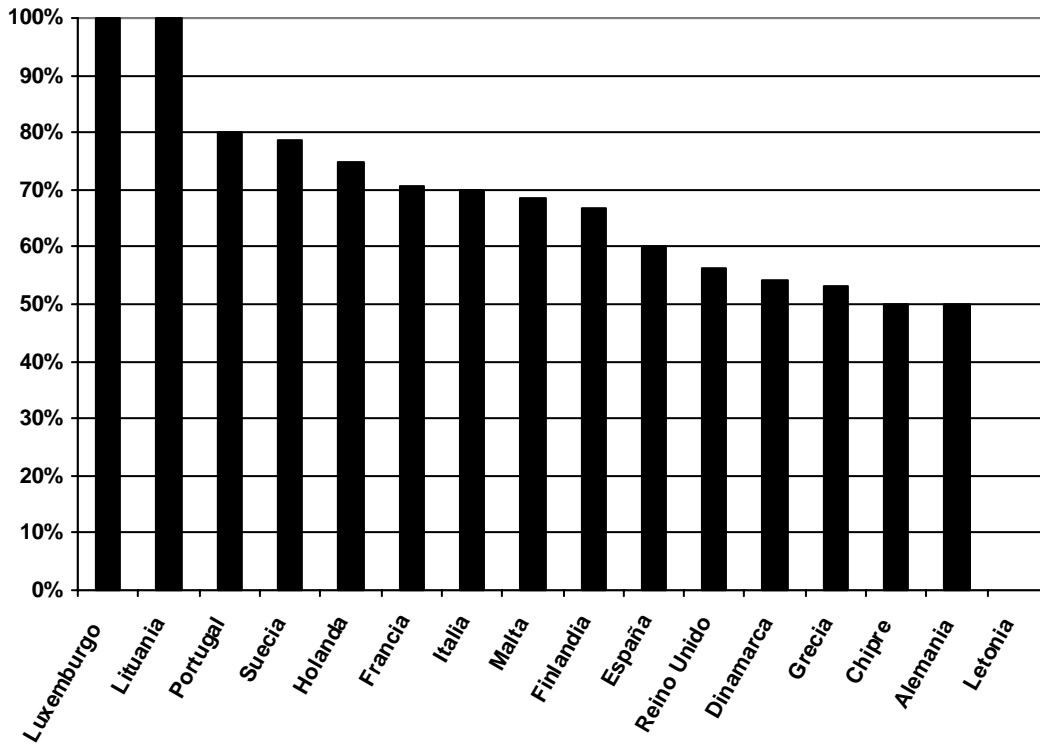
### Inspecciones en tanques con deficiencias



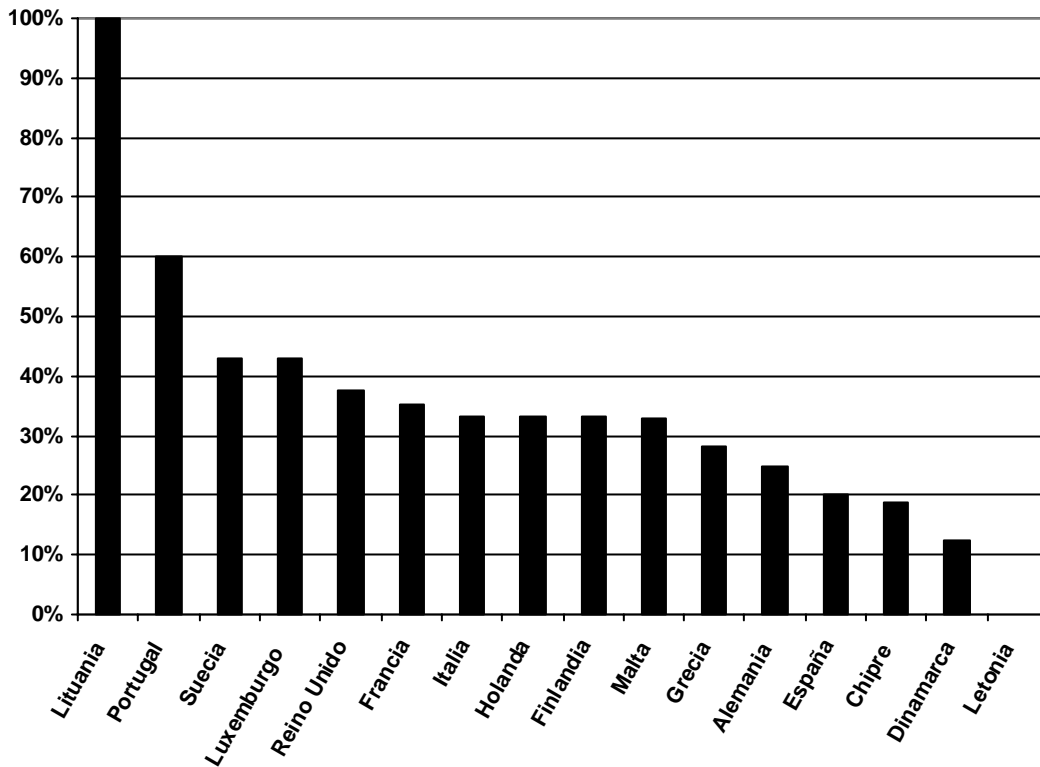
### Inspecciones en tanques con deficiencias MARPOL



### Tanques con deficiencias



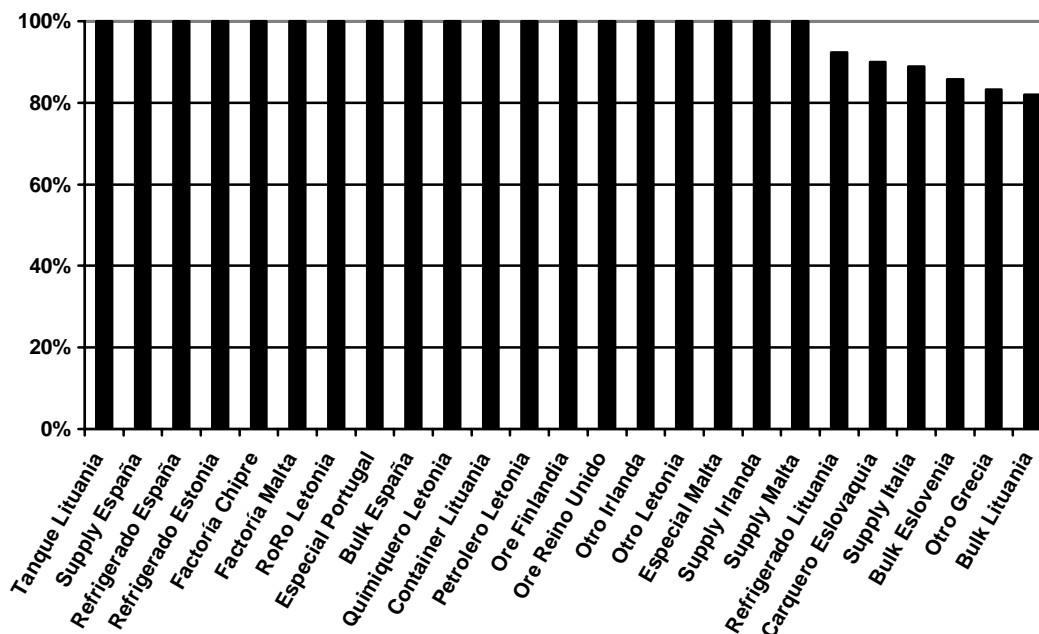
### Tanques con deficiencias MARPOL



## LOS MÁS SUCIOS

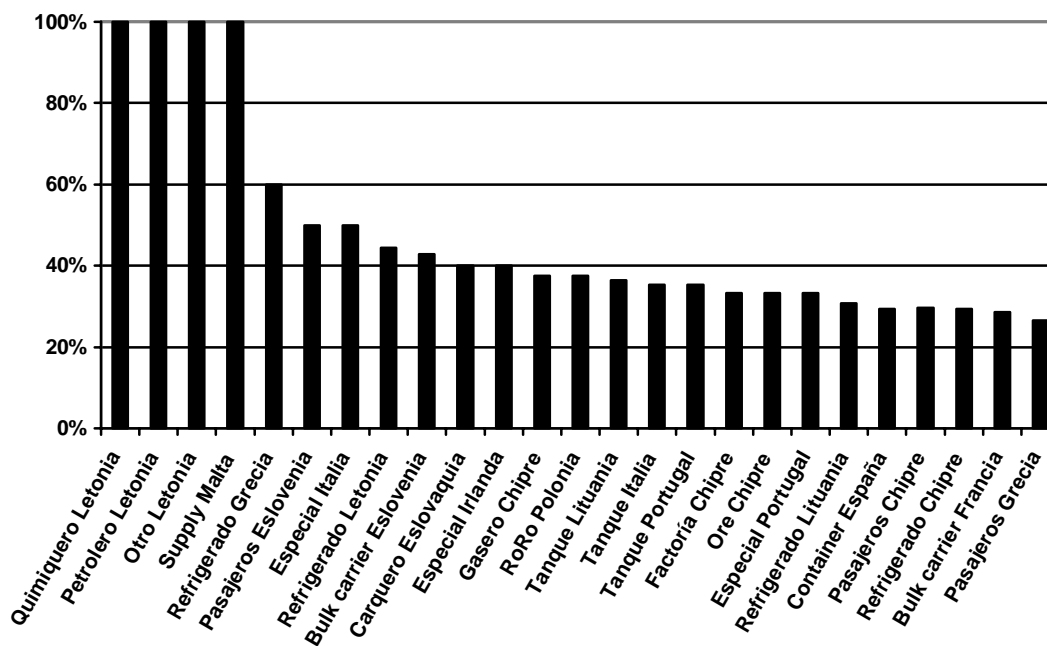
Por inspección con deficiencias

Inspecciones con deficiencias por países



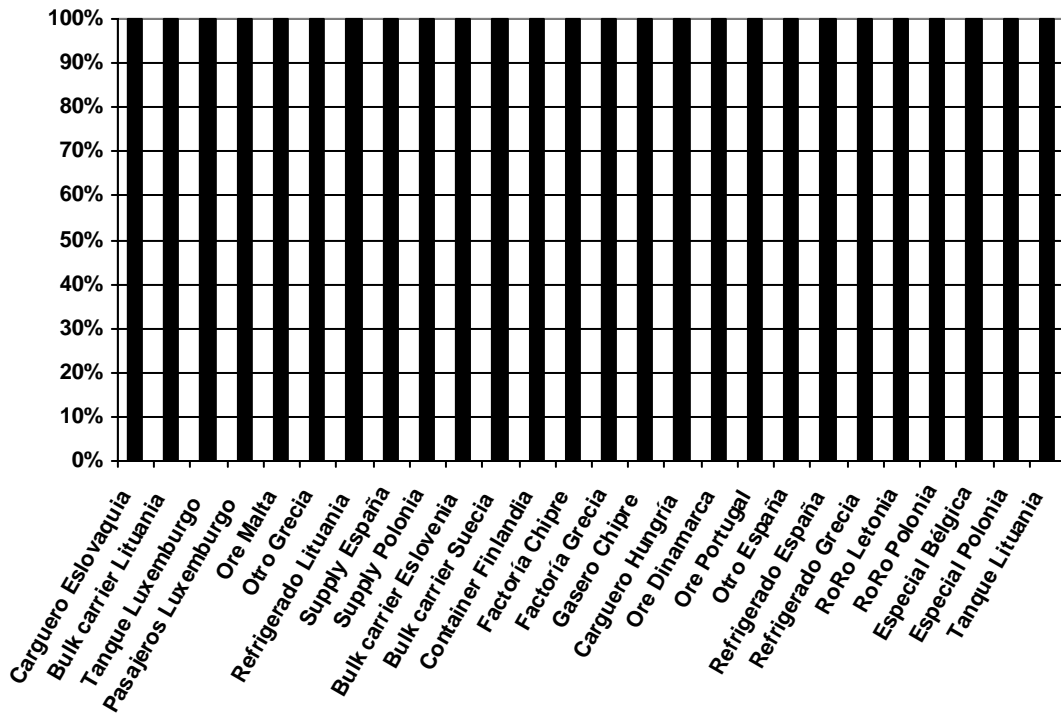
Por inspección con deficiencias MARPOL

Inspecciones con deficiencias MARPOL por países



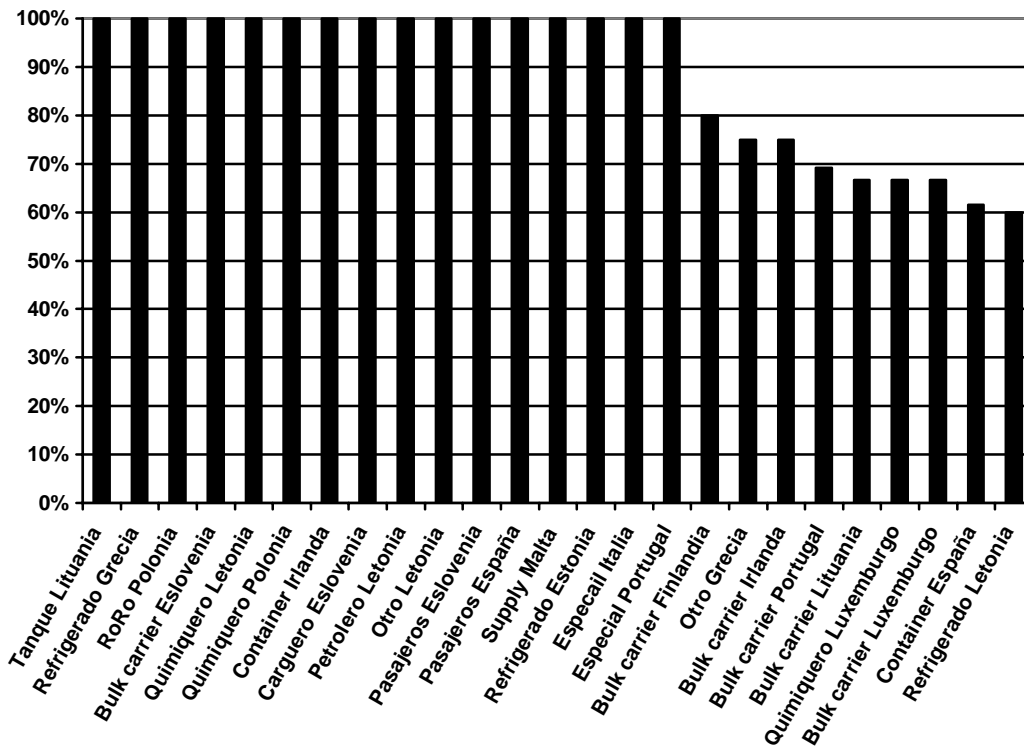
**Por buque con deficiencias**

**Buques con deficiencias**



**Por buque con deficiencias MARPOL**

**Buques con deficiencias MARPOL**





## **Conclusiones y recomendaciones**

Los datos sobre el gran número de vertidos de hidrocarburos que se producen anualmente en aguas europeas, la gran cantidad de residuos generada por el tráfico marítimo en Europa, la falta de instalaciones portuarias adecuadas para su tratamiento y la toxicidad de los compuestos arrojados al mar hacen de la contaminación crónica por hidrocarburos una prioridad para mejorar la calidad ambiental de los mares y océanos europeos.

Conociendo el grado de incumplimiento de los acuerdos internacionales para la prevención de la contaminación marina, como MARPOL, y el volumen de deficiencias que presentan los barcos con bandera de la UE, así como los de otros países que visitan nuestros puertos, es necesaria una acción rápida y decidida por parte de las administraciones públicas.

Por esta razón, Oceana solicita al Consejo, la Comisión y el Parlamento europeos que tengan en consideración las siguientes recomendaciones:

### **Mejoras legales**

- Aprobación de una nueva Directiva que unifique y dé valores guía para todos los miembros de la UE para imponer sanciones criminales contra aquellos que realicen vertidos de hidrocarburos a los mares de forma ilegal.
- Establecimiento de sanciones que diferencien entre los vertidos que son realizados de forma accidental y los provocados de manera intencionada. Asimismo, deberá tenerse en cuenta cuándo estos vertidos han sido debidos a deficiencias con el cumplimiento de los acuerdos internacionales y otras normas de la UE que hubieran evitado o mitigado su impacto. De este modo se podrá evaluar el grado de imprudencia.

### **Lucha contra la impunidad**

- Análisis inmediato sobre el grado de incumplimiento de la Directiva 2000/59/EC por parte de los países miembros e imposición de sanciones a aquellos que aún no la han transpuesto a su legislación nacional o que pese a ello siguen sin cumplir sus objetivos.
- Publicación abierta y accesible de todas las empresas e instalaciones para el tratamiento de residuos MARPOL existentes en la UE y sobre su capacidad de tratamiento.
- Actualización de la información sobre estas instalaciones que se entrega a la OMI.
- Puesta en marcha de un plan de incremento de controles en puerto de los buques que visitan las aguas europeas, incluyendo durante el próximo año una partida presupuestaria para el desarrollo de una experiencia piloto en los 20 puertos de mayor tráfico marítimo de Europa donde el porcentaje de buques inspeccionados deberá aumentarse hasta el 50%, independientemente del 25% de cobertura global acordado bajo Paris-MOU.

- Firma de un acuerdo de cooperación entre todos los países de la UE para: a) incrementar los medios para la detección de vertidos ilegales de hidrocarburos al mar (aeronaves, satélites, infrarrojos, análisis, etc.); b) convenios de vigilancia para la detección rápida de vertidos; y c) aplicación de sanciones a los buques infractores.

### **Mejora de la calidad del tráfico marítimo**

- Ampliación de la “lista negra” publicada por la Comisión Europea sobre buques reiteradamente detenidos que incluya en un capítulo especial a aquellos con continuas deficiencias en el cumplimiento de los acuerdos internacionales para la prevención de la contaminación marina.
- Negociación de normas y legislaciones que prevengan la huida de buques de la UE a pabellones extranjeros por medio de mejoras fiscales y de trato para los armadores que propicien que las embarcaciones se mantengan bajo los registros controlados por la UE y sean competitivos con otros registros, sin rebajar las necesidades de seguridad marítima, cumplimiento de los acuerdos internacionales o las condiciones laborales.
- Aplicación de mejoras fiscales y reducción de costes para las empresas y armadores que mejoren el historial de detenciones y deficiencias en sus buques.

### **Seguimiento de la contaminación**

- Establecimiento de partidas presupuestarias para el desarrollo de estudios de seguimiento de los niveles de contaminación por hidrocarburos (con especial atención sobre los PAH's) en distintos puntos del litoral, zonas portuarias y alta mar, así como para el seguimiento y análisis de organismos marinos varados en la costa para identificar el porcentaje de animales afectados por los vertidos ilegales desde buques. De este modo se definirá la participación concreta de la UE en las recomendaciones de convenios como OSPAR, HELCOM o BARCOM.

## Referencias

- <sup>1</sup> Fuente: Lloyd's Register - Fairplay
- <sup>2</sup> ISL (2004). Shipping Statistics and Market Review SSMR Market Analysis No 1/2 2004.
- <sup>3</sup> ECSA (2003). Annual Report 2002-2003. European Community Shipowners' Association; ISL (2003). Shipping Statistics and Market Review. SSMR Market Analysis No 4. Ownership patterns of the world merchant fleet.
- <sup>4</sup> Ibidem.
- <sup>5</sup> SMIS: Merchant Fleets in Northern Europe 2003. Institute of Shipping Analysis. Göteborg, September 19, 2003
- <sup>6</sup> UNCTAD (2003). Review of Maritime Transport, 2003. Report by the UNCTAD secretariat. United Nations Conference on Trade and Development. United Nations. New York and Geneva.
- <sup>7</sup> COM (2000). Communication from the Commission to the European Parliament and the Council on the safety of the seaborne oil trade. COM(2000) 142 final. Brussels, 21.3.2000
- <sup>8</sup> COM (2001). Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre la Contratación y la Formación de la Gente de la Mar. Bruselas 6 de abril de 2001. COM(2001) 188 final.
- <sup>9</sup> Oceana (2003). The other side of oil slick. The dumping of hydrocarbons from ships into the seas and oceans of Europe.
- <sup>10</sup> Oceana (2003). The other side of oil slick. The dumping of hydrocarbons from ships into the seas and oceans of Europe.
- <sup>11</sup> Estimaciones basadas en: Peet G. (1994), 'International Co-operation to Prevent Oil Spills at Sea: Not Quite the Success It Should Be', in Helge Ole Bergesen and Georg Parmann (eds.), Green Globe Yearbook of International Co-operation on Environment and Development 1994 (Oxford: Oxford University Press), 41-54.
- <sup>12</sup> EC (1997). The EMARC Project. MARPOL Rules and ship generated waste. European Commission. Directorate-General for Transport Directorate Development of Transport Policy; Research and Development VII-E. Project Funded by the European Commission under the Transport RTD Programme of the 4th Framework Programme. PROJECT WA-95-SC.097; Ibidem.
- <sup>13</sup> HELCOM (2003) Monitoring and Assessment Group (MONAS)
- <sup>14</sup> En Oceana (2003). The other side of oil slick. The dumping of hydrocarbons from ships into the seas and oceans of Europe, basado en datos de: HELCOM (2002). Proposal for an indicator report "illegal discharges of oil - in the Baltic Sea". Helsinki Commission HELCOM response 1/2002. Response Group. First Meeting. Szczecin, Poland, 23-25 October 2002; Bonn Agreement (2002). Annual report on aerial surveillance for 2001. Bonn Agreement Aerial Surveillance Programme; EC (2001). On the monitoring of illicit vessel discharges. A reconnaissance study in the Mediterranean Sea. European Commission. EUR 19906 EN.
- <sup>15</sup> Platonov, A (2002). Aplicación de imágenes de satélite SAR en los estudios de contaminación marina y de dinámica de las aguas en el Mediterráneo Noroccidental. Tesis presentada por Alexéi Platónov para la obtención del grado de Doctor por la Universitat Politècnica de Catalunya. Dirigida por el Dr. José Manuel Redondo Paráís. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d' Enginyeria Hidràulica, Marítima i Ambiental. Programa de Ciencias del Mar (UPC/UB/CSIC). Barcelona, Junio de 2002
- <sup>16</sup> UNEP. 1996. State of the Marine and Coastal Environment in the Mediterranean Region. MAP Technical Report Series No. 100. UNEP, Athens.
- <sup>17</sup> McCay, D.F. (2004). Spill impact and NRD assessment modeling: SIMAP. Prepared for WA DOE. Applied Science Associates. May 25, 2004.
- <sup>18</sup> Weise, F. K. & P. Ryan (2003). The extent of chronic marine pollution in southeastern Newfoundland waters assessed through beached bird surveys 1984-1999. *Marine Pollution Bulletin* 46: 1090-1101.
- <sup>19</sup> Seys, J., Offringa, H., Meire, P., Van Waeyenberge, J. & E. Kuijken (2002). An evaluation of beached bird monitoring approaches. *Marine Pollution Bulletin* 44: 322-333.
- <sup>20</sup> Camphuysen, K. (1998). Beached bird surveys indicate decline in chronic oil pollution in the North Sea. *Marine Pollution Bulletin* 36: 519-526.
- <sup>21</sup> Seys J. & P.Meire (1996). Oil pollution and seabirds. Marine Mammals, Seabirds and Pollution of Marine Systems Edited by Jauniaux T., Bouquegneau J-M. & Coignoul F. June 29 to July 2, 1993 Presse de la Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Liège, 15-20
- <sup>22</sup> Averbek, C., Korsch, M. & G. Vauk (1992). Der Einfluß von Ölverschmutzungen auf Seevögel an den deutschen Nordseeküsten von 1984 bis 1990. *Seevögel* 13: 12-16; Wiese, F.K. and Ryan, P.C. The extent of chronic marine oil pollution in southeastern Newfoundland waters assessed through beached bird surveys 1984-1999. *Marine Pollution Bulletin* 46(9): 1090-1101, 2003; Dahlmann, G., Timm, D.,

---

Averbeck, C., Camphuysen, C., Skov, H. & J. Durink (1994). Oiled Seabirds-Comparative Investigations on Oiled Seabirds and Oiled Beaches in the Netherlands, Denmark and Germany (1990-93). *Marine Pollution Bulletin* 28(5), pp. 305-310, 1994.

<sup>23</sup> Wiese, F. K., Robertson, G. J. & A.J. Gaston (2004). Impacts of chronic marine oil pollution and the murre hunt in Newfoundland on the thick-billed murre *Uria lomvia* populations in the eastern Canadian Artic. *Biological Conservation* 116. 205-216

<sup>24</sup> Nur, N., Sydeman, W.J., Pyle, P., Stenzel, L.E. & D.G Ainley (1997). Temporal, spatial, and species-specific patterns of chronic oiling as revealed by the Beached Bird Survey, Farallon Oiled Bird Survey, and Bird Rescue Programs in central California. Stinson Beach, California: Unpublished report, Point Reyes Bird Observatory.

<sup>25</sup> Baillie, R. & C.J. Mead (1982). The effects of severe oil pollution during the winter of 1980-1981 on British and Irish Auks. *Ringings and Migration* 4, 33-44.

<sup>26</sup> Burger, A.E. (1992). The effects of oil pollution on seabirds of the west coast off Vancouver Island. In: Vermeer, K., Butler, R.W., Morgan, K.H. (Eds.), *The Ecology, Status, and Conservation of Marine Shoreline Birds on the West Coast of Vancouver Island*, Canadian Wildlife Service Occasional Paper 75, pp. 120-128, 136pp; Hunt, G.L. (1987). Offshore oil development and seabirds: the present status of knowledge and long-term research needs. In: Boesch, D.F., Rabalais, N.N. (Eds.), *Long-term Environmental Effects of Offshore Oils and Gas Development*. Elsevier Applied Science, London, pp. 539-586. 708pp.

<sup>27</sup> Burge A.E. (2003). Summary of presentation to the Royal Society expert panel on oil and gas activities offshore bc. 12 November 2003.

<sup>28</sup> Camphuysen, C.J., & M. Heubeck (2001). Marine oil pollution and beached bird surveys: the development of a sensitive monitoring instrument. *Environmental Pollution* 112, 443-461; Wiese, F.K., & P.C. Ryan (1999). Trends of chronic oil pollution in southeast Newfoundland assessed through beached-bird surveys 1984-1997. *Bird Trends* 7, 36-40.

<sup>29</sup> Hampton, S., Kelly, P.R. & H.R. Carter (2003). Tank vessel operations, seabirds and chronic oil pollution in California. *Marine Ornithology* 31: 29-34.

<sup>30</sup> Ver, por ejemplo: Wiese, F. K (2002). Estimation and impacts of seabird mortality from chronic marine oil pollution off the coast of Newfoundland. PhD thesis, Memorial University of Newfoundland, St. John's, NF; Wiese, F. K. & P. C. Ryan (1999). Trends of chronic oil pollution in southeast Newfoundland assessed through beached-bird surveys, 1984-1997. *Bird Trends* 7:36-40.

<sup>31</sup> Vauk, G., E. Hartwig, E. Schrey, E. Vauk-Henzelt, & M. Korsch (1989). Seevögelverluste durch Öl und Müll an der deutschen Nordseeküste von August 1983 bis April 1988. - Umweltbundesamt, Wasser Forschungsbericht 102 04 370, 164 pp.

<sup>32</sup> Por ejemplo: Witham, R. 1978. Does a problem exist relative to small sea turtles and oil spills? In: *The Proceedings of the Conference on Assessment of Ecological Impacts of Oil Spills*, 14-17 June 1978, Keystone Colo. pp. 629-632; FIO (1985) Study of the effects of oil on marine turtles, Vol. 2, Technical Report. Final report submitted by the Florida Institute of Oceanography (FIO) to the U.S. Minerals Management Service, St. Petersburg, Fla. November. 143 p; Lutcavage, M. E., Plotkin P., Witherington B., & P. L. Lutz (1997). Human impacts on sea turtle survival. In: *The Biology of Sea Turtles*, P. L. Lutz and J. A. Musick, eds., CRC Press Inc., Boca Raton, Fla. pp. 387-409; Vargo, S., Lutz P., Odell D., Van Vleet E., & G. Bossart (1986). Effects of oil on marine turtles, Volume 1: Executive summary. Florida Institute of Oceanography. Final Report MMS NO 14-12-0001-30063. 12 p; Vargo, S., Lutz P., Odell D., Van Vleet E., & G. Bossart (1986). Effects of oil on marine turtles, Volume 2: Technical report. Florida Institute of Oceanography. Final Report MMS NO 14-12-0001-30063. 180 p; NOAA (2003) Oil and Sea Turtles: Biology, Planning, and Response. Office of Response and Restoration, National Ocean Service, National Oceanic and Atmospheric Administration. Revised: November 26, 2003.

<sup>33</sup> Gramentz, D. (1988). Involvement of Loggerhead Turtle with the Plastic, Metal, and Hydrocarbon Pollution in the Central Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*. Vol. 19. No 1, pp11-13.

<sup>34</sup> Aguilar, R

<sup>35</sup> Hutchinson, J. & M. Simmonds (1992). Escalation of threats to marine turtles. *Oryx*. Vol. 26. No. 2. April 1992.

<sup>36</sup> Witherington, B. E. (1994). Flotsam, jetsam, post-hatchling loggerheads, and the advecting surface smorgasbord. In: *Proceedings of the 14th Annual Symposium of Sea Turtle Biology and Conservation, Miami, Florida*, K. A. Bjorndal, A. B. Bolten, D. A. Johnson, and P. J. Eliazar, eds. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-351. pp. 166-168; Witherington B. E (1998). Habitats and bad habits of young loggerhead turtles in the open ocean. *Proceedings of the 18th International Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. Mazatlan, Sinaloa MEXICO. 3 - 7 March, 1998

- <sup>37</sup> Witherington, B. E. (2002). Ecology of neonate loggerhead turtles inhabiting lines of downwelling near a Gulf Stream front. *Marine Biology*. 140: 843-853.
- <sup>38</sup> Bugoni, L., Estima S.C. & D.S. Monteiro (2003). Interação com atividades humanas e ecologia das tartarugas marinhas no sul do Brasil. II Jornadas de conservación y uso sustentable de la fauna marina. Montevideo, Uruguay, 1-3 de octubre de 2003.
- <sup>39</sup> Van Vleet, E. S., and G. G. Pauly. 1987. Characterization of oil residues scraped from stranded sea turtles from the Gulf of Mexico. *Caribbean J. Sci.* 23: 77-83.
- <sup>40</sup> Bowen B.W., Avise J.C., Richardson J.I., Meylan A.B., Margaritoulis D. & S.R. Hopkins-Murphy (1993). Population structure of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) in the northwestern; Bolten, A.B.; Bjorndal, K.A. and H.R. Martins. (1994b) Biology of pelagic-stage loggerheads in the Atlantic. In Bjorndal, K.A.; Bolten, A.B.; Johnson, D.A. and P.J. Eliazar (compilers). 1994. Proceedings of the Fourteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-351, 323 p.; Carr, A. (1986) Rips, FADS, and little loggerheads. *BioScience* 36: 92-100. Atlantic Ocean and Mediterranean Sea. *Conservation Biology* 7: 834-844.
- <sup>41</sup> Ibidem; Aguilar R., Mas J. & X Pastor (1993). Las tortugas marinas y la pesca con palangre de superficie en el Mediterráneo. Greenpeace Internacional. Proyecto Mediterráneo. Palma de Mallorca. Islas Baleares. Agosto 1993;
- <sup>42</sup> EC (1997). The EMARC Project. MARPOL Rules and ship generated waste. European Commission. Directorate-General for Transport Directorate Development of Transport Policy; Research and Development VII-E. Project Funded by the European Commission under the Transport RTD Programme of the 4th Framework Programme. PROJECT WA-95-SC.097; EC (2001). On the monitoring of illicit vessel discharges. A reconnaissance study in the Mediterranean Sea. European Commission. EUR 19906 EN.
- <sup>43</sup> UICN (no date). Centro de Cooperación del Mediterráneo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Mediterráneo en cifras <http://www.uicnmed.org/nosotros.htm>
- <sup>44</sup> MFOM (2003). The Special Surveillance Plan for the Bay of Algeciras is one year old. Government Report. Ministry of Public Works. Madrid, 11 September 2003.
- <sup>45</sup> De Castro (2001). Derecho Comunitario en Materia de Contaminación Marítima por Hidrocarburos Incidencia en el Campo de Gibraltar. Ponencia en jornadas "Últimas orientaciones de la Unión Europea en materia económica y social y su incidencia en el Campo de Gibraltar". Gabinete Jurídico de Castro. Algeciras, 17 diciembre 2001.
- <sup>46</sup> Lutcavage, M. E., Lutz, P. L. Bossart G. D., & D. M. Hudson (1995). Physiologic and clinicopathologic effects of crude oil on loggerhead sea turtles. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 28: 417-422.
- <sup>47</sup> Geraci J.R & D.J. St.Aubins (1990) *Sea Mammals and Oil. Confronting the Risks*, Academic Press. ISBN-0-12-280600-X
- <sup>48</sup> IWC (2000) *Chemical Pollutants and Cetaceans*. International cetacean research and Management (Special Issue 1), ed. PJH Reijnders, A. Aguilar and GP Donovan: 273pp.
- <sup>49</sup> GESAMP (1990). *State of the Marine Environment*. United Nations Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution (GESAMP). IMO/FAO/UNESCO/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP) 1990. Nairobi. Reports and Studies: No. 115, 111 p.; IMO (1998). *Marpol, 25 years*. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL). London, UK; UNEP (no data). *Pollution from the land: The threat to our seas*. United Nations Environment Programme. The Hague. The Netherlands.
- <sup>50</sup> Ver, por ejemplo: Albers, P. H. 1998. *An Annotated Bibliography on Petroleum Pollution*. Version 2004. USGS Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, MD.
- <sup>51</sup> UNEP-ILO-WHO (2003). *Environmental Health Criteria 229. Nitrogenated Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* United Nations Environment Programme, International Labour Organisation, World Health Organization. Geneva, 2003; UNEP-ILO-WHO (1998). *Selected Non-Heterocyclic. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons*. International Programme on Chemical Safety (IPCS). Environmental Health Criteria 202. United Nations Environment Programme, International Labour Organisation, World Health Organization. Geneva, 1998; WHO (1986). *World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, 1972-1985. (Multivolume work).*.p. V3 142].
- <sup>52</sup> Howsam, M., Jones, K. C. (1998): *Sources of PAHs in the Environment*. Handbook of Environmental Chemistry Volume 3, Anthropogenic compounds, Part 0. Springer-Verlag.
- <sup>53</sup> Eisler, R. 1987. *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Hazards to Fish, Wildlife, and Invertebrates: A Synoptic Review*. U.S. Fish and Wildlife Service Biological Report 85(1.11). 81p.

- 
- <sup>54</sup> UNEP (2003). Regionally based assessment of persistent toxic substances. Global report 2003. UNEP-Chemicals. Chatelaine, Switzerland.
- <sup>55</sup> Sakellariadou, F., Tselentis, V.S., & E. Tzannatos (1994). Dissolved/dispersed petroleum hydrocarbon content in Greek coastal areas. Presented at international symposium on "Pollution of the Mediterranean Sea", WTSAC, Nicosia, Cyprus, pp. 151–155.
- <sup>56</sup> UNEP (2003). Regionally based assessment of persistent toxic substances. Global report 2003. UNEP-Chemicals. Chatelaine, Switzerland.
- <sup>57</sup> UNEP (2003). Regionally based assessment of persistent toxic substances. Global report 2003. UNEP-Chemicals. Chatelaine, Switzerland.
- <sup>58</sup> UNEP (2003). Regionally based assessment of persistent toxic substances. Global report 2003. UNEP-Chemicals. Chatelaine, Switzerland.
- <sup>59</sup> Neff, J.M. 1979. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Aquatic Environment: Sources, Fates and Biological Effects. Applied Science Publishers Ltd., Essex, England. 262 p.
- <sup>60</sup> U.S. Environmental Protection Agency. *Integrated Risk Information System (IRIS) on Benzo(a)pyrene*. National Center for Environmental Assessment, Office of Research and Development, Washington, DC. 1999; IARC (1973). *Benzo(a)Pyrene*. Summaries & Evaluations. International Agency for Research on Cancer (IARC). OL.: 3 (1973) (p. 91.). IARC (1998). IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans; Polynuclear aromatic compounds, part 1, chemical, environmental and experimental data. International agency for research on cancer (IARC, vol. 32, 1983, 57-62.
- <sup>61</sup> UNEP (2003). Regionally based assessment of persistent toxic substances. Global report 2003. UNEP-Chemicals. Chatelaine, Switzerland.
- <sup>62</sup> Shaw and Connell. Prediction and monitoring of the carcinogenicity of polycyclic aromatic compounds (PACs); Reviews of environmental contamination and toxicology, 1994, 135, 1-62; UNEP-ILO-WHO (2003). Environmental Health Criteria 229. Nitrogenated Polycyclic Aromatic Hydrocarbons United Nations Environment Programme, International Labour Organisation, World Health Organization. Geneva, 2003; UNEP-ILO-WHO (1998). Selected Non-Heterocyclic. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. International Programme on Chemical Safety (IPCS). Environmental Health Criteria 202. United Nations Environment Programme, International Labour Organisation, World Health Organization. Geneva, 1998; ATSDR (1985). *Toxicological Profile for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs)*. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, GA. 1995.
- <sup>63</sup> COM (2002). Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. Towards a strategy to protect and conserve the marine environment. COM(2002) 539 final. Brussels.02.10.2002
- <sup>64</sup> Alberts P.H. (1994) in Handbook of Ecotoxicology. Hoffamn, D.J., Rattner, D.A., Burton G.A. & T. Cairns Eds.) Lewis Publishers, Boca Raton, FL, 1994. 330 p.; Rice, S.D., Thomas, R.E., Carls, M.G., Heintz, R.A., Wertheimer, A.C., Murphy, M.L., Short, J.W., & A. Moles (2001). Impacts to pink salmon following the Exxon Valdez oil spill: Persistence, toxicity, sensitivity, and controversy. *Rev. Fish. Sci.* 9: 165-211; Rice, S.D., Moles, A., Karinen, J.F., Korn, S., Carls, M.G., Broderson, C.C., Garrett, J.A., and M.M. Babcock (1984). *Effects of petroleum hydrocarbons on Alaskan aquatic organisms: a comprehensive review of all oil-effects research on Alaskan fish and invertebrates conducted by the Auke Bay Laboratory, 1970-1981*. U.S. Dept. Commerce, NOAA Tech. Memo. NMFS F/NWC-67; Peterson, C.H. 2001. The "Exxon Valdez" oil spill in Alaska: Acute, indirect and chronic effects on the ecosystem. *Adv. Mar. Biol.* 39: 1-103.
- <sup>65</sup> Paris Mou. <http://www.parismou.org/ParisMOU/Inspection+Database/xp/menu.3973/default.aspx>
- <sup>66</sup> Paris Mou (2003). Annual Report 2003. The Paris Memorandum of Understanding on Port State Control. The Hague, The Netherlands.
- <sup>67</sup> Ibidem.