



## Tema 1.1.

### La contaminación marina por hidrocarburos: impacto ambiental, económico y social.

#### Contenido

1. ¿Qué entendemos por contaminación por hidrocarburos? .....	2
2. Impacto ambiental.....	4
Mecanismos de daño.....	4
Vulnerabilidad de hábitats y especies .....	4
3. Impacto económico .....	6
Pesca y acuicultura .....	6
Turismo y recreo.....	6
Costes directos e indemnizaciones .....	6
4. Impacto social y de salud pública .....	6
5. Prevención y preparación.....	7
6. Ideas clave .....	7
Referencias .....	7

## 1. ¿Qué entendemos por contaminación por hidrocarburos?

La contaminación marina por hidrocarburos se origina tanto en **vertidos accidentales** (naufragios, explosiones en plataformas, colisiones de buques) como en **descargas operacionales** desde buques y refinerías. Los accidentes procedentes de buques y del transporte marítimo de hidrocarburos, suponen más de un 15% del total de los derrames y, dentro de ellos, existen diversas causas. La más importante de ellas es la debida a los derrames por carga y descarga, aunque hay que contemplar también los fallos del casco, varadas, colisiones, tomas de combustible, etc. La contaminación, proveniente de los tanques, puede minimizarse utilizando procedimientos tales como los Tanques de Lastre Segregados (Segregated Ballast Tank, SBT), Sistemas de Lavado con Crudo (Crude Oil Washing, COW) o el de Carga en Cubierta (Load On Top, LOT).

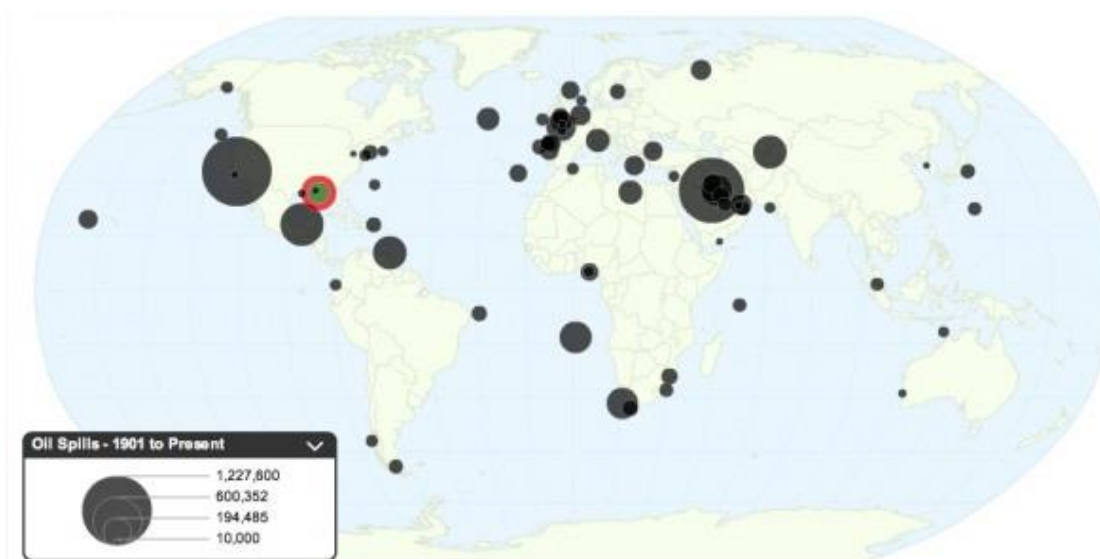


Ilustración 1. Concentración Histórica de Vertido de Hidrocarburos. Fuente: California Watch

El término “**Marea Negra**” hace referencia a la masa oleosa que se forma por el vertido de hidrocarburos al mar. Una marea negra es una de las formas de contaminación de mayor gravedad que podemos encontrar, al afectar no sólo el hábitat, sino a las diferentes especies marinas, además de que, en su deriva, la dispersión del mismo alcanza por igual costas y playas, destruyendo o alterando significativamente cualquier forma de vida a su paso; generando igualmente importantes costes e inversiones en tareas de limpieza, depuración y regeneración de las zonas afectadas (CARNERO, 2012).



Ilustración 2. Marea negra. Costa da Morte. Galicia. España. 2002 Fuente: Félix Grande Bagazgoitia.

La magnitud del daño depende del tipo de hidrocarburo (ligero o pesado), de las **condiciones ambientales** (corrientes, oleaje, temperatura) y de la **sensibilidad ecológica del área** afectada. Además, parte de los impactos provienen de las propias **operaciones de respuesta y limpieza**, lo que obliga a tomar decisiones equilibradas que minimicen el impacto global (NOAA, 2023a; ITOPI, 2024).

Tabla 1. Clasificación de los 25 mayores vertidos de hidrocarburos en los últimos 30 años.

	Barco / Plataforma	Año	Localización	Crudo perdido (toneladas)
1	Deepwater Horizon	2010	Luisiana, EEUU	779.000
2	Atlantic Empress	1979	Tobago	280.000
3	ABT Summer	1991	700 millas de Angola	260.000
4	Castillo de Bellver	1983	Saldanha Bay, Sudáfrica	257.000
5	Amoco Cádiz	1978	Costas francesas de Bretaña	227.000
6	Haven	1991	Génova, Italia	140.000
7	Odysee	1988	700 millas de Nueva Escocia	132.000
8	Torrey Canyon	1967	Islas Scilly	119.000
9	Urquiola	1976	A Coruña, España	108.000
10	Irenes Serenade	1980	Navarín, Grecia	100.000
11	Hawaiian Patriot	1977	300 millas de Honolulu	99.000
12	Independenta	1979	Bosphorus, Turquía	93.000
13	Jakob Maersk	1975	Oporto, Portugal	88.000
14	Braer	1993	Islas Shetland	85.000
15	Khark 5	1989	120 millas - Costa Marruecos	80.000
1	Sea Empress	1996	Milford, Reino Unido	76.000
17	Katina P	1992	Maputo, Mozambique	72.000
18	Nova	1985	20 millas de Irán	70.000
19	Aegean Sea	1992	A Coruña, España	67.000
20	Prestige	2002	A Coruña, España	64.000
21	Assimi	1983	55 millas de Muscat, Omán	53.000
22	Metula	1974	Estrecho de Magallanes, Chile	53.000
23	World Glory	1968	Sudáfrica	52.900
24	Exxon Valdez	1989	Prince William Sound, Alaska	37.000
25	Wafra	1971	Cape Agulhas, Sudáfrica	30.000

## 2. Impacto ambiental

### Mecanismos de daño

El petróleo crudo y sus derivados afectan a los ecosistemas por dos vías principales:

- **Efecto físico o de recubrimiento** (*smothering*), que reduce la capacidad de intercambio gaseoso, bloquea la fotosíntesis y altera la flotabilidad de aves y mamíferos marinos.
- **Efecto químico o tóxico**, asociado sobre todo a los **hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)**, que causan mortalidad, mutaciones y alteraciones reproductivas en peces, moluscos y aves (ITOPF, 2024; NOAA, 2023a).

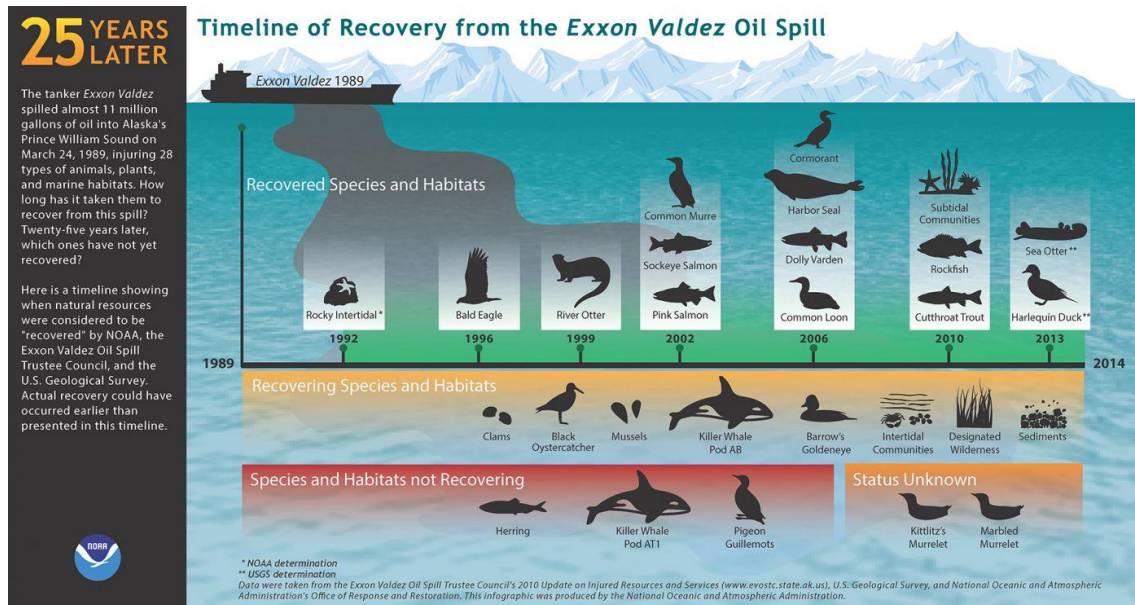
### Vulnerabilidad de hábitats y especies

- **Humedales y marismas**: acumulan hidrocarburos en sedimentos, afectando vegetación y servicios ecosistémicos.
- **Manglares**: altamente sensibles, ya que el aceite bloquea raíces y hojas, provocando mortalidad masiva.
- **Arrecifes y praderas marinas**: el contacto con hidrocarburos reduce la fotosíntesis y el reclutamiento larvario.
- **Fauna marina**: aves y mamíferos pierden impermeabilidad en plumas y pelaje; peces y larvas presentan daños en desarrollo embrionario (NOAA, 2023a; ITOPF, 2024).



Ilustración 3. Recuperación lenta de un ecosistema costero afectado por un vertido (Exxon Valdez, Alaska, 1989).  
Fuente: Europa Press.





### Ejemplos ilustrativos

- **Deepwater Horizon (2010, Golfo de México):** provocó el mayor plan de restauración ambiental en EE. UU., con compromisos superiores a **8.800 millones USD** para restauración de hábitats y especies a lo largo de 15 años (NOAA, 2023b).
- **MV Wakashio (2020, Mauricio):** afectó gravemente a ecosistemas costeros y al Parque Marino Blue Bay, declarado sitio Ramsar, con consecuencias sobre praderas marinas y arrecifes (UNEP, 2021).

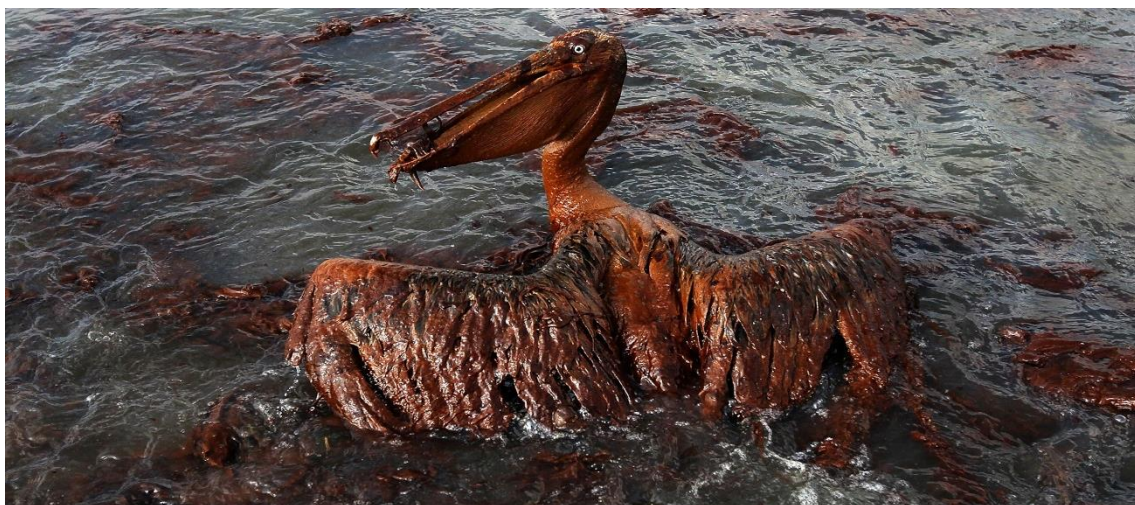


Ilustración 4. Pelicano marrón impregnado en petróleo tras el accidente de Deepwater Horizon (2010). Fuente: National Geographic.



### 3. Impacto económico

#### Pesca y acuicultura

Los vertidos generan **cierres precautorios** de caladeros, daños en artes de pesca y mortalidad en cultivos (especialmente moluscos). Además, los consumidores pueden rechazar pescado o marisco por “**tainting**” (olor/sabor a petróleo), lo que reduce su valor comercial (ITOPF, 2011).

#### Turismo y recreo

El turismo costero y el ocio náutico también sufren pérdidas. Tras el accidente de *Deepwater Horizon*, se estimaron más de **16 millones de días recreativos perdidos** y un coste superior a **693 millones USD** en pérdidas de uso público (Cohen, 2014).

#### Costes directos e indemnizaciones

A las pérdidas sectoriales se añaden los **costes de limpieza y restauración ambiental**, que alcanzan miles de millones. Por ejemplo, el paquete total de compensaciones y restauración por *Deepwater Horizon* superó los **16.000 millones USD** (National Academies, 2013).

En Europa, el **Prestige (2002)** ocasionó daños económicos significativos en Galicia. Estimaciones conservadoras cifran las pérdidas en **567 millones de euros** entre 2002 y 2004, afectando principalmente a la pesca y marisqueo (Garza-Gil, Prada-Blanco & Vázquez-Rodríguez, 2006).

### 4. Impacto social y de salud pública

Los vertidos también tienen consecuencias sociales:

- **Pérdida de empleo e ingresos** en comunidades pesqueras y turísticas.
- **Impacto psicológico** (estrés, ansiedad, pérdida de identidad comunitaria).
- **Riesgos para la salud** de los equipos de limpieza y población costera, que pueden sufrir irritación cutánea, problemas respiratorios y exposición a compuestos tóxicos (Goldstein, Osofsky & Lichtveld, 2011).



## 5. Prevención y preparación

El marco normativo internacional busca reducir riesgos:

- El **Convenio MARPOL (Anexo I)** impone medidas de prevención, como la exigencia de doble casco en petroleros, que ha disminuido la frecuencia de grandes vertidos (IMO, 2023).
- El **Convenio OPRC (1990)** establece la obligación de planes nacionales de contingencia y cooperación internacional para la respuesta a emergencias (IMO, 2020).

## 6. Ideas clave

- Los vertidos generan **impactos ambientales agudos y crónicos**, cuya gravedad depende del tipo de hidrocarburo, hábitat y condiciones ambientales.
- Las **pérdidas económicas** afectan principalmente a pesca, acuicultura y turismo, además de los altos costes de limpieza y restauración.
- Los **efectos sociales y de salud** son significativos en comunidades costeras.
- La **prevención normativa** ha reducido riesgos, pero la **modelización (GNOME y ADIOS2)** es una herramienta fundamental para la toma de decisiones rápidas en caso de accidente.

## Referencias

- Cohen, M. J. (2014). *Economic damages from the BP oil spill*. Resources for the Future.
- Garza-Gil, M. D., Prada-Blanco, A., & Vázquez-Rodríguez, M. X. (2006). Estimating the short-term economic damages from the Prestige oil spill in the Galician fisheries and tourism. *Ecological Economics*, 58(4), 842–849. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.09.009>
- Goldstein, B. D., Osofsky, H. J., & Lichtveld, M. Y. (2011). The Gulf oil spill. *New England Journal of Medicine*, 364(14), 1334–1348. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1007197>



- IMO. (2020). *International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation (OPRC), 1990*. International Maritime Organization. <https://www.imo.org>
- IMO. (2023). *MARPOL – Prevention of Pollution by Oil*. International Maritime Organization. <https://www.imo.org>
- ITOFF. (2011). *Fisheries and mariculture*. Technical Information Paper 11. The International Tanker Owners Pollution Federation.
- ITOFF. (2024). *Effects of oil pollution on the marine environment*. Technical Information Paper 13. The International Tanker Owners Pollution Federation.
- National Academies of Sciences. (2013). *An Ecosystem Services Approach to Assessing the Impacts of the Deepwater Horizon Oil Spill in the Gulf of Mexico*. Washington, DC: The National Academies Press.
- NOAA. (2023a). *How oil harms animals and plants in marine environments*. Office of Response and Restoration. <https://response.restoration.noaa.gov>
- NOAA. (2023b). *Deepwater Horizon Natural Resource Damage Assessment*. Office of Response and Restoration. <https://www.gulfspillrestoration.noaa.gov>
- UNEP. (2021). *Mauritius oil spill: Environmental impact and response*. United Nations Environment Programme.