

Marea negra en el Perú: reflexiones sobre un derrame de petróleo en el Pacífico sudamericano

Black tide in Peru: Comments on an oil spill in the South American Pacific

Héctor Aponte^{1,*}, Josymar Torrejón-Magallanes²
y Alexander Pérez^{3,4}

- 1 Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.
- 2 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, Baja California Sur, México.
- 3 Departamento de Ingeniería, Facultad de Ciencias y Filosofía (FACIEN), Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- 4 Centro de Investigación para el Desarrollo Integral y Sostenible (CIDIS), Laboratorios de Investigación y Desarrollo (LID), Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.



Citar como: Aponte H. *et al.* (2022). «Marea negra en el Perú: reflexiones sobre un derrame de petróleo en el Pacífico sudamericano». *South Sustainability*, 3(1), e44.
DOI: <https://doi.org/10.21142/SS-0301-2022-e044>



© Los autores, 2022. Publicado por la Universidad Científica del Sur (Lima, Perú)

*E-mail de correspondencia:
haponte@cientifica.edu.pe

El 15 de enero de 2022 un derrame de petróleo manchó la costa central del Perú. Información inicial indicaba que el derrame había ocurrido en Ventanilla (en la provincia constitucional del Callao) durante las operaciones de descarga que se realizaban en la refinería La Pampilla. Con el transcurrir de las horas, nueva información daba a conocer que el derrame de petróleo fue de aproximadamente 6000 barriles. A nivel mundial, existe una clasificación para la magnitud de derrames de petróleo; así, se tienen aquellos catalogados como derrames pequeños (menores a 7 toneladas), derrames medianos (entre 7 y 700 toneladas) y derrames de gran magnitud (mayores a 700 toneladas) (ITOPF, 2020). Lo ocurrido en Ventanilla se cataloga como un derrame de gran magnitud (equivalente a 954 toneladas de petróleo aproximadamente). Según lo declarado por la empresa, el evento fue ocasionado por la ruptura en el ducto de descarga; según estadísticas, esta es una de las causas menos comunes de derrames, ya que representa menos del 3 % de las razones de derrames de gran magnitud (ITOPF, 2020).

Frente a un evento de tal impacto, la cobertura informativa por parte de la prensa nacional e internacional fue inmediata. La prensa y la comunidad tenían muchas interrogantes. ¿Qué daños ocasionan los derrames de petróleo? ¿Cuánto tiempo tarda en recuperarse un ecosistema marino-costero ante este impacto? ¿Se puede hacer algo para recuperarlo? Para responder a estas interrogantes, debemos entender qué es lo que ocurre con el petróleo cuando cae al mar. Inicialmente, el petróleo se distribuye en la superficie marina y afecta significativamente a los organismos que interactúan directamente con ella (por ejemplo, aves, mamíferos, peces, crustáceos, fitoplancton y bacterias). Luego, por la acción de las corrientes, el efecto de las mareas y la dispersión eólica, el petróleo comienza a llegar hacia las zonas rocosas donde bivalvos, cangrejos, anémonas y otros invertebrados se ven afectados (Keramea *et al.*, 2021; Stout y Wang, 2016). Algunos estudios han demostrado que el cabello humano puede ser útil durante instancias iniciales del derrame, debido a su capacidad de adsorber el petróleo; sin embargo, si se trata de un derrame de gran magnitud, el uso de este método de contención probablemente sea insuficiente (Pagnucco y Phillips, 2018). En el caso de grandes derrames, los *booms* (mangas con materiales especiales que evitan el esparcimiento del petróleo) son los más utilizados en fases iniciales (Cumo *et al.*, 2007).

Cuando el petróleo se encuentra en el agua, este empieza a emulsificarse y diluirse, ingresa a las redes tróficas y puede iniciar procesos de bioacumulación (Shiu *et al.*, 1990; Almeda *et al.*, 2013). Otra parte de este petróleo es dirigido hacia la atmósfera en forma de gases (por medio de la evaporación y fotooxidación),



mientras que fracciones remanentes pueden adherirse a compuestos orgánicos presentes en la columna de agua y se precipitan hacia el fondo del mar en forma de gránulos (Keramea *et al.*, 2021). Estos gránulos de petróleo podrían afectar a los organismos del fondo marino, y se produce una mortandad masiva a causa de la alteración biogeoquímica generada (Stout y Wang, 2016). La disrupción de los procesos naturales en la columna de agua y los sedimentos podría causar también la intensificación de la acidificación del océano como consecuencia de la liberación de CO₂ durante la descomposición de la materia orgánica muerta (Little *et al.*, 2021; Njoku *et al.*, 2008) y convierten a estas zonas en potenciales emisores de gases de efecto invernadero. Superficie, costa, columna de agua, atmósfera y fondo marino: todos los compartimentos y sus especies pueden verse afectados durante un derrame de petróleo. En un escenario como este (un gran derrame) se usan muchas técnicas de limpieza en simultáneo, que incluyen el uso de *skimmers*, materiales adsorbentes, *booms* y biorremediación (Cumo *et al.*, 2007).

Aunque la recuperación del ecosistema afectado va a depender de la cantidad de petróleo derramado y de la contención lograda en las fases iniciales (EPA, 1999), la fase de limpieza podría demorar varios meses, mientras que muchos de los efectos secundarios y crónicos del derrame podrían durar decenas de años (Ainsworth *et al.*, 2018; Fallon *et al.*, 2021; Vidal y Domínguez, 2015). En las fases finales del derrame, las bacterias marinas se encargan de procesar lo que queda del hidrocarburo; esta propiedad es la que permite utilizar a estos organismos en procesos de bioestimulación y bioaumentación (Sayed *et al.*, 2021).

El derrame ocurrido es altamente peligroso no solo para los organismos marinos, sino también para otros ecosistemas costeros. Mientras se escribe este documento, la pluma de contaminación se sigue desplazando hacia el

norte de Lima y, junto a ella, las consecuencias ambientales de su esparcimiento. Las autoridades de Ancón, Chancay y Huacho (distritos costeros de Lima) han dado las alertas respectivas y temen por las consecuencias ambientales y económicas de este derrame. Algunos humedales costeros como los de Ventanilla, Santa Rosa y Paraíso se encuentran íntimamente ligados al ecosistema marino (Aponte y Cano, 2013), por lo que los impactos podrían también hacerse presentes en estos ecosistemas.

Si bien se estima que los derrames medianos y de gran magnitud son cada vez menos frecuentes (figura 1), las empresas deben estar obligadas a tener protocolos de mitigación inmediata, e identificar aquellos lugares críticos donde podrían darse estas fugas (pueden verse ejemplos de ello en Mokhtari *et al.*, 2015).

Este lamentable evento debe servir para la reflexión de nuestras autoridades y de las empresas que se dedican a la industria del petróleo. ¿Estamos haciendo lo suficiente para proteger nuestros ecosistemas de estos desastres? ¿Se está invirtiendo todo lo posible en prevención, planificación y fiscalización? No hay duda de que este derrame marcará la historia de la crisis ambiental en el Perú y América Latina. Esperamos que sea el punto de inflexión que genere mayor conciencia y, asimismo, planes de gestión, estrategias de mitigación y sanciones para las empresas que actúen de forma irresponsable.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés

Referencias bibliográficas

Ainsworth, C. H., Paris, C. B., Perlin, N., Dornberger, L. N., Patterson, W. F., III, Chancellor, E., Murawski, S., Hollander, D., Daly, K., Romero, I. C., Coleman, F. y Perryman, H. (2018). «Impacts of the deepwater horizon oil spill evaluated using an end-to-end ecosystem model». *PLOS ONE*, 13, e0190840. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190840>

Almeda, R., Wambaugh, Z., Chai, C., Wang, Z., Liu, Z. y Buskey, E. J. (2013). «Effects of crude oil exposure on bioaccumulation of polycyclic aromatic hydrocarbons and survival of adult and larval stages of gelatinous zooplankton». *PLOS ONE*, 8, e74476. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074476>

Aponte, H. y Cano, A. (2013). «Estudio florístico comparativo de seis humedales de la costa central del Perú: Actualización y nuevos retos para su conservación». *Revista Latinoamericana de Conservación*, 3(2), pp. 15-27.

Cumo, F., Gugliermetti, F. y Guidi, G. (2007). «Best available techniques for oil spill containment and clean-up in the Mediterranean Sea». En: C. Brebbia (Ed.), *Water Resources Management IV*. Southampton: WIT Press.

EPA. (1999). «Understanding oil spills and oil spill response». United States Environmental Protection Agency.

Fallon, J. A., Goodchild, C., DuRant, S. E., Cecere, T., Sponenberg, D. P. y Hopkins, W. A. (2021). «Hematological and histological changes from ingestion of Deepwater Horizon crude oil in zebra finches (*Taeniopygia guttata*)». *Environmental Pollution*, 290, 118026. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118026>

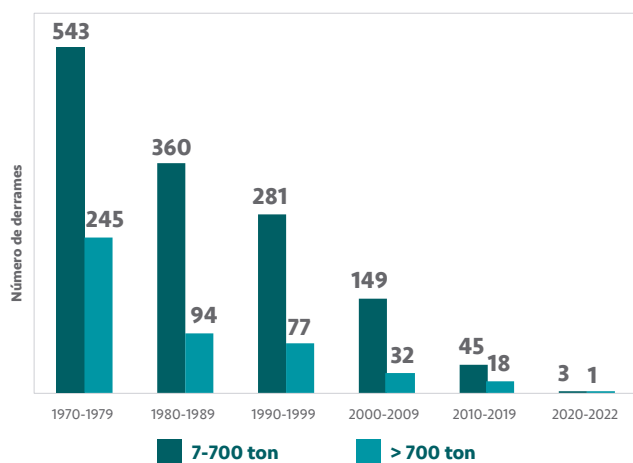


Figura 1. Número de derrames de petróleo por década a nivel mundial. En oscuro, los derrames medianos y, en claro, los derrames de gran magnitud. El gráfico nos muestra la disminución de estos eventos en los últimos años. Basado y modificado de ITOPF (2020); se incluye el derrame de petróleo de Ventanilla.

- ITOPF. (2020).** *Oil Tanker Spill Statistics 2020*.
- Keramea, P., Spanoudaki, K., Zodiatis, G., Gikas, G., Sylaios, G. (2021).** «Oil spill modeling: A critical review on current trends, perspectives, and challenges». *Journal of Marine Science and Engineering*, 9, p. 181. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jmse9020181>
- Little, D. I., Sheppard, S. R. J. y Hulme, D. (2021).** «A perspective on oil spills: What we should have learned about global warming». *Ocean & Coastal Management*, 202, 105509. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105509>
- Mokhtari, S., Hosseini, S. M., Danehkar, A., Azad, M. T., Kadlec, J., Jolma, A. y Naimi, B. (2015).** «Inferring spatial distribution of oil spill risks from proxies: Case study in the north of the Persian Gulf». *Ocean & Coastal Management*, 116, pp. 504-511. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.08.017>
- Njoku, K., Akinola, M. y Oboh, B. (2008).** «Does crude oil affect the pH, moisture and organic matter content of soils». *Ecology, Environment and Conservation*, 14, pp. 731-736.
- Pagnucco, R. y Phillips, M. L. (2018).** «Comparative effectiveness of natural by-products and synthetic sorbents in oil spill booms». *Journal of Environmental Management*, 225, pp. 10-16. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.07.094>
- Sayed, K., Baloo, L. y Sharma, N. K. (2021).** «Bioremediation of Total Petroleum Hydrocarbons (TPH) by bioaugmentation and biostimulation in water with floating oil spill containment booms as bioreactor basin». *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, p. 2226. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph18052226>
- Shiu, W. Y., Bobra, M., Bobra, A. M., Maijanen, A., Suntio, L. y Mackay, D. (1990).** «The water solubility of crude oils and petroleum products». *Oil and Chemical Pollution*, 7, pp. 57-84. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0269-8579\(05\)80034-6](https://doi.org/10.1016/S0269-8579(05)80034-6)
- Stout, S. y Wang, Z. (2016).** *Standard Handbook Oil Spill Environmental Forensics: Fingerprinting and Source Identification*. 2.ª ed. Amsterdam: Elsevier.
- Vidal, M. y Domínguez, J. (2015).** «Did the prestige oil spill compromise bird reproductive performance? Evidences from long-term data on the Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*) in NW Iberian Peninsula». *Biological Conservation*, 191, pp. 178-184. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.06.031>

