









Derrames de petróleo en el Perú: ¿qué más podemos hacer?

Oils spills in Peru: What else can we do?

Héctor Aponte¹ , Marie Anne Gálvez¹ ,
Diana Lizárraga Sánchez² , Jorge Luis Troll Lertora³ ,
Rodrigo del Rio do Valle⁴ , Jose Iannacone¹ ,
Nathaly Vargas López¹ , Valeria Ruoppolo⁴ ,
Mirtha Rosario Nazario Ramirez¹ , Carlos Villegas Galvez⁵ ,
Marco Antonio Cardeña Mormontoy⁵ , Kiara Isabella Soto
Melendez⁶  y Gonzalo Daniel Caceres Bartra⁶ 

- 1 Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.
- 2 Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- 3 Ecomarine Solution Perú. Callao, Perú.
- 4 Aiuká Consultoria em Soluções Ambientais. Praia Grande, Brasil.
- 5 Aiuká Consultoria em Soluções Ambientais. Lima, Perú.
- 6 Sustainable Ocean Alliance. Lima, Perú.



Citar como: Aponte *et al.* (2024). «Derrames de petróleo en Perú: ¿qué más podemos hacer?». *South Sustainability*, 5(2), e113. DOI: 10.21142/SS-0502-2024-e113

Este editorial formó parte de los trabajos generados en el marco del «Encuentro científico - Derrame de hidrocarburos: Soluciones desde la academia», organizado por la Universidad Científica del Sur (Lima, Perú, 2024).



© Los autores, 2024. Publicado por la Universidad Científica del Sur (Lima, Perú)

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

Los derrames de petróleo se describen como la liberación de hidrocarburos líquidos en el ecosistema debido a factores externos, los cuales pueden ocurrir en distintas fases del ciclo de vida del petróleo, como la exploración, la producción, el transporte, la refinación, el almacenamiento y la distribución (Akhmedov *et al.*, 2024). Además, estos derrames representan un peligro ambiental significativo y con consecuencias de gran alcance para los ecosistemas dulceacuícolas, marinos y terrestres, la salud humana y la economía mundial (Ivshina *et al.*, 2015; Zacharias *et al.*, 2024).

A pesar de los avances en tecnologías de prevención y remediación, el riesgo de derrames de petróleo sigue siendo alto debido a su creciente demanda (Bonilla, 2009; Kennedy, 1995) y a la expansión de la exploración petrolera en entornos más remotos y frágiles (Andersson *et al.*, 2011; Howey y Neale, 2023). Las estadísticas oficiales muestran una notable reducción del número de derrames de petróleo en comparación con los años 70 (ITOPF, 2024); sin embargo, es fundamental mantener e incrementar los esfuerzos para prevenir derrames de petróleo y mitigar sus impactos (Pu, 2017).

El Perú no es un país ajeno a este tipo de siniestros. El derrame de petróleo ocurrido en 2022 en la costa de Lima dejó una huella profunda en la historia de la conservación de los ecosistemas en el Perú; este siniestro mostró que los impactos de los derrames no son evidentes (para la sociedad) y que la respuesta (de los implicados) frente a estos eventos es lenta y poco organizada (Aponte *et al.*, 2022; Pulido Capurro *et al.*, 2022). Lamentablemente, este evento no hizo más que mostrar la punta del iceberg. Solo de 2000 a 2019 ocurrieron más de 450 derrames de petróleo en la Amazonía peruana (León y Zuñiga, 2020), lo que evidencia que ningún ambiente acuático está libre de verse afectado. Muchos derrames generados por accidentes en las carreteras nacionales por unidades cisternas de combustible no son reportados a OEFA y no se remedian el área impactada, de modo que se convierten en impactos ambientales no registrados. Para enfrentar este tipo de problemas, es crucial fomentar un diálogo más amplio y soluciones que involucren no solo al Estado, sino también a actores como la academia, el sector privado y la sociedad civil. La colaboración y el trabajo articulado entre todos permitirán abordar las causas y efectos de estos desafíos de manera integral, con el fin de generar respuestas efectivas y sostenibles para proteger nuestros ecosistemas y avanzar en la conservación ambiental.

En este contexto, entre el 16 y 18 de octubre la Universidad Científica del Sur organizó el «Encuentro científico - Derrame de hidrocarburos: Soluciones desde la academia», que contó con la participación de más de 30 especialistas



de 18 instituciones públicas y privadas. Como parte del encuentro se desarrollaron talleres donde se listaron y analizaron los impactos, las instituciones académicas y empresas privadas que pueden cuantificarlo, e indicadores de éxito posterior a las intervenciones que se puedan realizar (puede ver el «Material suplementario 1», que acompaña este documento). También se reflexionó respecto a las acciones inmediatas para un mejor actuar frente a los derrames de petróleo en los ambientes continentales y marinos del Perú; como resultado, se encontraron ocho acciones clave a implementar (figura 1), las cuales describimos a continuación:



Figura 1. Se muestran las acciones clave inmediatas, necesarias para mejorar el control de derrames de petróleo en el Perú. Las acciones fueron identificadas durante el «Encuentro científico: Derrame de hidrocarburos: Soluciones desde la academia», llevado a cabo en Lima en octubre de 2024.

1. **Aprobar un nuevo Plan Nacional de Contingencia para la Prevención, Control y Combate de Derrames de Hidrocarburos (PNC) generados por actividades en el entorno acuático.** El actual plan nacional de contingencias para casos de contaminación por derrame de hidrocarburos y otras sustancias nocivas data de hace más de 30 años (fue aprobado mediante Decreto Supremo 051-DE/MGP, del 2 de agosto de 1993). Este plan requiere ser revisado y actualizado, teniendo en cuenta el estado de desarrollo de la industria y la tecnología, las entidades y organismos existentes, la normativa vigente y las lecciones aprendidas a raíz de los derrames registrados a nivel nacional e internacional. La variabilidad que existe en la asignación de roles y en la planificación de incidentes puede afectar negativamente la respuesta frente a derrames, lo que subraya la necesidad de mejorar la coordinación y la claridad al momento de asignar responsabilidades (Ghasemi *et al.*, 2024). En

este contexto, el nuevo plan debe definir mejoras en las acciones y directrices de coordinación principalmente, a fin de prevenir, controlar y responder adecuadamente ante derrames de hidrocarburos en diferentes ambientes. Si bien el 8 de febrero de 2024, mediante Resolución Ministerial 00097-2024-DE, se publicó un proyecto de decreto supremo que aprobaría un nuevo plan, ello aún no se ha concretado y es necesario insistir en tener este reglamento. Además, es importante adicionar medidas de contingencia y remediación para ambientes terrestres. Cabe resaltar que no existe un plan de contingencias para derrames de hidrocarburos en tierra y cuerpos de agua continentales no navegables. Es importante incluir estrategias de respuesta adaptadas a las características específicas de cada ecosistema, ya que las dinámicas de sus variables ambientales requieren un enfoque adaptado y diferenciado para maximizar la efectividad de las intervenciones.

2. **Revisar los estudios de riesgo y los planes de contingencia de las empresas operadoras.** Es importante asegurar la coherencia entre la política, sistemas y planes nacionales, los acuerdos internacionales y las medidas que implementan las empresas que extraen, transportan, almacenan u operan con hidrocarburos. Según Shi *et al.* (2019), un Plan de Contingencia de Derrame de Petróleo (OSCP) debe incluir componentes clave como la evaluación de riesgos, políticas estratégicas y procedimientos operativos muy claros. Además, la existencia previa de una línea base biológica y ambiental completa, con una adecuada identificación de riesgos y que impulse la creación de centros de rescate de fauna, es fundamental. Estos elementos aseguran que las empresas puedan implementar acciones rápidas y efectivas durante incidentes. Los estudios de riesgo y los planes de respuesta a emergencias evaluados por el Organismo Supervisor de Inversiones en Energía y Minería (Osinergmin), los planes de contingencia previstos en los instrumentos de gestión ambiental y los planes de contingencia operacional bajo el ámbito de la Autoridad Marítima Nacional deben ser analizados de tal forma que puedan llenarse vacíos. A razón de cada derrame, con apoyo de la academia y colegios profesionales, deben generarse reportes técnicos oficiales de estudio de caso, que destaquen las lecciones aprendidas y mejores prácticas, y que sean de acceso público. Dichos reportes deberían motivar la revisión y mejora consecuente de los estudios de riesgo y planes de contingencia de los operadores en la industria. Complementariamente, deben implementarse normas que sean más estrictas con la fiscalización de la correcta ejecución de las acciones descritas en el plan de acción frente a derrames por medio de entrenamientos y simulacros preoperacionales; esto es clave para garantizar la calidad de los planes antes de la emisión de permisos de operación (tal como ocurre en otros países latinoamericanos como Brasil).

Asimismo, es necesario incluir acciones de protección de la fauna en el marco de la norma existente; así, es importante mencionar el artículo 66-A del Decreto Supremo 005-2021-EM, que modifica el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, el cual establece la necesidad de implementar acciones de rescate de fauna silvestre como

parte de las medidas de primera respuesta ante derrames de petróleo.

3. **Reestructurar la normativa de regulación, supervisión y fiscalización considerando experiencias nacionales e internacionales.** En el marco de la extracción de hidrocarburos la revisión de la normativa y legislación relacionada se ha visto como una práctica necesaria y que brinda muy buenos resultados (Chen *et al.*, 2019; Ruoppolo *et al.*, 2024). Instituciones como la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) recomiendan reformar la normativa ambiental para establecer un marco legal que facilite la rápida declaratoria de emergencia ambiental, y asignar al Ministerio del Ambiente (Minam) como ente coordinador. Además, enfatizan la necesidad de fortalecer la capacidad de fiscalización del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y mejorar la coordinación con el Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci) y los gobiernos regionales y locales (SPDA, 2024). En ese contexto, la normativa debería demandar la incorporación en los planes de contingencias de: a) una lista de contacto de empresas de soporte ante un derrame de hidrocarburos, así como b) de la exigencia de insumos aprobados para su uso ambiental durante la emergencia o sus diferentes etapas de desarrollo; también c) exigir la implementación de kits o gabinetes de control de derrames según el potencial de cada empresa operadora de hidrocarburos y, por lo menos, dos simulacros de control de derrames al año con participación del 100 % de su personal. Asimismo, sería importante incorporar el cumplimiento de buenas prácticas internacionales como las guías propuestas por IPIECA (www.ipieca.org). Junto con ello, sería fundamental establecer un mecanismo legal para asegurar que ante la ocurrencia de un derrame y la contratación de empresas de apoyo (remediadoras, laboratorios, EO-RS, entre otros) se asegure su pago. Aquí también intervienen las compañías de seguro, ya que manejan las pólizas de responsabilidad civil que cubren los daños ambientales, donde debe quedar claramente establecida la cobertura por daño ambiental, el monto reembolsable y los plazos máximos para los desembolsos al asegurado o el endoso a la remediadora.

Adicionalmente, las empresas que extraen, transportan, almacenan, procesan o comercializan hidrocarburos implementan medidas de contingencia y acción inmediata siempre que la legislación se lo solicite y en el marco de los reglamentos que allí figuren. Es fundamental revisar la normativa actual de tal manera que haya coherencia entre lo que la ley solicita y el riesgo que se genera por su incumplimiento. Debe evitarse un desequilibrio entre el esfuerzo de implementación de medidas de contingencia y la exigencia de la norma. La reestructuración implica generar supervisiones con carácter educativo, que no excluyan a las empresas que intentan implementar medidas, sino que les permitan adecuar y mejorar sus procesos. Con estas consideraciones, será más económico invertir en prevenir, que cerrar la empresa o pagar multas e indemnizaciones por un derrame.

Asimismo, debe facilitarse la creación de normativas de participación ciudadana que permitan el involucramiento de las personas afectadas y no afectadas directamente. Existen muchos casos de éxito que demuestran que la

creación de medidas de participación ayuda a diversificar la ayuda y a fiscalizar los procesos posderrames. Por ejemplo, en el caso del derrame de petróleo del golfo de México del Deepwater Horizon (2010), organizaciones como el Environmental Defense Fund y Gulf Restoration Network lanzaron campañas de monitoreo ciudadano, invitando a las comunidades afectadas a reportar avistamientos de residuos, daños a la fauna y condiciones ambientales irregulares. De manera similar, en el caso del derrame de petróleo en California del Pipeline P00547 (2015), grupos ambientalistas como Santa Barbara Channelkeeper organizaron patrullas ciudadanas para monitorear la costa y alertar a las autoridades sobre posibles restos de petróleo.

4. **Crear fondos ágiles y específicos.** Por lo general, las acciones relacionadas con la contingencia de un derrame de petróleo requieren de miles de millones de dólares (C&EN Washington, 2013; White y Nichols, 1981; Ogbu *et al.*, 2024) que no siempre están a disposición de manera inmediata. En ese sentido, es importante que exista un fondo de disposición inmediata cuando ocurran derrames. Este tipo de fondos permitirá la implementación inmediata del plan y la ejecución de sus estrategias, sin más limitaciones que las propias de la emergencia. Posteriormente estos fondos podrían usarse para la remediación y el monitoreo del área afectada. Además, permitirán modernizar la maquinaria y los equipos necesarios para una adecuada contingencia, monitoreo y remediación, los cuales también representan una inversión de miles de dólares. La normativa peruana no regula un fondo específico para financiar la atención de emergencias ambientales, lo que podría retrasar las acciones de remediación y limitar su eficacia (SPDA, 2024). Si bien en el Proyecto de Ley 4173/2022-CR se propuso la creación de un Fondo para la Atención de Emergencias Ambientales, compuesto por recursos del tesoro público, cooperación internacional, sociedad civil y el agente involucrado en la emergencia, en la recientemente promulgada Ley de Declaratoria de Emergencia Ambiental (Ley 32106, que aún no entra en vigor), no se incorporó dicha figura. Al igual que la ley vigente, solo lista posibles fuentes de financiamiento.

Este tipo de fondos deben ser destinados en parte a la creación, el fortalecimiento y la operación de centros de rescate y rehabilitación para fauna silvestre. Durante el derrame de hidrocarburos ocurrido en 2022, se evidenció la falta de infraestructura adecuada y de respuesta inmediata; la atención inicial fue limitada debido a la ausencia de un centro de rescate operativo específicamente destinado para fauna marina. Esto subraya la necesidad urgente de la creación y que parte de los fondos de emergencia están destinados a ello.

Estos fondos podrían mantenerse mediante aportes voluntarios de la industria de hidrocarburos y actores vinculados, un porcentaje de las regalías, impuestos específicos o multas ambientales. A su vez, su disposición debería estar articulada con la adquisición de otras fuentes económicas, como los fondos internacionales de indemnización de daños por contaminación por hidrocarburos (<https://iopcfunds.org/es/>), los cuales actúan luego del derrame.



5. **Potenciar la cultura de prevención, transparencia de información y capacitación.** La cultura de la prevención se ha venido desarrollando con más intensidad en las últimas décadas en la industria del petróleo; ello, en parte, porque permiten beneficios económicos considerables (se han estimado costos de prevención de USD 5,50 por galón, que generan un beneficio de USD 7,27) (Cohen, 1986). Igualmente, existen normas que exigen capacitaciones constantes al personal de la industria, lo cual favorece el desarrollo de esta cultura (Egan et al., 2024). Esto debe ir acompañado de campañas informativas a la población en general, en especial hacia aquella directamente relacionada con la zona de influencia de las actividades extractivas. Es fundamental contar con procesos claros de comunicación y formación posdesastre, para mitigar el impacto psicológico en las comunidades (Brooks et al., 2024); la implementación de una capacitación efectiva y un acceso adecuado a información permite a las comunidades adaptarse y responder mejor ante situaciones de crisis. Estas medidas no solo ayudan a reducir la tensión emocional, sino que también fomentan la resiliencia, al fortalecer la capacidad de recuperación colectiva y prevenir efectos negativos a largo plazo (Egan et al., 2024). Asimismo, el mantener un discurso transparente, basado en cifras sólidas y confiables al momento de estimar la magnitud de un evento de derrame, ayuda a que el manejo de la respuesta sea más eficiente y rápido (Watts y Zalik, 2020). Es esencial que las comunidades reciban capacitación en los procedimientos adecuados para la denuncia de incidentes y en la normativa ambiental aplicable. Este proceso de formación permitirá que los ciudadanos aporten a una respuesta rápida ante los derrames de hidrocarburos. Además, la comprensión y el análisis de los informes técnicos son otro aspecto clave para la formación. De esta forma, la capacitación continua, la transparencia en la comunicación y la implementación inmediata de protocolos de respuesta comunitaria no solo optimizan la gestión durante el evento de un derrame, sino que también refuerzan la capacidad de vigilancia y fiscalización de las autoridades, ya que aseguran una mayor prevención frente a futuros incidentes.
- Las universidades y organizaciones no gubernamentales (ONG) pueden jugar un papel importante en el fortalecimiento a las comunidades locales mediante asesorías técnicas, participación en talleres o realización de estudios complementarios que respalden los monitoreos ambientales. La capacitación de las comunidades no solo tiene un efecto ante la respuesta de un derrame, sino que incrementa la capacidad de vigilancia a largo plazo. A través de un mayor acceso a la información y una mejor comprensión de los procesos relacionados con los derrames, se puede promover la cultura de fiscalización, lo cual puede contribuir a una mayor eficacia en la implementación de políticas de prevención y remediación.
6. **Acreditar adecuadamente a las empresas remediadoras.** La acreditación de empresas remediadoras de hidrocarburos se gestiona principalmente a través del Registro Nacional de Consultoras Ambientales (RNCA), que depende del Servicio Nacional de Certificación

Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace). Este registro incluye entidades autorizadas y habilitadas para elaborar instrumentos de gestión ambiental y llevar a cabo evaluaciones y trabajos de remediación (Gobierno del Perú, 2024). Sin embargo, hay limitaciones en cuanto al monitoreo y supervisión de la calidad de los servicios de remediación (Daisy et al., 2022). Por ejemplo, informes periodísticos y legislativos han señalado que algunas contrataciones para la remediación en la Amazonía peruana no fueron supervisadas adecuadamente, lo que plantea la necesidad de una regulación más estricta y la incorporación de estándares de acreditación y certificación más robustos (Hinojosa y Pérez, 2020). Por otro lado, organizaciones como el Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú (Profonanpe) administran fondos de contingencia para la remediación de pasivos ambientales, y colaboran con entidades públicas y privadas para garantizar la ejecución eficiente de los trabajos de remediación y su financiamiento, buscando mejorar la transparencia y la calidad de estas actividades. Todo ello debe estar acompañado de la creación o actualización de una base de datos oficial de empresas remediadoras, segregadas según su especialidad.

7. **Tipificar el derrame de hidrocarburos como desastre.** En el marco legal peruano, los derrames de hidrocarburos son catalogados formalmente como emergencias ambientales, no como desastres. Esto significa que, aunque se reconoce el impacto significativo que pueden tener sobre el ambiente y la salud humana, la tipificación actual limita la capacidad de respuesta expedita y la movilización de recursos de emergencia, algo que se evidenció con el derrame de La Pampilla en 2022. Este evento demostró la falta de un mecanismo ágil para la activación de fondos y una respuesta rápida y coordinada, lo que retrasó la implementación de acciones de contención y remediación (Cenepred, 2024). El marco normativo actual incluye la Declaratoria de Emergencia Ambiental, regulada por la Ley 28804, que permite movilizar recursos y coordinar acciones, pero su aplicación está condicionada a ciertos criterios de gravedad y riesgo ambiental. La pronta emisión de declaraciones y el reconocimiento de los derrames como desastres en el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Sinagerd) facilitarían una respuesta inmediata y una mejor coordinación de esfuerzos entre sectores.
8. **Fortalecer la supervisión en zonas críticas y los sistemas de teledetección.** Ampliar la presencia de las autoridades responsables de la supervisión técnica y ambiental en zonas donde se suelen registrar mayores casos de derrames de hidrocarburos, o donde su ocurrencia podría tener un altísimo costo ambiental, permitiría una supervisión más cercana y preventiva. Además, aumentar el número de inspectores capacitados y establecer unidades de respuesta rápida en localidades estratégicas reduciría los tiempos de respuesta ante incidentes y accidentes. Asimismo, es necesario que la Policía Nacional del Perú, Dicapi, el Ministerio Público y el Ministerio de Defensa refuercen acciones en conjunto para identificar y procesar a quienes atentan contra las instalaciones de hidrocarburos.

Adicionalmente a lo mencionado, si todas las empresas de hidrocarburos adoptaran un sistema de monitoreo en tiempo real de sus operaciones, con sensores y sistemas de alerta temprana en zonas de extracción y transporte crítico, y dicho sistema fuera accesible para las autoridades, se podría detectar rápidamente cualquier anomalía y activar una respuesta inmediata, antes de que el derrame alcance niveles significativos. Puede tomarse como referencia el *Real-Time Monitoring (RTM) System del Bureau of Safety and Environmental Enforcement (BSEE)* de Estados Unidos de América, implementado a raíz del desastre de Deepwater Horizon (Transportation Research Board, 2015). Este sistema permite que las empresas monitoreen en tiempo real parámetros críticos de seguridad, como la presión y temperatura en pozos, el flujo de petróleo y gas, y otras métricas que puedan indicar un riesgo de fuga o accidente. Además, el RTM permite a las autoridades recibir alertas automáticas y responder rápidamente a cualquier anomalía, porque reducen los tiempos de reacción en caso de posibles derrames o fallas en las operaciones. Desde la academia o del gobierno, podrían implementarse monitoreos por teledetección satelital de la clorofila *a* en las zonas de riesgo, debido a que esta disminuye ante la presencia de un derrame (Jaiswar *et al.*, 2013).

La detección y el monitoreo de derrames de hidrocarburos dependen actualmente de imágenes satelitales, monitoreo aéreo e informes manuales. No obstante, estos métodos pueden estar limitados por condiciones climáticas, alcance de cobertura y tiempos de respuesta. Avances recientes en *deep learning* y *computer vision* se presentan como alternativas prometedoras para optimizar la precisión y la rapidez en la detección en los sistemas de monitoreo de derrames de petróleo. Akhmedov *et al.* (2024) encontraron que la combinación de estas técnicas, bajo un enfoque integrado, es altamente efectiva para la detección de derrames y ofrece una herramienta potencial para el monitoreo ambiental y gestión de desastres. Es fundamental, por tanto, ampliar la investigación en la aplicación de tecnologías emergentes para el estudio de desastres de este tipo, con el fin de generar evidencia que respalde una toma de decisiones informada.

Dado que los impactos de los derrames de hidrocarburos pueden persistir mucho tiempo, es esencial desarrollar un sistema de monitoreo ecológico a largo plazo, que permita evaluar la eficacia de las estrategias de restauración y detectar efectos colaterales a nivel de ecosistemas. Este monitoreo debe centrarse en la recopilación de datos sobre la biodiversidad, la calidad del agua y los suelos o sedimentos. La necesidad de los monitoreos a largo plazo es esencial para asegurar que los esfuerzos de remediación inicial resulten realmente en una restauración efectiva y sostenida de los ecosistemas.

Comentarios finales

El análisis de diversas técnicas de remediación mediante el uso de árboles de decisión para determinar si las opciones de recuperación (por ejemplo, mecánica, dispersión química, quema en sitio) o la no aplicación de

ninguna técnica son adecuadas en contextos específicos de derrame (tal como fue realizado en Wegeberg *et al.*, 2023) podrían replicarse en el caso del derrame ocurrido en Ventanilla (Lima), y así proporcionar información relevante para fortalecer el desarrollo de planes de remediación.

Es importante mencionar que ninguna medida mencionada es más importante que otra; la problemática de los derrames de petróleo es bastante compleja, por lo que se necesita del desarrollo de todas ellas para poder tener un resultado efectivo (Assilzadeh y Toghroli, 2024). Las medidas volcadas en este documento y en los materiales suplementarios fueron complementadas con artículos que componen un dossier especial en la presente edición de nuestra revista. En ellos podrá encontrar recomendaciones muy importantes de líneas de investigación que se deben desarrollar en el Perú y que podrían ser considerados por los gestores de la investigación como líneas a promover en los próximos años.

Contribución de los autores

HA: Conceptualización, metodología, redacción del manuscrito original, redacción revisión y edición.

MG: Conceptualización, metodología, redacción del manuscrito original, redacción revisión y edición.

DLS: Manejo de datos, validación, redacción, revisión y edición.

JLTL: Manejo de datos, validación, redacción, revisión y edición.

RRV: Manejo de datos, validación, redacción, revisión y edición.

Jl: Manejo de datos, validación, redacción, revisión y edición.

NVL: Manejo de datos, redacción, revisión y edición.

VR: Manejo de datos, validación, redacción, revisión y edición.

MRNR: Redacción, revisión y edición.

CVG: Manejo de datos, validación, redacción, revisión y edición.

MACM: Manejo de datos, validación, redacción, revisión y edición.

KSM: Redacción, revisión y edición.

GDCB: Redacción, revisión y edición.

Conflictos de interés

Los autores manifiestan no tener conflictos de interés.

Fuentes de financiamiento

Los talleres que dieron origen a estas recomendaciones fueron financiados por la Universidad Científica del Sur.



Agradecimientos

El evento y los talleres relacionados no hubieran podido llevarse a cabo sin el valioso aporte de María Lourdes Velarde Marcos (Carrera Medicina Veterinaria, Universidad Científica del Sur, UCSUR), Sergio Antonio Vargas Mendivil (Carrera Medicina Veterinaria, UCSUR), Karina Diana Chuquispuma Jesús (Carrera Ingeniería Ambiental, UCSUR), Luis Paul Quiros Rossi (Carrera Agronomía y Negocios, UCSUR), Ecomarine Solution Perú, Ruslan Pastor Cuba (Instituto del Mar del Perú, Imarpe), Oscar García Tello (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Sernanp), Antony Apeño (Cooperación), Alex Urbina (Ministerio de la Producción), Walter Silva (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Serfor), Alberto Delgado (Universidad Ricardo Palma), Diego Echeverry

(Lamor Corporation), Alessandra Quiñones (Life Soil, La Calera), Karen Sotomayor (Orygen), Gianella Ramos Montalván (Consultoría en Soluciones Ambientales, Aiuká), Rony Mauricio Parra Jácome (Instituto de Investigaciones Hidrocarburíferas, Universidad Central del Ecuador), Erick Fhon Villalobos (UCSUR), Flavia Luzena (Universidade Federal de Santa Catarina), Yngrid Espinoza, Alfredo José Salazar (Planeta Océanos), Rafael Pflucker Rodrigo (UCSUR), Jessica Oliden García, Javier Jara Vila, Rodolfo Pinho da Silva-Filho (Aiuká), Allan Flores Ramos (Serfor), Alejandro Chirinos (Cooperación), Alfredo Pinillos Cáceres (Petróleos del Perú), Carlos Calvo (UCSUR), Daniel Takahashi (Environmental Resources Management) y Raul Antonio Berenguel Cook (UCSUR). A todos ellos, infinitas gracias por el gran apoyo y conocimiento brindado.

Referencias bibliográficas

- Akhmedov, F., Nasimov, R. y Abdusalomov, A. (2024).** «Developing a comprehensive oil spill detection model for marine environments». *Remote Sens*, 16, 3080. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/rs16163080>
- Andersson, U., Jubert, D. C. y Evers, T. (2011).** «Developing and installing substations for oil and gas facilities in very cold and remote locations». *IEEE Transactions on Industry Applications*, 47(3), pp. 1184-1192. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/TIA.2011.2124433>
- Aponte, H., Torrejón-Magallanes, J. y Pérez, A. (2022).** «Marea negra en el Perú: Reflexiones sobre un derrame de petróleo en el Pacífico sudamericano». *South Sustainability*, 3(1), Article 1. Disponible en: <https://doi.org/10.21142/SS-0301-2022-e044>
- Assilzadeh, H. y Togholi, E. (2024).** «Interactive oil spill management, operation and administration system». *EÍDOS, Revista Científica de Arquitectura y Urbanismo*, 23, pp. 16-24.
- Bonilla, D. (2009).** «Fuel demand on UK roads and dieselisation of fuel economy». *Energy Policy*, 37(10), pp. 3769-3778. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.07.016>
- Brooks, S. K., Rogers, M. B., Wessely, S., Patel, S. S. y Greenberg, N. (2024).** «Psychosocial impacts of post-disaster compensation processes: Narrative systematic review». *BMC Psychology*, 12(539). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40359-024-02025-9>
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, Cenepred. (2024).** *Guía metodológica para la evaluación de los efectos socioeconómicos y ambientales e impactos de los desastres*. Disponible en: https://cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/guia_manuales/GUIA-METODOLOGICA-IV-Y-V-b.pdf
- C&EN Washington. (2013).** «Restoring the Gulf with oil money». *Chemical & Engineering News Archive*, 91(22). Disponible en: <https://doi.org/10.1021/cen-09122-cover3>
- Chen, J., Zhang, W., Wan, Z., Li, S., Huang, T. y Fei, Y. (2019).** «Oil spills from global tankers: Status review and future governance». *Journal of Cleaner Production*, 227, pp. 20-32. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.020>
- Cohen, M. A. (1986).** «The costs and benefits of oil spill prevention and enforcement». *Journal of Environmental Economics and Management*, 13(2), pp. 167-188. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0095-0696\(86\)90034-3](https://doi.org/10.1016/0095-0696(86)90034-3)
- Daisy, N. S., Hafezi, M. H., Liu, L. y Lee, K. (2022).** «A comprehensive review of Canadian Marine oil spill response system through the lens of decanting regulations and practices». *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(9), 1310. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jmse10091310>
- Egan, A. L., Chilvers, B. L. y Cassells, S. (2024).** «Expected direct costs of an oil spill in a UNESCO World Heritage area in New Zealand». *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 68(3), pp. 608-627. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-8489.12569>
- Ghasemi, F., Kalatpour, O., Salehi, V. y Omid, L. (2024).** «Why are emergency responses ineffective and inefficient? Lessons learnt from past events». *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 90, 105335. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jlpi.2024.105335>
- Gobierno del Perú. (2024).** Consultar el Registro Nacional de Consultoras Ambientales (RNCA). Gobierno del Perú. Disponible en: <https://www.gob.pe/10767-consultar-el-registro-nacional-de-consultoras-ambientales-rnca>
- Hinojosa, G. y Pérez, L. E. (2020).** «El Estado no verifica la calidad de millonarias labores de remediación de derrames de petróleo en la Amazonía». Convoca. Disponible en: <https://convoca.pe/agenda-propia/el-estado-no-verifica-la-calidad-de-millonarias-labores-de-remediacion-de-derrames-de>
- Howey, K. y Neale, T. (2023).** «Divisible governance: Making gas-fired futures during climate collapse in Northern Australia». *Science, Technology, & Human Values*, 48(5), pp. 1080-1109. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/01622439211072573>
- International Tanker Owners Pollution Federation Limited, ITOPF. (2024).** «Oil Tanker Spill Statistics 2023». Disponible en: <https://www.itopf.org/knowledge-resources/data-statistics/statistics/>
- Ivshina, I. B., Kuyukina, M. S., Krivoruchko, A. V., Elkin, A. A., Makarov, S. O., Cunningham, C. J., Peshkur, T. A., Atlas, R. M. y Philp, J. C. (2015).** «Oil spill problems and sustainable response strategies through new technologies». *Environmental Science: Processes & Impacts*, 17(7), pp. 1201-1219. Disponible en: <https://doi.org/10.1039/C5EM00070J>
- Jaiswar, J. R. M., Ram, A., Rokade, M. A., Karangutkar, S., Yengal, B., Dalvi, S., Acharya, D., Sharma, S. y Gajbhay, S. N. (2013).** «Phytoplankton dynamic responses to oil spill in Mumbai Harbour». *International Journal of Innovate Biological Research*, 2(1), pp. 30-50.
- Kennedy, J. L. (1995).** «Oil & gas in the 1990's and beyond: Adequate supplies, growing demand, flat prices». *AAPG Bulletin*, 79. Disponible en: <https://doi.org/10.1306/8D2B1D40-171E-11D7-8645000102C1865D>
- León, A. y Zuñiga, M. (2020).** «La sombra del petróleo Informe de los derrames petroleros en la Amazonía peruana entre el 2000 y el 2019». Oxfam. Disponible en: <https://peru.oxfam.org/lo-%C3%BAltimo/publicaciones/la-sombra-del-petroleo>
- Ogbu, A. D., Ozowe, W. y Ikevuje, A.H. (2024).** «Oil spill response strategies: A comparative conceptual study between the USA and Nigeria». *GSC Advanced Research and Reviews*, 20 (1), pp. 208-227. Disponible en: <https://doi.org/10.30574/gscarr.2024.20.1.0262>
- Pu, J. (2017).** «Oil spill: Are we doing enough to avoid it?». *Recent Advances in Petrochemical Sciences*, 1(1), 555553. Disponible en: <https://doi.org/10.19080/RAPSCI.2017.01.555553>
- Pulido Capurro, V., Arana Bustamante, C., Olivera Carhuaz, E., Riveros, J. C., Pulido Capurro, V., Arana Bustamante, C., Olivera Carhuaz, E. y Riveros, J. C. (2022).** «El derrame de petróleo en el Terminal 2 de la Refinería la Pampilla y sus efectos en la biodiversidad de las costas del litoral marino, Perú». *Arnaldoa*, 29(1), pp. 71-88. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2413-32992022000100071
- Ruoppolo, V., Murillo, Y., Delgado Alburquerque, L. A., del Rio do Valle, R., Gandini, B. C. C., Cardeña, M., da Silva, Filho, R. P., Bergeron, J. D. y Callahan, B. (2024).** «Challenges and lessons learned during a wildlife response after an oil spill of national significance in Peru». *International Oil Spill Conference Proceedings*, (1), 290. Disponible en: <https://doi.org/10.7901/2169-3358-2024.1.290>
- Shi, X., Wang, Y., Luo, M. y Zhang, C. (2019).** «Assessing the feasibility of marine oil spill contingency plans from an information perspective». *Safety Science*, 112, pp. 38-47. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.09.014>
- Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, SPDA. (2024).** *Propuesta normativa para la reestructuración de la Declaratoria de Emergencia Ambiental en Perú*. Disponible en: <https://spda.org.pe/>



- Transportation Research Board. (2015).** «Application of Real-time monitoring of offshore oil and gas operations workshop report». Disponible en: <https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/technology-assessment-program-tap/technology-and-research/aa.pdf>
- Watts, M. y Zalik, A. (2020).** «Consistently unreliable: Oil spill data and transparency discourse». *The Extractive Industries and Society*, 7(3), pp. 790-795. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.04.009>
- Wegeberg, S., Fritt-Rasmussen, J., Gustavson, K., Lilover, M.-J., Boertmann, D., Christensen, T., Johansen, K. L., Spelling-Clausen, D., Rigét, F. y Mosbech, A. (2024).** «EOS - Environment & Oil Spill Response. An analytic tool for environmental assessments to support oil spill response planning: Framework, principles, and proof-of-concept by an Arctic example». *Marine Pollution Bulletin*, 199, 115948. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115948>
- White, I. C. y Nichols, J. A. (1981).** «The cost of oil spills». *Marine Pollution Bulletin*, 12(11), pp. 363-367. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0025-326X\(81\)90404-5](https://doi.org/10.1016/0025-326X(81)90404-5)
- Zacharias, D. C., Lemos, A. T., Keramea, P., Dantas, R. C., da Rocha, R. P., Crespo, N. M., Sylaios, G., Jovane, L., Santos, I. G. S., Montone, R. C., Soares, M. O. y Lourenço, R. A. (2024).** «Offshore oil spills in Brazil: An extensive review and further development». *Marine Pollution Bulletin*, 205, 116663. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116663>