

Manejo de residuos sólidos peligrosos durante el derrame de hidrocarburo en Ventanilla

Management of hazardous solid waste during the hydrocarbon spill in Ventanilla

Alberto Huiman Cruz^{1a}, Adriana Lizet Coro Guevara^{1b}, Elias Eric Torpoco Beltrán^{1c}, Dayana Lopez La Torre^{1d}, Jean Bryan Iberos Jimenez^{1e}, Keth Lee Jacob Gallegos Blas^{1f}, Patricia Alejandra Nieto Medina^{1g}, Rachel Lucia Huaman Ramos^{1h}, Roger Allanpol Nina Tueros¹ⁱ, Rubén Anderson Guerra Infanzón^{1j}

Recibido: 20/06/2023 - Aprobado: 10/08/2023 – Publicado: 15/12/2023

RESUMEN

La investigación constituye un análisis del manejo de residuos sólidos peligrosos durante el derrame de hidrocarburo en Ventanilla. El método empleado es de tipo descriptivo y comparativo, consistiendo en la búsqueda, evaluación y análisis de los hechos. Se evidenció un inadecuado manejo de residuos durante las labores de limpieza del hidrocarburo. Después del accidente, no se contabilizó estrictamente la cantidad ni composición física de los residuos generados, debe definirse una jerarquía de residuos por su peligrosidad, priorizar la separación de los residuos en la fuente de generación y la prevención de la contaminación secundaria. La planificación de contingencias debe incorporar el manejo y acopio en el origen, almacenamiento con contenedores impermeables, transporte por accesos definidos y señalizados, y definir la disposición final en infraestructuras adecuadas. Se concluye que los residuos sólidos peligrosos son responsabilidad del generador, bajo el principio de Internalización de Costos y Contaminador-Pagador. El manejo de residuos resultó inadecuado por: carencia de infraestructura y equipamiento, escaso acompañamiento concurrente del Estado, limitada capacitación al personal, y carencia de un trabajo multisectorial con roles y funciones definidas. Los efectos ocasionados fueron actividades de informalidad que pusieron el riesgo la recuperación del ecosistema y limitaron la oportunidad de asumir lecciones positivas.

Palabras claves: Derrame de hidrocarburo, limpieza, pampilla, residuos sólidos peligrosos, ventanilla.

ABSTRACT

The investigation constitutes an analysis of the management of hazardous solid waste during the hydrocarbon spill in Ventanilla. The method used is descriptive and comparative, consisting of the search, evaluation and analysis of the facts. Inadequate waste management was evidenced during the hydrocarbon clean-up work. After the accident occurred, the quantity and physical composition of the waste generated were not strictly accounted for, a waste hierarchy must be defined due to its dangerousness, prioritizing the separation of waste at the source of generation, and the prevention of secondary pollution. Contingency planning must incorporate handling and storage at the source: temporary storage with impermeable containers, transport through clearly defined and signposted accesses, and define final disposal in secure landfills. It is concluded that hazardous solid waste is the responsibility of the generator, under the principle of Internalization of Costs and Polluter-Payer. Waste management was inadequate due to lack of infrastructure and equipment little concurrent support from the State, limited staff training; and lack of multisectoral work with defined roles and functions. The effects caused were informal activities that put the recovery of the ecosystem at risk and limited the opportunity to take positive lessons.

Keywords: Hydrocarbon spill, cleanup, pampilla, hazardous solid waste, ventanilla.

1 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

a. Docente. Autor para correspondencia: ahuimanc@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5507-9903>

b. Bachiller. E-mail: adriana.coro@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4517-7558>

c. Bachiller. E-mail: elias.torpoco@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9621-4884>

d. Estudiante. E-mail: dayana.lopez@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6826-0720>

e. Estudiante. E-mail: jean.iberos@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5386-7554>

f. Bachiller. E-mail: keth.gallegos@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4142-2352>

g. Bachiller. E-mail: patricia.nieto@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3718-9009>

h. Bachiller. E-mail: rachel.huaman@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4707-7342>

i. Bachiller. E-mail: roger.nina@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6012-1870>

j. Bachiller. E-mail: ruben.guerra@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0813-8405>

I. INTRODUCCIÓN

El 15 de enero del 2022 ocurrió un derrame de hidrocarburos durante el procedimiento de descarga del Buque Tanque «Mare Doricum» en la Refinería La Pampilla, distrito de Ventanilla, provincia del Callao, departamento de Lima. Así también, el día 24 del mismo mes se produjo un segundo derrame sobre la superficie del mar de Ventanilla proveniente de la línea de descarga del terminal multiboyas N° 2. Es así que, en el marco de lo establecido por la Ley N° 28804 (Diario El Peruano 2017), Ley que regula la Declaratoria de Emergencia Ambiental, mediante Resolución Ministerial N° 021-2022-MINAM, el 21 de enero del 2022, el Ministerio del Ambiente declara en emergencia ambiental el área afectada por un plazo de noventa (90) días hábiles; fecha que es prorrogada en un plazo adicional de noventa (90) días hábiles a través de la Resolución Ministerial N° 133-2022-MINAM.

Asimismo, frente a la ocurrencia de esta clase de impactos ambientales negativos, el estado Peruano ha previsto diversos dispositivos legales nacionales e internacionales, con la finalidad de gestionar los impactos adecuadamente en beneficio del ambiente; tales como la integración al «Convenio Internacional sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos, incorporado a nuestro país mediante Resolución Legislativa N° 27554, el cual busca establecer medidas preventivas y de precaución para evitar la contaminación ambiental por hidrocarburos (Diario el Peruano 2001), además el «Convenio Internacional para prevenir la contaminación ocasionada por los buques - Marpol 73/78» mediante resolución Directoral N° 0946-2016 MGP/DGCG (Diario El Peruano 2016); por otro lado, a nivel nacional, se estableció el Decreto Supremo N° 039-2014-EM (Diario El Peruano 2014), Aprueban Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, y su modificatoria el Decreto Supremo N° 005-2021-EM (Diario El Peruano 2021), donde se estipulan las obligaciones del titular frente a los impactos ambientales negativos derivados de sus actividades. En este contexto, se identificó el «Plan de Contingencia para Casos de Derrames de Hidrocarburos y otras Sustancias Contaminantes de las Instalaciones de los Terminales Portuarios, denominados Terminal Portuario Multiboyas N° 1, 2 y 3 de la Refinería La Pampilla S.A.A. - RELAPASAA» (Refinería La Pampilla S.A.A. 2015), en donde se esquematiza el procedimiento de respuesta ante fuga o derrame de hidrocarburos al mar; sin embargo, los hechos ocurridos evidenciaron el incumplimiento de la ejecución de mecanismos de difusión y alerta anticipada (artículo 65, Decreto Supremo N° 039-2014-EM), y el de la provisión de equipos apropiados y personal correctamente equipado y calificado (artículo 71, Decreto Supremo N° 039-2014-EM), pese a que Repsol contempla un sistema rápido de detección de fuga de hidrocarburos que opera aún en situaciones climatológicas adversas, así como, un contrato con la empresa Oil Spill Response Limited (OSRL) que actúa a gran escala ante una emergencia de alta complejidad (Refinería La Pampilla S.A.A. 2015). En adición a lo citado, según testimonios del capitán del buque Mare Dorium, Giacomo Pisani, no se colocaron las barreras de contención como acción inmediata, y el personal encargado de inspeccionar y atender el problema,

llegó en un dilatado periodo de tiempo luego de ocurrido el evento: a las 23 horas por parte del especialista y a las 2 horas del día siguiente los buzos (Chirinos & Leyva 2022).

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), en base al proceso de supervisión realizado al área afectada por el primer y segundo derrame, y en el marco de sus competencias como ente supervisor (Diario El Peruano 2019), impuso medidas administrativas de obligatorio cumplimiento a la Refinería La Pampilla S.A.A. de Repsol. Además, señaló que, producto de estos hechos, se registraron residuos oleosos, arena impregnada con hidrocarburo, residuos sólidos en bolsas negras, costales con residuos, hidrocarburo recuperado en cilindros y baldes (OEFA, 2022). Algunas de las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS), contratadas por Repsol para la limpieza del hidrocarburo y que se dedican a la gestión de residuos sólidos son: Tower and Tower S.A. que cuenta con su propio relleno de seguridad ubicado en Chíncha Alta (ubicado el distrito de Chíncha Alta, provincia de Chinca, departamento de Ica, en las coordenadas UTM 385 676.70 E 8 524 087.21 N); Taris, que posee un relleno de seguridad en Chilca (ubicado el distrito de Chilca, provincia de Cañete, departamento de Lima, en las coordenadas UTM 313 157.00 E 8 622 645.00 N); y DISAL que transporta los residuos peligrosos a la refinería La Pampilla para su tratamiento desde la playa Cavelero; esto debido a la especialización desarrollada por las empresas y a la poca experiencia de una única empresa para el manejo integral de residuos generados por el derrame de hidrocarburos en la magnitud acontecida.

El Perú carece de procedimientos específicos para atender el manejo de residuos ante diversos tipos de emergencia natural o antrópica, tal como lo afirma Ramírez (2021), quien menciona que no se cuentan con procedimientos de limpieza por tipo de costa y aspectos del manejo de residuos en cada etapa en el Plan Nacional de Contingencia para la prevención, el control y combate de derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas en el mar de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas de la Marina de Guerra del Perú; por lo tanto, existe discrecionalidad de la autoridad. Sin embargo, la respuesta no inmediata ocasionó una reacción más que una previsión de daños por el inadecuado manejo de residuos. Así, entre las etapas identificadas por el Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) en su informe técnico preliminar en atención al derrame, destacan: (1) Manejo y acopio en el origen, (2) almacenamiento primario y (3) almacenamiento intermedio o plataforma estanca (CIP 2022).

Según el Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) (2022), los residuos sólidos generados fueron producto de las siguientes actividades: (1) Limpieza de espumas del mar con salchichas y paños absorbentes, (2) limpieza de piedras y peñascos con paños absorbentes, (3) extracción o hallazgo de animales muertos, (4) succión de agua de mar contaminada con petróleo, y (5) todas las actividades requieren Equipos de Protección Personal (EPP). «Durante las primeras semanas de ocurrido el incidente no se efectuó la separación de residuos peligrosos y no peligrosos, y un correcto almacenamiento», tal como lo señala la Resolución N° 000048-2022-OEFA/DSEM emitida por OEFA (2022), agravando la situación.

En cuanto al ciclo de los residuos, inicialmente las actividades generadoras de estos se caracterizan porque no se ejercía una adecuada separación en la fuente ya que los residuos sólidos comunes como recipientes de alimentos y envases de bebidas usados por el personal de limpieza se contaminaron al contacto con el petróleo (CIP 2022). El acopio en el origen pudo ser más eficiente y evitar contaminar arena limpia si se hubieran dispuesto las geomembranas con contención para proteger e impermeabilizar el espacio de acopio en las diversas playas. Asimismo, distinguir rutas de traslado de residuos para los vehículos como volquetes, cargadores, minicargadores, cisternas, carretillas, incluso personas hubiera disminuido la cantidad de arena impregnada con hidrocarburos. En cuanto al confinamiento, los residuos sólidos se recogen en bolsas y son llevados a los contenedores para residuos peligrosos donde el tiempo de almacenamiento depende del lapso en que los depósitos se llenan. Cuando había más personal era diario, actualmente se requieren de cuatro a cinco días antes de su recolección y traslado a los rellenos sanitarios y de seguridad.

Por lo anterior expuesto, el presente artículo pretende describir las diferentes actuaciones de los actores involucrados en el manejo de residuos sólidos del caso del derrame de hidrocarburo en Ventanilla con la finalidad de identificar mejoras en los aspectos normativos y operativos.

II. MÉTODOS

El método empleado para la presente investigación es descriptivo y comparativo, y el proceso se basó en la indagación y evaluación del ámbito nacional como internacional.

La revisión metódica de la investigación es replicable, científico y transparente.

Según Gómez et al. (2014) la metodología «determina la relevancia e importancia de este y asegura la originalidad de una investigación» (p. 159), la cual está compuesta de tres fases:

2.1. Definición del problema

¿De qué manera se manejaron los residuos sólidos peligrosos generados durante las labores de limpieza por el derrame de hidrocarburo en Ventanilla?

2.2. Revisión bibliográfica

Entre el 01 de marzo del 2022 y el 31 de mayo del 2022 se realizó la revisión de artículos científicos, investigaciones de grado, dispositivos legales, base de datos electrónicas como «Google Scholar», y bases de datos de carácter científico como Proquest, Redalyc, ScienceDirect, y Scielo.

Para la búsqueda se manejaron los términos: Derrame de hidrocarburo, limpieza, Pampilla, residuos sólidos peligrosos, Ventanilla; y su equivalente en inglés: Hydrocarbon spill, cleanup, Pampilla, hazardous solid waste, Ventanilla.

2.3. Análisis de la información

El estudio de los documentos más importantes favoreció el definir las ideas primordiales, aspectos, ilaciones, conceptos claves y otra información útil con el fin de realizar la investigación detallando los casos estudiados.

Se identificó aquellos residuos sólidos peligrosos que se generan en las etapas de limpieza con la finalidad analizar el adecuado proceso y las alternativas existentes en caso ocurra un siniestro con características similares.

Fueron evaluados los Informes sobre el Derrame de Petróleo en Ventanilla - Refinería La Pampilla, emitidos por el OEFA del Ministerio del Ambiente (MINAM) de Perú.

El periodo de análisis de hechos comprendió entre el 01 de febrero de 2022 y el 15 de mayo de 2022.

III. RESULTADOS

3.1. Disposición final de residuos peligrosos

Recopilando lo citado por el Reporte Complementario emitido por INDECI (2022), la etapa de disposición final, ocurrido el desastre, se realizó según el tipo de residuo peligroso generado, entre ellos: arena con hidrocarburo, rollizos y trapos contaminados que fueron colocados en contenedor y trasladados en camiones confinados al relleno de seguridad de Chilca, mientras que los residuos no peligrosos fueron llevados al relleno sanitario Modelo del Callao en Ventanilla, los cuales fueron manejados por la empresa DISAL. Los residuos líquidos con hidrocarburos fueron recolectados y trasladados por la empresa Tower and Tower hacia la Planta de Tratamiento y relleno de seguridad ubicado en Chíncha Alta. Asimismo, no todos los residuos fueron dispuestos adecuadamente, algunos fueron tratados con (1) Flushing, donde a los residuos de la parte superficial de las playas se inyectó agua a presión para retirar el material oleaginoso y atraparlo con material absorbente; y (2) Surf washing (INDECI, 2022). Sin embargo, en el lugar del siniestro se evidenció carencia de infraestructura y equipamiento acontecida la emergencia, según los propios reportes de OEFA.

3.2. Requerimientos de cumplimiento de la autoridad local

Inmediatamente después de ocurrido el accidente, no se contabilizó de manera estricta la cantidad ni composición física de los residuos generados. En los días posteriores, el control de la data de volumen de residuos resultó dificultoso debido a las múltiples empresas que han estado manejando los residuos, tal como se comprueba en el Informe de Emergencia N° 541 del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional del por Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) que muestra información desagregada por días, playas atendidas y empresas operantes (INDECI 2022).

Sin embargo, según el reporte complementario emitido por INDECI (2022) se establece que la Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental (SEFA) a través de reportes de acciones por las entidades de fiscalización ambiental correspondientes, en este caso la Dirección General de Capitanía y Guardacostas (DICAPI),

proporciona la siguiente información de los residuos recolectados por playas en el mes de febrero del 2022 en las labores de limpieza del derrame:

En la playa Cavero, ubicada en el distrito de Ventanilla, provincia constitucional del Callao, se retiraron 800 kg, 30 bolsas y 8 m³ de residuos sólidos, 1 m³ de residuos sólidos peligrosos, 140 m³ de arena contaminada, 125 bbl de fluidos constituidos por agua y petróleo, 50 m³ de espuma contaminada, 300 m³ de arena contaminada e hidrocarburos en la espuma de agua de mar, rocas y arena, y 3 m³ de hidrocarburos. En la playa Santa Rosa, ubicada en el distrito de Ancón (provincia de Lima Metropolitana) y el distrito de Chancay (provincia de Huaral), se retiraron 50 kg, 24 bolsas y 4 m³ de residuos sólidos, 4 m³ de residuos sólidos peligrosos, 9 m³ de arena contaminada, 0.2 bbl de fluidos y trazas de hidrocarburos en las zonas rocosas, 7 m³ de hidrocarburos y 7 m³ de tierra contaminada y aves muertas. En la playa Chacra y Mar, ubicada en el distrito de Aucallama, provincia de Huaral, se retiraron 374.1 m³ de arena contaminada mediante barreras absorbentes y paños oleofílicos y 3 m³ de espuma contaminada. En la playa El Cascajo, ubicada en el distrito de Chancay, provincia de Huaral, se retiraron 245.2 m³ de arena contaminada también mediante barreras absorbentes y paños oleofílicos y 1.5 m³ de espuma contaminada. En la playa Grande, distrito de Ancón, provincia de Lima Metropolitana, se retiraron 3 m³ de residuos sólidos, y arena contaminada. En la playa Pocitos, distrito de Ancón, provincia de Lima Metropolitana, se retiraron 23 de barriles de espuma de petróleo y 2 m³ de petróleo. En la playa Mega puerto Chancay, distrito de Chancay, provincia de Huaral, se retiraron 0.5 m³ de residuos sólidos peligrosos, 80.3 m³ de arena contaminada y 80 bbl de fluido constituido por agua y petróleo. En la playa Pachacútec, distrito de Ventanilla, provincia del Callao, se retiraron 0.3 m³ de residuos sólidos peligrosos y 95 m³ de arena contaminada. En la playa Bahía Blanca, distrito de Ventanilla, provincia del Callao, se retiraron 30 m³ de residuos sólidos peligrosos y 1 m³ de arena contaminada. En la playa Club de la Marina Ancón, distrito de Ancón, provincia de Lima Metropolitana, se retiraron 10 m³ de residuos sólidos peligrosos, 711 m³ de arena contaminada y 11 bbl de fluido constituido por agua y petróleo. En la playa Miramar, distrito de Ancón, provincia de Lima Metropolitana, se retiraron 123 m³ de arena contaminada y 2.1 bbl de fluido constituido por agua y petróleo. En la playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia de Lima Metropolitana, se retiraron 180 m³ de arena contaminada y el 6 de febrero existían 50 m³ de arena contaminada. Finalmente, en la playa Isla Mata Cuatro, distrito de San Rosa, provincia de Lima Metropolitana, se retiraron 0.2 m³ de residuos sólidos peligrosos y 3 m³ de arena contaminada.

El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), a través de su Reporte N° 31 - Emergencia en el Terminal Multiboyas N° 2 Refinería La Pampilla informó que desde el 23 de enero al 21 de febrero se realizó succión mediante motobombas, retirando 14 700 barriles de crudo; desde el 19 al 22 de febrero se retiraron 107 barriles de crudo por la succión de bomba de accionamiento neumático (INDECI 2022). Para el

11 de febrero, se reiniciaron las actividades en mención, recolectando así 200 barriles aproximadamente.

Por otro lado, en el portal interactivo brindado por OEFA se reportó un total de 38 479 m³ de arena recuperada y 2 465 barriles recuperados al 16 de febrero de 2022 (OEFA 2022).

El derrame y las actividades de limpieza que se vienen realizando en las zonas impactadas, han afectado a la pérdida de biodiversidad y contaminación de ecosistemas debido a la contaminación por la disposición de sustancias ajenas que alteran el calidad del agua en su estado normal (Iglesias et al. 2000); siendo difícil precisar el nivel de toxicidad por la cantidad de metales pesados (Cabrera 2012); no obstante, también se altera a la salud de las personas, como también a las actividades económicas de los pescadores artesanales (OEFA 2022).

3.3. Marco normativo

La empresa REPSOL fue sancionada prohibiéndose el ingreso de crudo a la costa durante un periodo de tiempo, siendo a mediano plazo, una baja considerable en los ingresos por la venta y distribución del petróleo a nivel nacional. Por otro lado, las medidas de cierre portuario, como lo menciona la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) (2022), deben estar justificadas y visibilizadas ambiental y económicamente, esto «considerando que la magnitud del lucro cesante de la actividad pesquera en estas localidades dependerá de la duración de dicho cierre» (párr. 6). En otras palabras, son todas las ventas e ingresos que los pescadores no van a recibir por la falta de acceso al recurso del mar, sin dejar de lado el turismo que también está siendo afectado y todo negocio local involucrado. Lo mencionado es reiterado en el Informe de la emergencia de Repsol de la Unidad de Emergencias Ambientales de Naciones Unidas (2022), en donde detalla que la cesación del lucro ocasionada por el derrame debido a la clausura de playas y balnearios como parte de las medidas de contingencia, afecta la subsistencia de muchas comunidades del Callao, las cuales valen sus ingresos de la pesca y el turismo local. En este sentido, recomiendan la posibilidad de la aplicación del mecanismo denominado «Rendición de cuentas ante las Personas Afectadas» (RCPA), en donde se garantiza que las comunidades participen en los procesos de toma de decisiones.

3.4. Escenario de la teoría del riesgo

Si interpretamos la contingencia desde la perspectiva de la teoría del riesgo, la cual, en su idea esencial, estipula que quien asume un riesgo al desarrollar operaciones debe de asumir el cargo de algún daño ocasionado por el mismo (Marmolejo 2019), la empresa Repsol debería asumir la responsabilidad del derrame, independientemente del desencadenante y, con más razón, si es declarado totalmente responsable. Nace así la cuestión de cómo prever esta situación desde la regulación normativa y, como lo define Marmolejo (2019), siendo el estado «quien emite la regulación de seguridad industrial y de operación [...], en función de una racionalidad técnica, interfiriendo directamente en la actividad de los hidrocarburos y definiendo conceptualmente los elementos constitutivos de un riesgo para los efectos de la industria; y, en consecuencia,

la forma en que serán administrados» (p. 141). Si bien la normativa peruana no menciona explícitamente la teoría del riesgo, podemos encontrar en esta los procedimientos para la identificación de responsabilidades, así como las acciones de respuesta ante contingencias ambientales.

Repsol, como toda empresa en este rubro, debe tener conocimiento de la aplicación de la teoría del riesgo en escenario de alguna eventualidad ambiental como la ocurrida en Ventanilla, por tanto, sus acciones deben ir dirigidas a la aceptación de la responsabilidad por el derrame, en vista de que, «quien obtiene los beneficios, debe soportar las cargas» (Marmolejo 2019).

Las repuesta no inmediata a la emergencia, evidenció la limitada capacitación al personal responsable de las labores de limpieza y recolección de residuos, ocurrida de derrame de hidrocarburo y las actividades posteriores a este; asimismo se evidenció la carencia de infraestructura y equipamiento acontecida la emergencia.

3.5. Infracciones impuestas

Ante el incumplimiento de algunas medidas dictadas por OEFA hasta la fecha, además de las infracciones administrativas correspondientes, acarrió la imposición de multas coercitivas. La primera multa coercitiva refiere al incumplimiento de la identificación de zonas afectadas; la segunda a la contención y recuperación del hidrocarburo; la tercera, la limpieza de las zonas afectadas; y la cuarta y quinta, al incumplir la contención y recuperación de hidrocarburo en Áreas Naturales Protegidas para ambos derrames (OEFA 2022). Cada una de ellas ascendió a un monto de 100 UIT, siendo un valor total de 2.3 millones PEN (613 878.97 USD).

(1) carencia de infraestructura y equipamiento acontecida la emergencia, (2) escaso acompañamiento concurrente del Estado para asegurar el adecuado manejo de los residuos generados; (3) Limitada capacitación al personal responsable de las labores de limpieza y recolección de residuos; y (4) carencia de un trabajo multisectorial con roles y funciones definidas. Los efectos ocasionados fueron actividades de informalidad que pusieron el riesgo la recuperación del ecosistema y limitaron la oportunidad de asumir lecciones positivas a partir del desastre suscitado.

IV. DISCUSIÓN

El derrame de hidrocarburos en la Refinería La Pampilla generó el pronunciamiento de diversas instituciones, organizaciones, profesionales y público en general; sin embargo, no todas las opiniones fueron homogéneas, algunas incluso, fueron erróneas. La primera controversia en las pronunciamientos está referida a la declaratoria de emergencia ambiental o la declaratoria de emergencia sanitaria. Ante la existente duda de declarar emergencia sanitaria o ambiental frente a una situación de emergencia, el artículo 4 del Decreto Supremo N° 007-2014-SA, Decreto Supremo que aprueba el reglamento del Decreto Legislativo N° 1156, Decreto Legislativo que dicta medidas destinadas a garantizar el servicio público de salud

en los casos que exista un riesgo elevado o daño a la salud y la vida de las poblaciones, determina que «la emergencia sanitaria constituye un estado de riesgo elevado o daño a la salud y a la vida de las poblaciones, de extrema urgencia, como consecuencia de la ocurrencia de situaciones de brotes, epidemias o pandemias en el territorio nacional» (Diario el Peruano, 2013).

El artículo 3 del Decreto Supremo N° 024-2008-PCM, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 28804, Ley que regula la declaratoria de Emergencia Ambiental, define una emergencia ambiental como «ocurrencia de un daño ambiental súbito y significativo generado por causas naturales, humanas o tecnológicas que deteriore el ambiente, ocasionando un problema de salud pública como consecuencia de la contaminación del aire, el agua o el suelo» (Diario el Peruano, 2006). Por lo tanto, el pronunciamiento del estado al declarar en emergencia ambiental el derrame de hidrocarburos ocasionado en las instalaciones del Terminal Multiboyas N° 2, de la Refinería La Pampilla S.A.A. a cargo de Repsol, en Ventanilla, fue acertado.

Asimismo, de acuerdo la Resolución Ministerial N° 021-2022-MINAM (Diario El Peruano 2022), resolución que declara en emergencia ambiental el área geográfica que comprende la zona marina costera según anexo y aprueban el Plan de Acción Inmediato y de Corto Plazo para la atención de la emergencia ambiental en el área geográfica descrita que comprende la zona marina costera afectada por el precitado derrame, indica que debe realizarse la ejecución de la medida administrativa de «transportar y disponer de manera segura los residuos peligrosos y no peligrosos generados con la limpieza del derrame»; sin embargo, la empresa responsable realizó el manejo inadecuado de los residuos peligrosos toda vez que se constató la mezcla de arena limpia con arena contaminada como metodología de limpieza de playas, práctica que fue prohibida por el OEFA meses después de haber sido puesta en práctica, evidenciando escaso acompañamiento concurrente del Estado para asegurar el adecuado manejo de los residuos generados.

Respecto a la recuperación del ecosistema marino ante derrame de hidrocarburos, Celis (2009) menciona «las playas contaminadas por petróleo requieren de al menos un año para su recuperación, cuando tienen corrientes y olas fuertes, pero las playas que no tienen estas características tardan varios años en recuperarse. Los estuarios y marismas sufren el mayor daño y no pueden limpiarse eficazmente» (p. 27). En relación a ello, Sánchez et al. (2010) indica que «La costa peruana [...] se encuentra constantemente erosionada por la fuerza de las olas del mar, una fuerza permanente que origina procesos de degradación (destrucción) y agregación (acumulación) [...]» (p. 7). Si bien es cierto, tenemos la ventaja de tener un litoral de corrientes y olas fuertes; aun así, el tiempo estimado de un año de recuperación (para las 43 playas afectadas del litoral peruano) es excesivo y pone en riesgo la supervivencia de las especies que lo habitan. Por consiguiente, para acelerar este proceso es necesario la intervención humana y ante ello Celis propone una serie de medidas para mitigar los derrames: contención y recogida,

uso de dispersantes, incineración, biodegradación y limpieza de costas.

Por otro lado, IPIECA (2004), en el marco de la previsión de contingencias, plantea la consideración de los siguientes aspectos: «determinación de los métodos definitivos de tratamiento/disposición, localización de sitios de almacenamiento apropiados a largo plazo e Identificación de compañías de transporte y almacenamiento calificadas» (p. 2), por lo tanto, el manejo de residuos sólidos dado por del derrame de hidrocarburos se identifica puntos de mejora, tales como la incorporación de principios transversales como la jerarquía de residuos, priorizando la reducción para evitar costos ambientales y económicos emergentes, así como el cumplir con la normativa. Además, el implementar la separación en la fuente, de acuerdo con su tipología y contención más apropiado estipulado en los lineamientos establecidos por Preparedness for Oil-polluted Shoreline cleanup and Oiled Wildlife interventions (2016) en el «Manual de gestión de residuos de vertidos de petróleo» y asegurando la capacitación del personal en la identificación de los residuos peligrosos, su clasificación, transporte y acopio, también de brindar los medios adecuados para el transporte a los puntos de acopio, evitando en lo posible el traslado manual y diseminación del contaminante.

Por otro lado, se debió priorizarse la minimización y prevención de la contaminación secundaria para la reducción de residuos a manejar, en conjunto con medidas de seguridad y salud en el trabajo que consideren los peligros físicos, químicos y fisicoquímicos que pongan en riesgo a los trabajadores; de la misma forma, el establecerse los puntos de acopio correctamente definidos, señalizados y con impermeabilización sobre el suelo, así como las rutas de recojo y traslados, minimizando el recorrido para evitar la diseminación de los contaminantes; además, estar alejados de otras infraestructuras o equipos para evitar la contaminación secundaria de estos. El almacenamiento temporal para los residuos impregnados con hidrocarburos deben ser contenedores impermeables correctamente etiquetados para escurrir la mayor parte posible y evitar que estos sigan contaminando; así como protegerlos del sol para evitar que se descompongan sin un control adecuado, y la ubicación debe considera la marea alta para evitar accidentes.

Es importante mencionar el transporte toda vez que debe establecer un sistema de circulación de vehículos, con vías y accesos claramente definidos y señalizados, además de limpiar y cubrir estos antes de dejar el lugar de trabajo, y confinar correctamente los residuos para evitar fugas y la contaminación secundaria durante su movilización. En caso de emergencias, como fue este caso, podrían usarse medios de transporte no convencionales que cumplan con las directivas anteriores, pudiendo establecerse un transporte a escala medios de pequeña capacidad con transferencia hacia otros de gran capacidad con el fin de evitar los «cuellos de botella». Para el caso del almacenamiento intermedio, es necesario que el acceso a este permita el paso de movildades de gran capacidad, tener una capacidad adecuada para los flujos de residuos transportados y correctamente clasificados, e impermeabilización adecuada del suelo en dicha zona. Antes de su disposición final, los residuos tienen que recibir tratamientos para recuperar o

reducir el hidrocarburo en su composición, por lo que para el caso de hidrocarburos puros se recomienda la aplicación del reprocesamiento o el uso como combustible pesado; para hidrocarburos con agua, adicionalmente se puede aplicar la separación del aceite y agua, y rompimiento de emulsiones; para residuos de sedimentos con hidrocarburos, se puede aplicar el reprocesamiento, estabilización, biorremediación, lavado de sedimentos y el tratamiento térmico, y para residuos de equipos de protección personal (EPP) y orgánicos, el tratamiento térmico, aunque a este último también se le puede aplicar la estabilización y biorremediación. Finalmente, los residuos sólidos peligrosos deben ser dispuestos en rellenos de seguridad, principalmente residuos como sedimentos, materiales orgánicos o equipos de protección personal (EPP) con menos del 5% de hidrocarburos. Por otro lado, todo el proceso debería ser documentado y de acceso público debido a la gravedad y alcance del desastre, y cumplir todo lo concerniente a la normativa administrativa, civil y penal.

Finalmente, se evidencia carencia de un trabajo multisectorial con roles y funciones definidas, entre las instituciones vinculadas para optimizar el manejo de residuos sólidos durante las labores de limpieza.

V. CONCLUSIONES

El análisis del manejo de residuos sólidos peligrosos durante el derrame de hidrocarburo en Ventanilla permite concluir que existió un inadecuado manejo de residuos durante las labores de limpieza del hidrocarburo.

Los residuos sólidos peligrosos son responsabilidad del generador, bajo el principio de Internalización de Costos y Contaminador-Pagador, la empresa Repsol tiene la responsabilidad de asumir el costo de todos los componentes, incluyendo residuos sólidos peligrosos, generados durante las labores de limpieza por el derrame de hidrocarburo en Ventanilla.

Existen diversas causas por la cual el manejo de residuos sólidos peligrosos resultó inadecuado: (1) carencia de infraestructura y equipamiento acontecida la emergencia, (2) escaso acompañamiento concurrente del Estado para asegurar el adecuado manejo de los residuos generados; (3) Limitada capacitación al personal responsable de las labores de limpieza y recolección de residuos; y (4) carencia de un trabajo multisectorial con roles y funciones definidas. Los efectos ocasionados fueron actividades de informalidad que pusieron el riesgo la recuperación del ecosistema y limitaron la oportunidad de asumir lecciones positivas a partir del desastre suscitado.

VI. AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por las facilidades para desarrollar el presente artículo.

VII. REFERENCIAS

Cabrera, C. F. (2012). Determinación del grado de contaminación del molusco *Enoplochiton Niger* por cobre en la bahía de

- Huarmey. Revista Del Instituto De investigación De La Facultad De Minas, Metalurgia Y Ciencias geográficas, 15(30), 111-116. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v15i30.4097>
- Celis, J. (2009). Efectos de los derrames de petróleo sobre los hábitats marinos. *Ciencia Ahora*, 24(12), 22-30. https://www.academia.edu/11370857/EFFECTOS_DE_LOS_DERRAMES_DE_PETROLEO_SOBRE_LOS_HABITATS_MARINOS
- Chirinos, A. & Leyva, L. (2022). Informe de balance: Responsabilidad de Repsol y desempeño de las entidades estatales en la respuesta al derrame de petróleo ocurrido el 15 de enero. <https://cooperaccion.org.pe/publicaciones/responsabilidad-de-repsol-y-desempeno-de-las-entidades-estatales-en-la-respuesta-al-derrame-de-petroleo-ocurrido-el-15-de-enero/>
- Colegio de Ingenieros del Perú (CIP). (2022). Informe Técnico Preliminar en atención al derrame de petróleo en el mar de Ventanilla, Callao. https://cdlima.org.pe/wp-content/uploads/2022/02/ITP_derrame_petroleo_CIP_Lima.pdf
- Diario El Peruano. (2001). Resolución Legislativa N° 27554. Resolución legislativa que aprueba la adhesión del Perú al “Convenio Internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos”. <https://docs.peru.justia.com/federales/resoluciones-legislativas/27554-nov-16-2001.pdf>
- Diario El Peruano. (2013). Decreto Legislativo N° 1156. Decreto legislativo que dicta medidas destinadas a garantizar el servicio público de salud en los casos en que exista un riesgo elevado o daño a la salud y la vida de las poblaciones. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-dicta-medidas-destinadas-a-garantizar-decreto-legislativo-n-1156-1024507-1/>
- Diario El Peruano. (2014). Decreto Supremo N° 039-2014-EM. Aprueban Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos. <https://www.gob.pe/institucion/minem/normas-legales/391078-039-2014-em>
- Diario El Peruano. (2016). Resolución Directoral N° 0946-2016 MGP/DGCG. Aprueban la incorporación a las normas de la Autoridad Marítima Nacional, las enmiendas aprobadas por el Comité de Protección del Medio Marino al Convenio MARPOL y aprueban otras disposiciones. Dirección General de Capitanías y Guardacostas. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-la-incorporacion-a-las-normas-de-la-autoridad-marit-resolucion-directoral-no-0946-2016-mgpdgcg-1438179-1/>
- Diario El Peruano. (2017). Ley N° 28804. Ley que regula la Declaratoria de Emergencia Ambiental. MINAM. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N-28804.pdf>
- Diario El Peruano. (2019). Resolución de Consejo Directivo N° 006-2019-OEFA/CD. Aprueban el “Reglamento de Supervisión”. <http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2019/02/Resolución-N-006-2019-OEFA-CD-Reglamento-de-Supervisión-del-OEFA-Versión-El-Peruano.pdf>
- Diario El Peruano. (2021). Decreto Supremo N° 005-2021-EM que aprueba la modificación del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos. MINEM. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-la-modificacion-del-reglamento-p-decreto-supremo-n-005-2021-em-1933248-5/>
- Diario El Peruano. (2022). Resolución Ministerial N° 021-2022-MINAM. Declaran en emergencia ambiental el área geográfica que comprende la zona marina costera según anexo y aprueban el Plan de Acción Inmediato y de Corto Plazo para la atención de la emergencia ambiental en el área geográfica descrita. <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/2713052-021-2022-minam>
- Gómez E., Fernando D., Aponte G., & Betancourt L. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*, 81(184), 158-163. <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v81n184/v81n184a21.pdf>
- Iglesias, S., Guillén, O. & Gonzales M. (2000). Impacto socioeconómico de la contaminación de las playas de Lima. *Revista Del Instituto De investigación De La Facultad De Minas, Metalurgia Y Ciencias geográficas*, 3(5), 27-33. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v3i5.2538>
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2022). Informe de emergencia N° 541-16/4/2022/COEN-INDECI (Informe N° 44): Derrame de hidrocarburos en el distrito de Ventanilla - Callao. <https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2022/04/INFORME-DE-EMERGENCIA-N-541-16ABR2022-DERRAME-DE-HIDROCARBUROS-EN-EL-DISTRITO-DE-VENTANILLA-CALLAO-44.pdf>
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2022). Reporte Complementario N° 1871-25/02/2022/COEN-INDECI (Reporte N° 59): Derrame de hidrocarburos en el distrito de Ventanilla - Callao. <https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2022/02/REPORTE-COMPLEMENTARIO-N-C2%BA-1871-25FEB2022-DERRAME-DE-HIDROCARBUROS-EN-EL-DISTRITO-DE-VENTANILLA-CALLAO-59.pdf>
- International Petroleum Industry Environmental Conservation Association (IPIECA). (2004). GUÍAS PARA LA MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS PROVENIENTES DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS. SERIE INFORMES DE IPIECA. Volumen 12. [http://www.cleancaribbean.org/download_pdf.cfm?cF=IPIECA%20Oil%20Spill%20Report%20Series%20\(Spanish\)&fN=Vol_12_WasteManagemt_SP_623.27KB.pdf](http://www.cleancaribbean.org/download_pdf.cfm?cF=IPIECA%20Oil%20Spill%20Report%20Series%20(Spanish)&fN=Vol_12_WasteManagemt_SP_623.27KB.pdf)
- Marmolejo, M. A. (2019). De la teoría del riesgo creado a la teoría del riesgo regulado en materia de hidrocarburos. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 52(154), 107-145. <https://doi.org/10.22201/ij.24484873e.2019.154.14139>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2022). Acciones de supervisión ambiental del OEFA ante el derrame de petróleo en Ventanilla [en línea]. <https://www.oefa.gob.pe/acciones-de-supervision-ambiental-del-oefa-ante-el-derrame-de-petroleo-en-ventanilla/>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2022). Derrame de Petróleo en Ventanilla - Refinería La Pampilla [en línea]. <https://oefa.maps.arcgis.com/apps/dashboards/28fa378bb3664100ab651eb945edeb2>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2022). Resolución N° 00048-2022-OEFA/DSEM. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3356268/RESOLUCION%20DE%20PRESIDENCIA%20DEL%20CONSEJO%20DIRECTIVO%2000048-2022-OEFA-PCD.pdf.pdf?v=1657130259>

Peñailillo, D. (2019). SOBRE EL LUCRO CESANTE. *Revista De Derecho Universidad De Concepción*, 86(243), 7-35. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-591X2018000100007>

Preparedness for Oil-polluted Shoreline cleanup and Oiled Wildlife interventions. (2016). Manual de gestión de residuos de vertidos de petróleo. https://www.posow.org/documentation/Waste_ESWEBv2.pdf

Ramírez, A. (2021). Análisis de los derrames de hidrocarburos procedente de buques y su gestión en el Perú. *Revista Del Instituto De investigación De La Facultad De Minas, Metalurgia Y Ciencias geográficas*, 24(48), 143–151. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v24i48.21770>

Refinería La Pampilla S.A.A. (2015). Plan de Contingencia en caso de derrame de hidrocarburos al mar REF-001.

Sánchez, G., Luna, N. y Chau, G. (2010) Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente Marino del Perú. Informe de Consultoría, Convenio IMARPE – CPPS CALLAO. <https://www.minam.gob.pe/comuma/wp-content/uploads/sites/106/2019/04/Calidad-Marina-IMARPE.pdf>

Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA). (2022). Pescadores y consumidores luego del derrame de Repsol: ¿en qué debe mejorar el Estado en el plazo inmediato? [en línea]. <https://spda.org.pe/pescadores-y-consumidores-luego-del-derrame-de-repsol-en-que-debe-mejorar-el-estado-en-el-plazo-inmediato/>

Unidad de Emergencias Ambientales de Naciones Unidas. (2022). Informe de la emergencia Repsol. Reporte de Misión: Perú. https://es.scribd.com/document/560232460/Unidad-de-Emergencias-Ambientales-de-Naciones-Unidas-emitio-informe-de-la-emergencia-Repsol#from_embed

Contribución de autoría

Conceptualización: Alberto Huiman Cruz; Curación de datos: Alberto Huiman Cruz; Análisis formal: Alberto Huiman Cruz; Investigación: Alberto Huiman Cruz, Adriana Lizet Coro Guevara, Elías Eric Torpoco Beltrán, Dayana López La Torre, Jean Bryan Iberos Jiménez, Keth Lee Jacob Gallegos Blas, Patricia Alejandra Nieto Medina, Rachel Lucia Huamán Ramos, Roger Allanpol Nina Tueros, Rubén Anderson Guerra Infanzón; Metodología: Alberto Huiman Cruz; Administración del proyecto: Alberto Huiman Cruz; Supervisión: Alberto Huiman Cruz; Validación: Alberto Huiman Cruz; Visualización: Alberto Huiman Cruz; Redacción - borrador original: Alberto Huiman Cruz, Adriana Lizet Coro Guevara, Mendoza, Elías Eric Torpoco Beltrán, Dayana López La Torre, Jean Bryan Iberos Jiménez, Keth Lee Jacob Gallegos Blas, Patricia Alejandra Nieto Medina, Rachel Lucia Huamán Ramos, Roger Allanpol Nina Tueros, Rubén Anderson Guerra Infanzón; Redacción - revisión y edición: Alberto Huiman Cruz, Adriana Lizet Coro Guevara, Elías Eric Torpoco Beltrán, Dayana López La Torre, Jean Bryan Iberos Jiménez, Keth Lee Jacob Gallegos Blas, Patricia Alejandra Nieto Medina, Rachel Lucia Huamán Ramos, Roger Allanpol Nina Tueros, Rubén Anderson Guerra Infanzón.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses