

Análisis de las operaciones de desguace de naves y su impacto socioambiental en el Perú

Analysis of ship scrubbing operations and their socio-environmental impact in Peru

Autores

✉ ¹* **Alfonso Ramírez Caján**



¹Universidad Alas Peruanas, Lima, Perú,

Como citar el artículo:

Ramírez, A. (2024). Análisis de las operaciones de desguace de naves y su impacto socioambiental en el Perú. *Recus*, 9(1), 107-123.
<https://doi.org/10.33936/recus.v9i1.4140>

Enviado: 06/06/2022;
Aceptado: 11/11/2023;
Publicado: 05/01/2024

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo identificar los riesgos e impactos ambientales y en la salud pública generados por las operaciones de desguace de naves en el Perú, reguladas por el Convenio de Hong Kong y supervisadas por la Autoridad Marítima Nacional. Se analizó el impacto de sustancias químicas como el asbesto, compuestos orgánicos volátiles, bifenilos policlorados y plomo, las cuales presentan propiedades bioacumulables y biopersistentes. Estas sustancias, debido a un manejo y disposición inadecuados, afectan la cadena trófica, alteran el equilibrio ecológico y generan riesgos para la seguridad y salud ocupacional de los operadores y trabajadores, además de contaminar cuerpos receptores con carga inorgánica dañina. La metodología empleada incluyó un enfoque mixto. Se realizó una revisión documental de normativas internacionales y nacionales, así como entrevistas semiestructuradas a expertos en reciclaje de buques y análisis cuantitativos de muestras de residuos mediante espectrometría y cromatografía. Los resultados permitieron correlacionar las prácticas de manejo de residuos con los impactos identificados, proponiendo recomendaciones para la mejora de las operaciones y el cumplimiento efectivo de normativas. Este enfoque garantiza un análisis integral de los riesgos asociados al desguace de naves, priorizando la protección ambiental y la salud pública.

Palabras clave: Astillero; contaminante; desguace; impacto ambiental; reciclaje.

Abstract

This research aimed to identify the environmental and public health risks and impacts caused by ship dismantling operations in Peru, regulated by the Hong Kong Convention and supervised by the National Maritime Authority. The study analyzed the impact of chemical substances such as asbestos, volatile organic compounds, polychlorinated biphenyls, and lead, which exhibit bioaccumulative and biopersistent properties. These substances, due to improper handling and disposal, affect the trophic chain, disrupt ecological balance, and pose risks to occupational safety and health for operators and workers, as well as contaminate receiving bodies with harmful inorganic loads. The methodology employed a mixed approach. A comprehensive review of international and national regulations was conducted, along with semi-structured interviews with experts in ship recycling and quantitative analyses of waste samples using spectrometry and chromatography. The results allowed for the correlation of waste management practices with the identified impacts, leading to recommendations for improving operations and ensuring effective regulatory compliance. This approach ensures a comprehensive analysis of the risks associated with ship dismantling, prioritizing environmental protection and public health.

Keywords: Shipyard; pollutant; scrapping; environmental impact; recycling



1. Introducción

La industria del reciclaje de buques de acero en el mundo comenzó a mediados del siglo XIX, siendo esta actividad una parte esencial del sector marítimo, ya que el desguace representa una tasa significativa de crecimiento económico. No obstante, plantea amenazas sustanciales para el medio ambiente, la salud y la seguridad de los trabajadores que desmantelan los buques. Actualmente, el mercado global de reciclaje de buques se concentra en la India, que acapara alrededor del 70 % del total, desguazándose casi 1,000 buques de gran tamaño cada año.

En este sector trabajan más de 40,000 personas. Otros países tradicionales del sur de Asia, como Bangladesh, Pakistán y China, también participan ocasionalmente. En estos lugares se utilizan métodos de desguace como el beaching, uno de los más dañinos y populares dentro de la industria debido al ahorro en los costos de instalaciones y herramientas requeridas para su desarrollo (Méndez, 2018).

La Organización Internacional del Trabajo y el Convenio de Basilea, desde 1998, han examinado los problemas relacionados con el desguace de buques. Este esfuerzo derivó en la elaboración del Convenio de Hong Kong en China, el cual tuvo como antecedente el caso del buque francés “Clemenceau”, un portaaviones de la Marina francesa que contenía cientos de toneladas de amianto, presente principalmente en depósitos, calderas y turbinas.

Cuando el gobierno francés inició las negociaciones para su desmantelamiento en la India, se desató una controversia política, diplomática y social, ya que diversas asociaciones denunciaron los riesgos ecológicos de dicha operación. Como resultado, se sugirió retirar parte del amianto del buque; sin embargo, la India prohibió su entrada, obligando a Francia a repatriarlo y enviarlo finalmente a Gran Bretaña, donde, tras siete años, fue reciclado (Organización Marítima Internacional, 2008).

El proceso de desguace implica varias etapas: la recepción y preparación del buque (puesta en grada, vaciado de tanques y lastre), así como la extracción de maquinaria y equipos aprovechables. Este proceso comienza cuando una empresa de desguace adquiere un barco a un agente internacional (broker) y se propone reciclar más del 90 % del mismo. Para ello, se requiere varar el buque, extraer todos los líquidos que pueda contener (gasóleo, aceites, entre otros), desmontar equipos susceptibles de venta (motores, baterías, grúas, generadores, alambres de cobre, literas, ojos de buey, anclas, botes y balsas salvavidas) y, posteriormente, cortar las estructuras con sopletes para reutilizar el material en fundición (Villa, 2017).

En el Perú, actualmente existen más de 35,780 naves registradas con número de matrícula. Muchas de estas naves, al llegar al final de su vida útil, son desguazadas y recicladas en áreas no autorizadas, ubicadas en playas y riberas de los ríos, lo que deja pasivos ambientales y genera fuentes de contaminación hídrica. Además, existen naves que operaron sin registro y fueron desmanteladas de manera clandestina. Por otro lado, el análisis técnico para la autorización del desguace de naves establece que se debe obtener previamente la resolución de cancelación de matrícula. Asimismo, esta operación debe realizarse en un astillero autorizado, conforme al plan de desguace o reciclaje aprobado, el cual detalla los productos, materiales y sustancias resultantes de dichas operaciones (Dirección General de Capitanías y Guardacostas, 2021).

2. Materiales y Métodos

La presente investigación adoptó un diseño no experimental de campo con enfoque longitudinal de tendencia, ya que se recolectaron datos relacionados con las instalaciones de desguace desde 1990 hasta 2021. Se emplearon métodos descriptivos y explicativos, considerando las variables establecidas, específicamente las operaciones de desguace y su impacto socioambiental.

Instrumentos empleados

Para la recolección de información in situ, se utilizaron una cámara fotográfica, mapas geográficos de la zona costera del Perú, una laptop y notas de campo. Además, se emplearon vehículos particulares para el desplazamiento terrestre hacia instalaciones de

desguace ubicadas en Talara, Callao e Ilo. En el análisis documental, se revisaron el Convenio de Hong Kong y sus enmiendas mediante el repositorio oficial de documentos de la Organización Marítima Internacional (IMODOCS), así como el reglamento establecido en el Decreto Legislativo 1147 emitido por la Autoridad Marítima Nacional.

Técnicas de recolección de datos

Se utilizó la observación directa como principal técnica metodológica, complementada con encuestas, un cuestionario abierto y la realización de un focus group con operadores y responsables de la gestión de instalaciones de desguace. Asimismo, se recurrió al análisis documental de los registros de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas y de las 19 Capitanías de Puerto a nivel nacional.

La metodología de la investigación se fundamentó en los principios de la economía circular, cuyo enfoque trasciende el consumo definitivo de recursos. Este paradigma considera todo el ciclo de vida de los bienes, priorizando la producción más limpia orientada hacia el concepto de "basura cero" y la reducción del reciclaje. Se subraya que el mayor impacto ambiental se concentra en las etapas iniciales de generación, extracción y producción de materiales, más que en su disposición final.

3. Resultados

Datos sobre las instalaciones de desguace de naves

A nivel nacional se identificaron 4 tipos de instalaciones autorizadas en donde se llevan a cabo las operaciones de desguace y reciclaje de embarcaciones y buques. Se registraron 157 astilleros, de los cuales 94 se ubican en zona marítima, 52 en zona fluvial y 11 en zona lacustre (Ver Figura 1), 18 varaderos, de los cuales 16 se ubican en zona marítima y 2 en zona fluvial (Ver Figura 2), 4 diques ubicados en la zona fluvial de Iquitos (Ver Figura 3) y 63 talleres de reparación, de los cuales 59 se ubican en zona fluvial y 4 en zona lacustre (Ver Figura 4).

Figura 1.

Cantidad de astilleros a nivel nacional

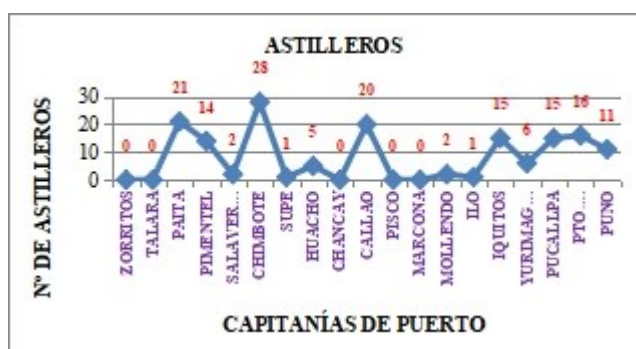


Figura 2.

Cantidad de varaderos a nivel nacional

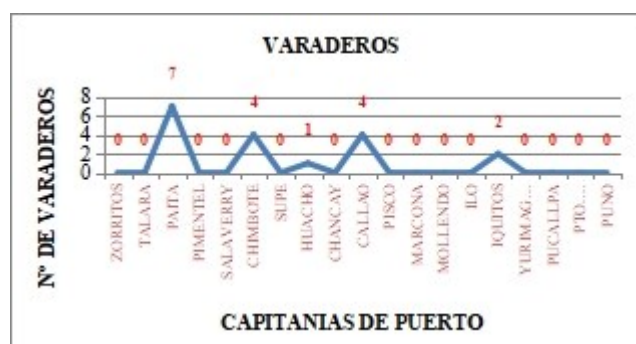


Figura 3.

Cantidad de diques a nivel nacional

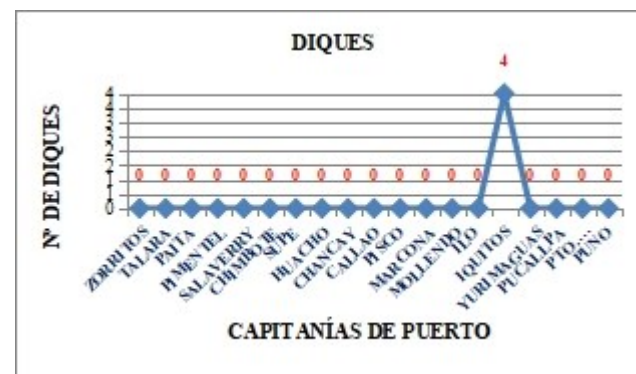
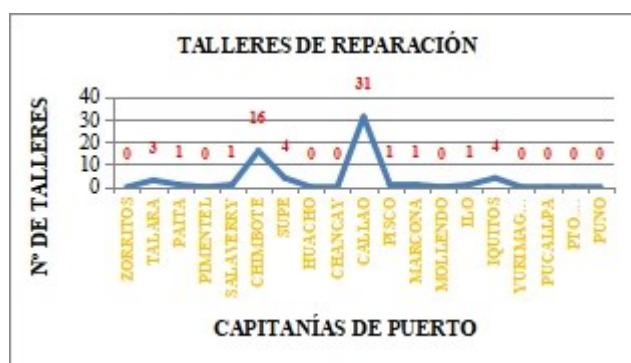


Figura 4.*Cantidad de talleres de reparación a nivel nacional****Datos sobre sustancias contaminantes a bordo de naves***

Los niveles existentes de metales pesados, amianto (asbesto), hidrocarburos y contaminantes orgánicos persistentes, además de otras sustancias que el buque haya podido transportar con anterioridad a su desmantelamiento son nocivos para la salud y el medio ambiente, además de otras fuentes de emisión, como los clorofluorocarburos (CFC) y halones con un elevado poder de destrucción de la capa de ozono, que son ampliamente utilizados en los equipos de extinción de incendios y refrigeración a bordo de los buques. (Alcaide, 2017). Se efectuó la caracterización de los componentes y equipos de los buques de acuerdo a su ubicación a bordo (Ver Tabla 1).

Tabla 1.*Material potencialmente peligroso a bordo de naves*

Tipo	Color	Caracterización	
		Procedencia	Descripción
Peligrosos	Rojo	Sistema eléctrico	Mamparas, termómetros, interruptores, fluorescentes, reflectores, sensores de presión (Hg), baterías (Ácido, Pb), pilas, ánodos
		Equipos eléctricos y electrónicos	Radios, computadoras, equipos de navegación y salvamento, cables (Cu)
		Sistemas de extinción	Extintores (Freón, halón)
		Sistemas de enfriamiento	Refrigerantes, equipos de aire acondicionado (CFC),

			condensadores (PCB), máquinas de la gambuza refrigerada
		Cocina y	Detectores de humo, señales de emergencia (Radiación)
		Sanitario	Partes de compresoras, bombas, válvulas, generadores
		Casco	Pintura, compuesto antiinsonorizante (Pb), revestimientos, sistemas antiincrustantes (DDT, TBT-Tributilestaño)
		Sala de máquinas:	Agua de sentina, agua sucia,
		Tanques	hidrocarburos, sistema aislamiento térmico (amianto)
		Tanque de lastre	Agua de lastre (residual líquido con carga biológica), lodos, fangos, sedimentos
		Sistemas aislantes, planchas de metal	Fibras textiles, planchas de fibra, lana de vidrio (Antimonio)
		Motores	Restos de grasas, aceites lubricantes e hidráulicos (PCB), aditivos, filtros, trapos con hidrocarburos
		Sistemas de ventilación y escape	Tubos de ventilación, chimeneas, incinerador (asbesto, cenizas), sistema de gas inerte
Metal	Amarillo	Estructura y superestructura	Restos de metal, soldadura (Sb), pernos y tuercas (Cd), eje de hélice y bridas (asbesto)
Madera	Verde	Sollados y compartimentos	Retazos de madera, tablas, otros
Caucho		Cubierta	Mangueras, frisas (tapas de registro y puertas de acceso), defensas, cabos de amarre
Orgánicos	Marrón	Pañol de basuras	Resto de alimentos
Plástico	Blanco	Plásticos	Partes de asientos y mobiliario (PBB)
Vidrio	Plomo	Lumbreras y escotillas	Restos de vidrio templado

Datos sobre los impactos ambientales

Los materiales que forman parte de la estructura o el equipo, los desechos generados por las operaciones y las provisiones del buque, son potencialmente peligrosos en las operaciones de desguace, siendo el asbesto, los bifenilos policlorados (PCB), las sustancias que agotan la capa de ozono y los sistemas antiincrustantes en los que se

utilizan compuestos organoestánicos, las sustancias radioactivas, los bifenilos polibromados (PBB), junto a metales como el Pb, Hg y Cd, los compuestos de mayor impacto para el ambiente (Organización Marítima Internacional, 2009). Se identificaron los principales riesgos e impactos de esta actividad (Ver Tabla 2), con una visita en campo en los puertos de Talara, Callao e Ilo. (Ver Figuras 5, 6 y 7).

Tabla 2.

Riesgos e impactos ambientales procedentes del desguace

Riesgo ambiental	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Liberación de compuestos organoestánicos procedentes de pinturas antiincrustantes del casco de naves	Generación de materias en suspensión y material particulado	Contaminación atmosférica
Descarga de materias sólidas y líquidas al mar o red de alcantarillado (sales, ácidos, pinturas, agentes cáusticos, disolventes, dioxinas y metales)	Introducción de residuos potencialmente peligrosos en la cadena trófica	Bioacumulación de agentes químicos y metales pesados en las membranas de las especies marinas por biomagnificación
Explosión e incendio por exposición de tanques gasificados a altas temperaturas	Generación de humo y gases tóxicos (COV's)	Contaminación del aire
Vertimiento con productos químicos y exceso de nutrientes a la red de alcantarillado	Introducción de agentes contaminantes al mar	Eutrofización focalizada y alteración fisicoquímica y biológica del agua
Ruido constante por acción de máquinas y procesos operativos	Generación de vibraciones	Contaminación sonora
Retiro de pinturas antifouling para evitar las incrustaciones de organismos en el casco de la nave cerca a la playa	Generación de residuos peligrosos transportados por acción eólica hacia el mar (biocidas)	Alteración de la calidad fisicoquímica del agua
Potencial derrame de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos y lixiviados (PVC, PAHs, PCBs)	Introducción de agente contaminante por percolación al subsuelo	Alteración de la calidad del suelo
Almacenamiento de chatarra metálica y escombros	Generación de residuos inertes	Contaminación visual
Limpieza de lodos y fangos de tanques de almacenamiento	Generación de aguas residuales y residuos peligrosos	Alteración de la calidad del agua y suelo

Cortado de la estructura de la nave con soldadura y retiro de equipos refrigerantes, eléctricos y electrónicos	Generación de residuos sólidos peligrosos (Inflamable, tóxico, nocivo, corrosivo y cancerígeno)	Contaminación del suelo
Uso prolongado y excesivo de recursos en etapas del desguace	Consumo de agua y energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural
Operaciones de varado de naves	Cambios costeros y de hábitats temporales	Afectación morfológica costera y migración de especies locales

Figura 5.

Taller de reparación Constructora Pirámide SRL. - Talara



Figura 6.

Varadero Construcciones Maggiolo SA.- Callao



Figura 7.*Astillero Hermanos Flores EIRL. – Ilo***Datos sobre impactos a nivel de salud y seguridad ocupacional**

Según (Hernández, 2009), el desguace requiere grandes modificaciones de infraestructura; así como cambiar la forma en que se construyen las naves, teniendo en cuenta que el reciclaje es un arma de doble filo, ya que si bien por una parte genera dinero, por otra se convierte en una amenaza para la salud por inhalación de humos tóxicos y polvos de asbesto, provocando enfermedades como el cáncer hasta incluso la muerte. Se identificaron los peligros y riesgos a nivel de salud y seguridad ocupacional asociados al desguace (Ver Tabla 3).

Tabla 3.*Peligros y riesgos ocupacionales procedentes del desguace*

Tipo	Peligro	Riesgo
Locativos	Superficie resbaladiza, irregular, desnivelado (piso y cubiertas de nave mojado, engrasado o en mal estado)	Caída al mismo nivel
Locativos	Operaciones de varado de naves y maniobras de ingreso a las instalaciones del astillero	Volcadura, aplastamiento
Químicos	Exposición a agentes químicos de la superestructura de la nave, aislamiento térmico, válvulas y sistemas contra incendios y espacios confinados como pinturas, fangos y sedimentos, aceites, ácidos y metales pesados (Hg, Pb, OTC, PAH) y minerales (asbesto, BPC, COV's)	Contacto con agentes químicos y sustancias cancerígenas y teratógenos

Químicos	Trabajos en caliente en tanques de transporte de hidrocarburos y sustancias químicas peligrosas e inflamables, exposición a altas temperaturas	Explosión, incendio y shock térmico
Físicos	Corte y troceo de estructuras metálicas con sopletes oxiacetilénicos	Exposiciones a la radiación UV, material radioactivo, inhalación de gases tóxicos
Físicos	Vibración y ruido interno proveniente de maquinarias y equipos	Exposición a ruido mayor a 85 db
Biológicos	Exposición a agentes biológicos en espacios poco ventilados (depósitos de sentinas, sanitarios, lugares infectados y sucios) y bioincrustaciones en el casco (organismos)	Contacto con agentes biológicos (Virus, bacterias, hongos)
Ergonómico	Posturas mantenidas	Exposición prolongada
Mecánico	EPP, herramientas y equipos en mal estado	Descarga eléctrica y golpes
Mecánico	Herramientas, equipos en movimiento	Atrapamiento, golpes
Físicos	Partículas en suspensión metálicas y de pinturas, gases, vapores y polvos	Exposición a material particulado menor a 2.5 y 10
Ergonómico	Movimientos repetitivos y posturas forzadas	Exposición prolongada
Locativos	Escaleras	Caídas a distinto nivel
Locativos	Estructuras, infraestructuras en mal estado	Desplome, corrosión, salitre, apolillado
Eléctrico	Instalaciones eléctricas expuestas	Electrocución
Locativos	Objetos almacenados en altura (objetos pesados, pinturas, cajas, herramientas, etc.)	Golpes por caídas de objetos almacenados en altura
Locativos	Trabajo de altura (escalamiento de andamios, brazos hidráulicos, grúas y dispositivos de izada)	Caída del trabajador y herramientas
Locativos	Manipulación de carga pesada	Aplastamiento

Datos sobre las operaciones de desguace en el Perú

Durante el año 2021 en el Perú se llevaron a cabo 37 operaciones de desguace (Ver Tabla 4), de las cuales 1 fue en el Callao, 2 en Huacho perteneciente a la región de Lima, 7 en Lambayeque, 9 en Áncash y 20 en Piura (Caleta Parachique), siendo esta

última la de mayor actividad debido a las casi 7,700 naves que operan en dicha zona, dedicadas principalmente a la pesca (pota y perico) y acuicultura (conchas de abanico).

Tabla 4.

Operaciones de desguace durante el año 2021

Nº	Nombre de Nave	Propietario	Zona de Desguace
1	Tramarsa III	Siderperu	Paita - Sechura
2	Yolanda I	Siderperu	Paita - Sechura
3	Virgen del Carmen III	Astillero Varadero Acuarius EIRL.	Paita - Sechura
4	Micaela	Sakana del Perú SA.	Paita
5	Venus	Tasa	Paita
6	Flor de María	Graciliano Santisteban Olivos	San José - Lambayeque
7	Sagitario	Bernardo Fiestas Querevalú	Piura
8	Victoria	Domingo Panta Ipanaqué	Sechura
9	José Rosario	Capipime	Pimentel
10	María Esperanza I	Maria Sipion Huamanchumo	Pimentel
11	Urubamba	Siderperu	Paita - Sechura
12	Nuestra Sra de Guadalupe	Empresa Naftes	Chimbote
13	Mi Anita II	Empresa Naftes	Chimbote
14	Narcisa de Jesús	Periche Panta Herminio	Paita
15	Mi Laurita	Martínez Robles Felipe	Pimentel
16	Jesús es el Camino	Juan Vite Pingo	Piura
17	Jhony Manuelito	José Álvarez Eche	Piura
18	David Alonso II	José Mercedes Gordillo	Pimentel
19	Claudia	Sakana del Perú SA.	Paita - Sechura
20	Condorito III	Perupez SAC.	Paita - Sechura
21	Condorito I	Perupez SAC.	Paita - Sechura
22	Nazareno	Juan Chirinos Bernal	Pimentel
23	Manu 10	Pesquera Hayduk	Chimbote - Huarney
24	Paita I	Pesquera Hayduk	Chimbote - Huarney
25	Capricornio 9	Pesquera Niroci SAC.	Chimbote
26	Capricornio 7	Pesquera Niroci SAC.	Chimbote
27	Bendición del Señor	María Eca de Tume	Paita
28	Niño de Jesús	Pesquera Don Hipólito SAC.	Piura - Parachique
31	Maria Martha	Fiestas Ruiz Aníbal	Paita

32	victoria Elena	Transportes Anghello SAC.	Chimbote
29	Jorge II	Corporación Jorge II SAC.	Paita - Sechura
30	Fátima I	Llenque Fiestas de Gonzales María	Paita - Sechura
31	Altar 06	Océano Seafood SA.	Callao
32	Warrior Chief	Siderperú	Paita
33	Antonia	Pesquera Maze SRL.	huacho
34	Marisol	Benjamín Martínez Jacinto	huacho
35	Japón	Negociaciones Maju y Magy EIRL	Chimbote
36	Russo	Negociaciones Maju y Magy EIRL	Chimbote
37	Milagro de Chalpón	Vite Group EIRL.	Pimentel

Metodología de las 10R basada en los residuos de las naves

La implementación de un sistema de gestión para el reciclado de buques, permite que una instalación desarrolle procedimientos, políticas y objetivos con el fin de llevar a cabo sus operaciones de manera segura y ambientalmente racional, basada en requisitos legales, normas de seguridad y capacitación. (Organización Internacional de Normalización (2009). Se presenta como estrategia ambiental la metodología de las 10R, orientada a la gestión de los residuos generados a bordo de un buque (Ver Tabla 5), la misma que ayuda a transformar dificultades en oportunidades, gastos en ahorros y riesgos en beneficios.

Tabla 5.

Estrategia ambiental para la gestión de los residuos de un buque

Nº	Técnica	Propuesta
1	Rechazar	Descartar el uso de combustible Fuel Oil pesado para los buques y sustituirlo por otro como el Euro 4 que reduce el azufre tóxico que sale del motor de combustión en 450 partes por millón (ppm).
2	Repensar	Uso de un buque como un multipropósito, usado como museo móvil para estudiantes de universidades y colegios, laboratorio de análisis de muestras y estación geográfica de datos meteorológicos.

3	Reducir	Desalinización del agua de mar para consumo a bordo (ósmosis inversa) utilizando menos energía y quema de combustible por reaprovechamiento y almacenamiento de ésta.
4	Reusar	Almacenamiento de aguas sucias de los sanitarios, lavabos y cocina en un tanque de retención en la sala de máquinas, en lugar de descargarlas al mar, desinfectándolas con hipoclorito de sodio para reusarlas en la higienización de los sanitarios.
5	Reparar	Almacenamiento y retejido de redes de pesca y fibras sintéticas (drizas o cabos) luego de su uso, para su aprovechamiento como barreras de pasamanos (escaleras) y cuerdas alargadas que se acoplan a los aros salvavidas (equipo de salvamento).
6	Restaurar	Rediseño de los equipos de refrigeración y de aire acondicionado instalados a bordo con sistemas de recubierto con membranas de teflón que combina la refrigeración evaporativa con un material que absorbe a su vez el agua (descantes líquidos), mejorando estos equipos para reducir el riesgo de polución.
7	Remanufacturar	Tratamiento y uso de los lodos que se generan a bordo (mezcla de aceites y metales) en la industria cementera, para la elaboración de ladrillos y tejas.
8	Reutilizar	Tratamiento y reúso de los residuos de mezclas oleosas provenientes de la sentina (sala de máquinas), como combustible alternativo para el funcionamiento de generadores y motobombas (equipo contra incendio).
9	Reciclar	Trituración y compactación de los residuos de papel y cartón generados a bordo para su disposición final en tierra ante una Empresa Operadora y/o Comercializadora de Residuos Sólidos.
10	Recuperar	Recuperación de las emisiones gaseosas provenientes de la combustión del motor diésel marino del buque y de sus equipos incineradores a través de un sistema de captación de gases para su transformación en energía calorífica, aprovechado como fuente de calefacción para la tripulación y alumbrado a bordo.

4. Discusión

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2002), el objetivo del Convenio de Basilea es minimizar la generación de desechos peligrosos y otros, considerando los aspectos sociales, tecnológicos y económicos. Asimismo, busca garantizar que las personas involucradas en el manejo de estos desechos

adopten las medidas necesarias para prevenir la contaminación y mitigar sus impactos en la salud humana y el medio ambiente. Además, prohíbe la importación y restringe la exportación de estos desechos, especialmente hacia países en desarrollo, si existen razones para creer que no serán gestionados de manera ambientalmente racional. No obstante, se permite el movimiento transfronterizo previa notificación del material, siempre que se cuente con un seguro o garantía y un fondo para asistencia provisional en situaciones de emergencia, con el fin de reducir los daños ocasionados por accidentes a terceros.

En el Perú, los desechos generados por las actividades de desguace son gestionados a través de las Empresas Operadoras y Comercializadoras de Residuos Sólidos. Sin embargo, una parte de estos desechos es abandonada en playas y riberas, depositándose en cuerpos naturales de agua y botaderos urbanos, lo que genera impactos negativos en el entorno.

Referencias bibliográficas

- Alcaide, J., Rodríguez, E., & Piniella, F. (2017). La actividad del desguace de buques en las aguas de la bahía de Cádiz. *Revista Salud Ambiental*, 17(1), 10-25.
<https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/834>
- Dirección General de Capitanías y Guardacostas. (2021). *Norma para la Autorización de desguace de naves o artefactos navales*. Resolución Directoral N° 282-2021 MGP/DICAPI de fecha 30 de abril del 2021. Callao, Perú.
<https://www.dicapi.mil.pe/sites/default/files/descargas/resoluciones/normativas/2021/rd-0282-2021.pdf>
- Hernández, R. (2009). *Costos del desguace marítimo* (Tesis de grado, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile).
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/bmfcih5571c/doc/bmfcih5571c.pdf>
- Méndez, D. (2018). *Final del ciclo de vida de los buques: Enfoque sostenible del reciclaje, normativa y análisis* (Trabajo de grado, Universidad de La Laguna, Tenerife, España). <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/9216>
- Organización Internacional de Normalización. (2009). *Implementación de sistemas de gestión en el reciclado de buques*. <https://pdfslide.tips/documents/iso-30000.html>

- Organización Marítima Internacional. (2008). *Convenio Internacional de Hong Kong para el Reciclaje Seguro y Ambientalmente Racional de los Buques, 2009*. Londres, Reino Unido: IMO.
<https://www.imo.org/es/OurWork/Environment/Paginas/Ship-Recycling.aspx>
- Organización Marítima Internacional. (2009). *Directrices para la elaboración del inventario de materiales potencialmente peligrosos (Resolución MEPC.179(59))*.
https://www.directemar.cl/directemar/site/artic/20170307/asocfile/20170307174339/179_59.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2002). *Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación: Directrices para el manejo ambientalmente racional del desguace total y parcial de embarcaciones*. Londres, Reino Unido: IMO.
<https://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-s.pdf>
- Villa, R. (2017). Consecuencias del abandono de los buques: La antesala de su desguace.
<https://www.exponav.org/consecuencias-del-abandono-de-los-buques-la-antesala-de-su-desguace/>

Distribución

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial](#) 4.0 Internacional.

Conflicto de intereses

Los autores declaran la inexistencia de conflicto de interés con institución o asociación comercial de cualquier índole.

Agradecimientos

Por su interés y cooperación de trabajo en campo, hago extensivo un sincero agradecimiento al Técnico Guardacostas Gersson Rivas Galloso, al haber facilitado los permisos dentro de las instalaciones de desguace del área de Talara, Callao e Ilo, para la recolección de datos.

Contribución de los Autores

Autor	Contribución
Alfonso Ramírez Caján	Redacción, borrador original, revisión y edición.