

DOI: 10.24850/j-tyca-2025-04-01

Artículos

Geografías en conflicto: superposición de actividades extractivas en los humedales peruanos

Geographies in conflict: Overlapping extractive activities in Peruvian wetlands

Rosa Soto-Ceferino¹, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9373-9167>

Héctor Aponte², ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5249-9534>

Ivan López-Guiop³, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8432-172X>

Camila Delgado-Galván⁴, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0939-8170>

Antony Apeño⁵, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9321-411X>

¹Universidad Científica del Sur, Facultad de Ciencias Ambientales, Lima, Perú, rosa.soto.ceferino@gmail.com

²Universidad Científica del Sur, Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas, Lima, Perú, haponte@cientifica.edu.pe

³Ministerio de Cultura, Lima, Perú, ivalogui12@gmail.com

⁴Ministerio de Cultura, Lima, Perú, janethgalvan1993@gmail.com

⁵CooperAcción, Lima, Perú, aapeno@cooperaccion.org.pe

Autora para correspondencia: Rosa Soto-Ceferino,
rosa.soto.ceferino@gmail.com

Resumen

El Perú cuenta con una gran diversidad de humedales, los cuales son de vital importancia para la adaptación frente al cambio climático. Estos ecosistemas se encuentran expuestos a variaciones en el uso del suelo y otros impactos causados por las actividades extractivas y la expansión urbana. Este estudio tiene como objetivo evaluar las presiones existentes en los sitios Ramsar y humedales peruanos provocadas por las actividades extractivas, la expansión urbana y la presencia de comunidades. Para lograr este propósito se emplearon sistemas de información geográfica que permiten determinar la superposición entre las concesiones mineras, forestales, lotes petroleros, expansión urbana y la distribución de los humedales. Los resultados indican que los humedales Ramsar presentan una alta superposición con las concesiones mineras (12 664.28 ha), los yacimientos de petróleo (3 744 897.37 ha), y la expansión urbana (28 979 ha). Se ha evidenciado una mayor superposición de concesiones mineras (403 885.31 ha) con los bofedales; mientras que la superposición de los lotes petroleros fue de 897 439.33 ha y es mayor en los pantanos arbustivos. En el Abanico del río Pastaza es común encontrar superposiciones frecuentes de actividades extractivas en áreas ocupadas por comunidades nativas. Además, 81 873.87 ha de bofedales y lagunas en territorios comunales campesinos se superponen con concesiones mineras. Se concluye que existen conflictos en los derechos de uso de los humedales y es prioritaria la protección de aquellos ubicados en áreas con mayor superposición. A pesar de la legislación actual, aún se requieren

avances significativos; por lo tanto, se proponen prácticas de colaboración para una gestión sostenible de los humedales peruanos.

Palabras clave: comunidades campesinas, concesiones forestales, concesiones mineras, conservación de humedales, lotes petroleros, superposición geográfica.

Abstract

Peru boasts a rich diversity of wetlands crucial for climate change adaptation. However, these ecosystems face growing threats from changes in land use, extractive activities, and urban expansion. This study aims to assess the pressures on Peruvian Ramsar sites and wetlands arising from extractive activities, urban expansion, and community presence. Geographic Information Systems (GIS) are employed to identify the overlap between mining concessions, forestry, oil fields, urban expansion, and wetland distribution. Results reveal significant overlaps of Ramsar wetlands with mining concessions (12 664.28 ha), oil fields (3 744 897.37 ha), and urban expansion (28 979 ha). A greater overlap of mining concessions (403,885.31 ha) with the wetlands has been evident, while the overlap of the oil lots was 897 439.33 ha, being greater on shrubby swamps. It is common to find frequent overlaps of extractive activities in areas occupied by native communities on the Abanico del Río Pastaza. In addition, 81 873.87 hectares of wetlands and lagoons in peasant communal territories overlap with mining concessions. It is concluded that there are conflicts in the rights to use wetlands, and wetlands with more superposition are the priority. Despite current

legislation, significant progress is still required; therefore, collaborative practices are proposed for sustainable wetland management in Peru.

Keywords: Forestry concessions, geographic overlap, mining concessions, oil fields, peasant communities, wetland conservation.

Recibido: 17/10/2023

Aceptado: 15/04/2024

Publicado *ahead of print*: 03/05/2024

Versión final: 01/07/2025

Introducción

Los humedales son uno de los ecosistemas más importantes para los seres humanos, ya que brindan una variedad de servicios ecosistémicos y presentan diversas funciones ecológicas (Beuel *et al.*, 2016). En los últimos 150 años, más de la mitad de los humedales en el mundo se han modificado en su uso y se han degradado debido a actividades antrópicas (Jiang, Lv, Wang, Chen, & Liu, 2017; Sica, Quintana, Radeloff, & Gavier-Pizarro, 2016), lo que conduce a cambios en su dinámica hídrica, estabilidad estructural, y degradación de las funciones reguladoras naturales, como la fijación de carbono, retención de agua y procesamiento de nutrientes (Bai, Hao, Zhao, Liu, & Li, 2021).

En Perú se tienen investigaciones que evalúan el impacto de las actividades antrópicas sobre la conservación de los humedales en la costa (Gómez-Sánchez, Cuba, & Aponte, 2022; Rojas, Bartl, & Abad, 2021); en la selva (Zuta, 2018; Janovec *et al.*, 2013), y en la zona andina (Loza &

Taype, 2021; Maldonado, 2016). Entre los casos bien documentados encontramos la superposición de los humedales del río Pastaza-Marañón (PMFB) con lotes de exploración o extracción de petróleo designados (Baker *et al.*, 2019), y las reservas y tierras de propiedad de las comunidades nativas (Finer *et al.*, 2015). También existe el precedente legal para obtener permisos para establecer plantaciones en bosque primario, donde se evidencian humedales amazónicos (Roucoux *et al.*, 2017). Asimismo, los humedales costeros están amenazados por su cercanía con las poblaciones y las actividades industriales, por lo que se presentan distintos impulsores de cambio, como el crecimiento demográfico (urbanización) y la degradación por agricultura. Arrojar material del desmonte y desechos es el impulsor de cambio más frecuente en la capital peruana: Lima (Aponte, Gonzales, & Gomez, 2020). En los andes peruanos también se evidencia la reducción de los humedales debido a una falta de ordenamiento territorial que permita un adecuado aprovechamiento del suelo, con una agricultura y ganadería sostenible en Puno (Loza & Taype, 2021). Entre las consecuencias por la superposición del uso de suelo se encuentran los conflictos sociales (Canaza, 2018) por la contaminación a la que se verían expuestos los cuerpos de agua de los que dependen, al igual que los asociados con los efectos directos e indirectos de la minería (Oxfam, 2014).

En las regiones donde se hay humedales se han podido identificar distintos impulsores de cambio que ponen en riesgo su subsistencia: los proyectos de desarrollo, como la construcción de carreteras, líneas de transmisión y fabricas (Gerakis & Kalburtji, 1998); el drenaje para la obtención de tierras arables o urbanas, y la extracción de turba amenazan la función de los humedales (Asselen, Verburg, Vermaat, & Janse, 2013).

Los humedales aún no protegidos por mecanismos legales muestran una fuerte tendencia a cambios por la expansión urbana, inserción de cultivos agrícolas, siembra de pastos o eucaliptos, y el uso de recursos naturales (Amorim & De-Oliveira, 2014; Song, Wang, Du, & Liu, 2014). En el ámbito internacional existen análisis cuantitativos de los mecanismos que generan la degradación de los humedales desde diferentes perspectivas: políticas, económicas y sociales (Jiang, Cheng, Li, Zhao, & Huang, 2014; Jiang *et al.*, 2017; Ricaurte *et al.*, 2017; Zhang *et al.*, 2015). En numerosas ocasiones, la falta de un adecuado ordenamiento territorial conduce a conflictos relacionados con las tierras agrícolas y el acceso al agua en áreas próximas a los humedales.

Para enfrentar estos problemas existen las técnicas integradas de teledetección y los sistemas de información geográfica (SIG) que proporcionan información precisa e importante sobre los cambios en el territorio a lo largo del tiempo (Nath, Niu, & Singh, 2018), lo cual las convierte en herramientas fundamentales para la comprensión de tales variaciones, y para el mapeo y monitoreo de los recursos de los humedales (Cano *et al.*, 2023; Lang & Bourgeau-Chavez, 2015). Junto a ello, los mapas e inventarios de humedales brindan información crucial para la conservación, restauración y manejo de estos ecosistemas (Qiusheng, 2017).

Considerando la problemática mencionada, la presente investigación busca proporcionar una descripción de la situación actual y los riesgos que amenazan a los humedales peruanos. El objetivo de este estudio es evaluar las presiones existentes causadas por actividades extractivas, y la expansión urbana relacionadas con otros derechos de uso en los sitios Ramsar y los humedales de Perú. Se examina la legislación

actual y se presentan casos que evidencian la preocupación y el interés por el uso de suelo con fines extractivos en diversos humedales peruanos.

Materiales y métodos

Área de estudio

La presente investigación abarcó los sitios Ramsar y humedales del Perú identificados por el Ministerio del Ambiente (Minam) (Minam, 2019), siguiendo las definiciones establecidas en la estrategia nacional de Humedales (Minam, 2015). Estos humedales incluyen una variedad de ecosistemas relacionados con el agua, como humedales costeros, manglares, bofedales, pantanos herbáceo-arbustivos, pantanos de palmeras, ríos, lagos y lagunas.

Por medio del desarrollo de mapas y cuadros se evaluó la superposición espacial de los lotes petroleros, las concesiones mineras y forestales, y la expansión urbana con los humedales mencionados (López, 2021). En la Tabla 1 se presentan las descripciones de los principales humedales del país.

Tabla 1. Definiciones de los principales humedales del Perú (según Minam, 2015).

Humedal	Característica	Ubicación
Humedal costero	Manglares*, lagunas, estuarios, albuferas, deltas, oasis, pantanos	Todo el litoral costero
Manglares	Estuarios establecidos en zonas intermareales de aguas salobres	Tumbes y Piura
Bofedales	Presente en lo Andes sobre suelos planos, en depresiones o ligeramente inclinados	Cajamarca, Piura, La Libertad, Ancash, Lima, Junín, Pasco, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Arequipa, Cusco, Puno, Moquegua y Tacna
Pantanos herbáceo-arbustivos	Llanura aluvial amazónica; sobre depresiones de terreno en suelos de mal drenaje	Loreto, Ucayali y Huánuco
Pantanos de palmeras	Mayoritariamente en la llanura aluvial amazónica hasta aproximadamente 750 msnm	Loreto, Ucayali, San Martín, Madre de Dios, Amazonas, Huánuco, Pasco y Cusco
Laguna	Depósitos naturales de agua de menor profundidad que los lagos de régimen permanente o temporal	Se ubican en todo el país

*El ecosistema de manglar, debido a su singularidad y valor emblemático, ha sido **destacado de manera individual** en la leyenda del Mapa Nacional de Ecosistemas.

Análisis de la información

La metodología utilizada para el análisis se basó en el procesamiento de la información geográfica (Oxfam, 2014). Dicha metodología estuvo compuesta de las fases que se describen a continuación.

Obtención de capas e información geográfica

La información cartográfica de los humedales se recopiló de las bases de datos espaciales disponibles en los portales de las entidades del estado peruano y de cooperación (Martínez, Delgado, & Lopez, 2022). Se utilizaron capas de información actualizadas hasta junio de 2022; para la cartografía base se obtuvieron los límites internacionales, departamentales y provinciales. Para el caso de las capas relacionadas con el componente ambiental, como los humedales del Perú y los sitios Ramsar, se adquirieron del Geo Servidor (Minam, 2022a).

El Ministerio del Ambiente estableció una escala de 1:100 000 para la cartografía de humedales que cubre el territorio peruano, la cual se alinea con otros instrumentos cartográficos previamente desarrollados, como el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal. Se realizaron ajustes cartográficos para los factores fisiográficos utilizando imágenes de alta resolución espacial (Lansat), con una unidad mínima cartográfica de cinco hectáreas. La información temática se georreferenció al sistema de coordenadas planas, con Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), zona 18, y se utilizó el Datum World Geodetic System 1984 (WGS-84).

Para el componente de actividades extractivas se emplearon las capas de concesiones mineras obtenidas del portal del GEOCATMIN (Ingemmet, 2022). Asimismo, las concesiones mineras se encuentran clasificadas según su estado: concesión minera titulada, en trámite, minera extinta, cantera afectada al estado, planta de beneficio (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, 2021, citado en López, 2021). Cabe señalar que la concesión de beneficio permite al titular extraer y procesar los minerales, separando la parte valiosa y llevando a cabo diferentes procesos físicos, químicos o físico-químicos para fundir, purificar o refinar los metales (Minem, 2022a).

Las capas de concesiones forestales se obtuvieron en el portal del GEO Serfor (Serfor, 2022). Una concesión implica el otorgamiento del derecho de aprovechamiento de un determinado recurso forestal para fines de producción de madera, así como para productos diferentes a las maderas, que incluye usos no extractivos, como el ecoturismo, y la conservación (Artículo 3 del Decreto Supremo N 014-2001 del Reglamento de la Ley Forestal N.º 27308).

La capa de lotes petroleros se obtuvo en el portal Geografías en Conflicto de Cooperación (Martínez *et al.*, 2022). La clasificación para los lotes petroleros se realizó según el tipo de convenio y lotes (Perúpetro, 2022). Para la expansión urbana se obtuvo la capa de lotes catastrales (INEI, 2022); cada unidad estuvo representada por manzanas (Mz), que son áreas de terreno o conjuntos de lotes que se encuentran delimitados por vías de tránsito y/o accidentes geográficos naturales (Congreso de la República, 2006).

Para los componentes sociales, la capa de las comunidades nativas fue descargada del portal del SICNA: Información sobre Comunidades de

la Amazonía (Instituto del Bien Común, 2022), estas comunidades tienen sus raíces en los grupos tribales de la selva y la ceja de selva; se componen de conjuntos de familias que comparten elementos fundamentales, como el idioma o dialecto, características culturales y sociales, así como la tenencia, y el uso conjunto y permanente de un mismo territorio, ya sea con asentamiento nucleado o disperso, según lo establecido en el Decreto-Ley 22175 (Congreso de la República, 1978).

Del Geo Portal se obtuvieron las capas de comunidades campesinas que se ubican en la costa y los Andes (Ministerio de Cultura, 2022); se trata de organizaciones de interés público, con existencia legal y personería jurídica, conformadas por familias que habitan y controlan territorios específicos, y que están unidas por vínculos ancestrales, sociales, económicos y culturales. Dichos vínculos se expresan a través de la propiedad comunal de la tierra, el trabajo comunal, la ayuda mutua y el gobierno democrático.

Los datos SIG se caracterizan por sus propiedades geométricas (ubicación espacial), sus atributos (características asociadas con cada objeto) y su topología (interrelación con otros objetos en el espacio) En esencia, estos datos permiten su ubicación en el espacio y pueden ser superpuestos, calculados, manipulados, visualizados y analizados en conjunto con otras capas de datos que utilizan el mismo sistema de coordenadas (Longley, Goodchild, Maguire, & Rhind, 1999; Burrough & McDonnell, 1998). En este estudio se trabajó con información cartográfica proyectada en UTM, datum WGS84, siguiendo las normativas establecidas por el Instituto Geofísico Nacional del Perú (IGN). Se emplearon los programas ArcGIS 10.4 (Esri, 2016) y el sistema de información geográfica cuántica (QGIS, 2016) para el procesamiento de las capas

vectoriales, organizándolas y sistematizándolas de manera jerárquica. Todas las características en la tabla de atributos se adaptaron y se le dio prioridad a los atributos relacionados con su superficie (en hectáreas) y origen.

Cálculo de áreas y generación de mapas

Se calculó la intersección geométrica de las áreas superpuestas entre todos los humedales peruanos y las actividades extractivas (concesiones mineras, forestales y lotes petroleros) con el *software* ArcGIS 10.4. Las entidades o partes de entidades que se superponen tanto en la capa de entrada como en la capa de superposición se registraron en la capa de salida. Antes de iniciar cualquier operación de superposición de polígonos es fundamental verificar y corregir la topología de la capa de entrada, según las recomendaciones de Esri (2023). Durante la superposición de polígonos es esencial agregar nuevas intersecciones y generar polígonos que representen una nueva topología.

Superposición de humedales y actividades extractivas

Los procedimientos de geoprocesamiento incluyen la intersección de áreas correspondientes a humedales Ramsar, tipos de humedales del Perú y actividades extractivas. Para llevar a cabo el geoprocesamiento, se empleó una operación de superposición que permite combinar los atributos de las entidades involucradas. En este caso, las capas de entrada son los humedales y las concesiones. A través de la operación de intersección se recortan los elementos de entrada de acuerdo con la capa

de intersección, lo cual genera una nueva capa que representa la combinación espacial de los diferentes elementos de ambas capas.

Superposición de humedales y espacios urbanizados

La superposición con espacios urbanizados se evaluó exclusivamente en los humedales Ramsar peruanos debido a consideraciones de eficiencia y manejo de datos en el análisis. Procesar toda la información sobre espacios urbanos a nivel nacional requeriría un procesamiento complejo que el *software* no permitía. Para la superposición de espacios urbanizados con humedales Ramsar se siguió el mismo procedimiento que en el ArcGis 10.4. Para verificar la precisión y calidad de los datos, se utilizaron imágenes satelitales de alta resolución (con zoom de 24) descargadas mediante el programa gratuito SAS GIS (SAS Planet Development Team, 2010). Esto permitió garantizar la correcta visualización y validación de los resultados obtenidos.

Superposición de humedales y actividades extractivas vs. comunidades

Se evaluó la superposición de actividades extractivas con componentes sociales. Se usó la función de superposición entre las comunidades campesinas y nativas con la de los humedales; posteriormente se evaluó la superposición entre las comunidades identificadas y las actividades extractivas.

La data obtenida de los *software* fue ordenada y comparada en una base de datos generada en el *software* Excel. Todos los datos se

representaron en mapas generados con el *software* ArcGis versión 10.4. Los mapas de superposiciones de concesiones mineras y lotes petroleros con humedales a nivel nacional se encuentran en una escala de 1:25 000 a 1:30 000, que depende de cada elemento geográfico a querer representar; como mapa base del Perú se usó una capa ráster. La información de las superposiciones se analizó agrupando los conflictos en a) humedales de categoría Ramsar; b) por tipo de humedal, y c) cuando presentaron superposición con las comunidades campesinas y nativas.

Resultados

Superposición en humedales Ramsar

La mayor superposición de concesiones mineras con los humedales Ramsar se identificó en la región costa, específicamente en el Estuario de Virrilá (83.37 %). En la región andina, los bofedales y la Laguna de Salinas (13.18 %) son los que presentan la mayor cantidad de concesiones; esto puede apreciarse en la Tabla 2 (las superposiciones más resaltantes se encuentran en la Figura 1). Los humedales Ramsar de la selva, representados por el Abanico del río Pastaza (30 468.26 ha) y Pacaya Samiria (137.00 ha), se encuentran superpuestas con concesiones forestales. A pesar de ser solo el 0.8 %, esto representa 30 605.26 ha de humedales Ramsar, tal como se señala en la Tabla 2.

Tabla 2. Superposición de concesiones mineras, concesiones forestales y lotes petroleros con humedales Ramsar.

Humedal		Núm. de concesiones mineras por categoría			SCM		Núm. de concesiones forestales por categoría		SCF		Núm. de lotes petroleros por categoría			SLP	
Nombre	Superficie (ha)	Tituladas	En trámite	Planta de beneficio	(ha)	(%)	Conservación	Fines maderables	(ha)	(%)	Lotes de contrato	Lotes proceso simplificado	Nuevas áreas de promoción	(ha)	(%)
Abanico del río Pastaza	3 827 225.95	2	4	-	609.42	0.02	1	9	30 468.26	0.80	3	-	25	3 705 673.67	96.82
Bofedales y Laguna de Salinas	17 710.05	50	-	3	2 334.26	13.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	14.82	0.49
Estuario de Virrilá	5 702.44	12	-	-	4 754.16	83.37	-	-	-	-	-	1	-	5 702.44	100.00
Humedal Lucre-Huacarpay	1 960.17	-	1	-	10.10	0.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Manglares de San Pedro de Vice	3 435.38		2	-	207.80	6.05	-	-	-	-	2	1	-	3 397.28	98.89
Reserva Nacional de Paracas	335 744.37	41	6	-	4 734.70	1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reserva Nacional de Junín	52 561.46	-	1.00	-	13.84	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pacaya Samiria	2 170 247.45	-	-	-	-	-	-	-	137	0.006	2	-	-	30 109.17	1.39
Total	6 414 587.27	105	14	3	12 664.28	0.20	1	9	30 605.26	0.48	5	2	26	3 714 788.20	57.91

SCM = superficie de las concesiones mineras

SCF = superficie de concesiones forestales

SLP = superficie de lotes petroleros

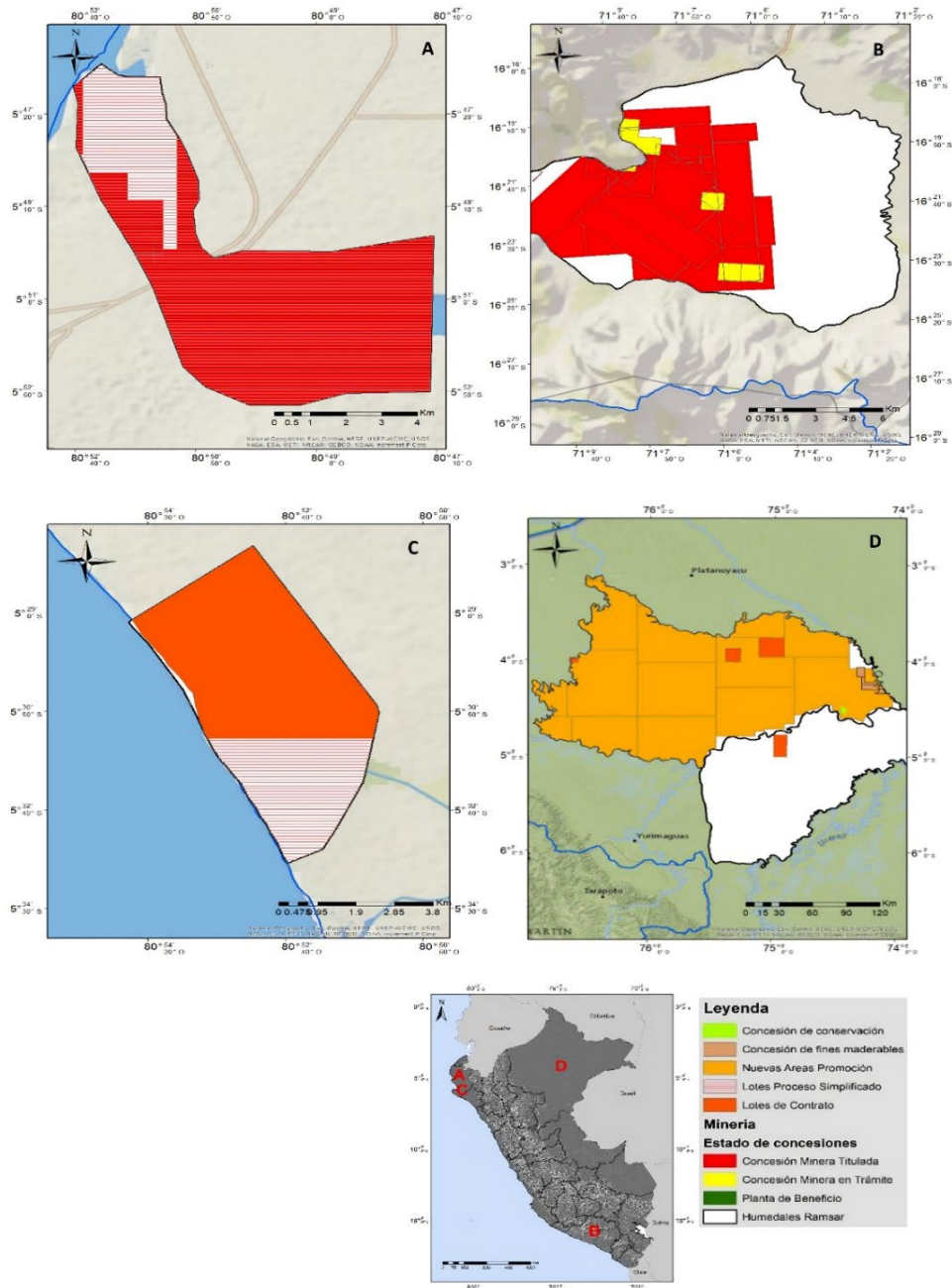


Figura 1. Mapa de las superposiciones más importantes en los humedales Ramsar peruanos: A) Estuario de Virrilá (Piura); B) bofedales y Laguna de Salinas (Arequipa); C) manglares de San Pedro de Vice (Piura); D) Abanico del río Pastaza (Loreto).

Seis de los 14 humedales Ramsar tienen áreas que se encuentran superpuestas con lotes petroleros, donde destaca el Estuario de Virrilá, cuyo territorio está totalmente concesionado (100 %); los manglares de San Pedro de Vice (98.89 %) y el Abanico del río Pastaza (96.82 %) también presentan áreas superpuestas. En contraste, el Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes tiene la menor extensión de área concesionada, seguido de Pacaya Samiria, como se muestra en la Tabla 2.

Ocho humedales Ramsar presentan superposición con la superficie de espacios urbanizados. El Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa, que se ubica en Lima (capital del Perú), presenta una considerable superposición con espacios urbanos (90.83 %). Al evaluarse con la imagen satelital se identificó que aún no hay construcciones dentro del humedal, pero la capa del Instituto Nacional de Estadística e informática muestra áreas lotizadas (Figura 2). El Humedal Lucre-Huacarpay tiene una superposición del 6.92 %; mientras que seis humedales se encuentran por debajo del 0.25 % de superposición, como se puede apreciar en la Tabla 3. Asimismo, existen 28 979 habitantes ubicados en los humedales Ramsar a nivel nacional, dato que se señala en la Tabla 3.

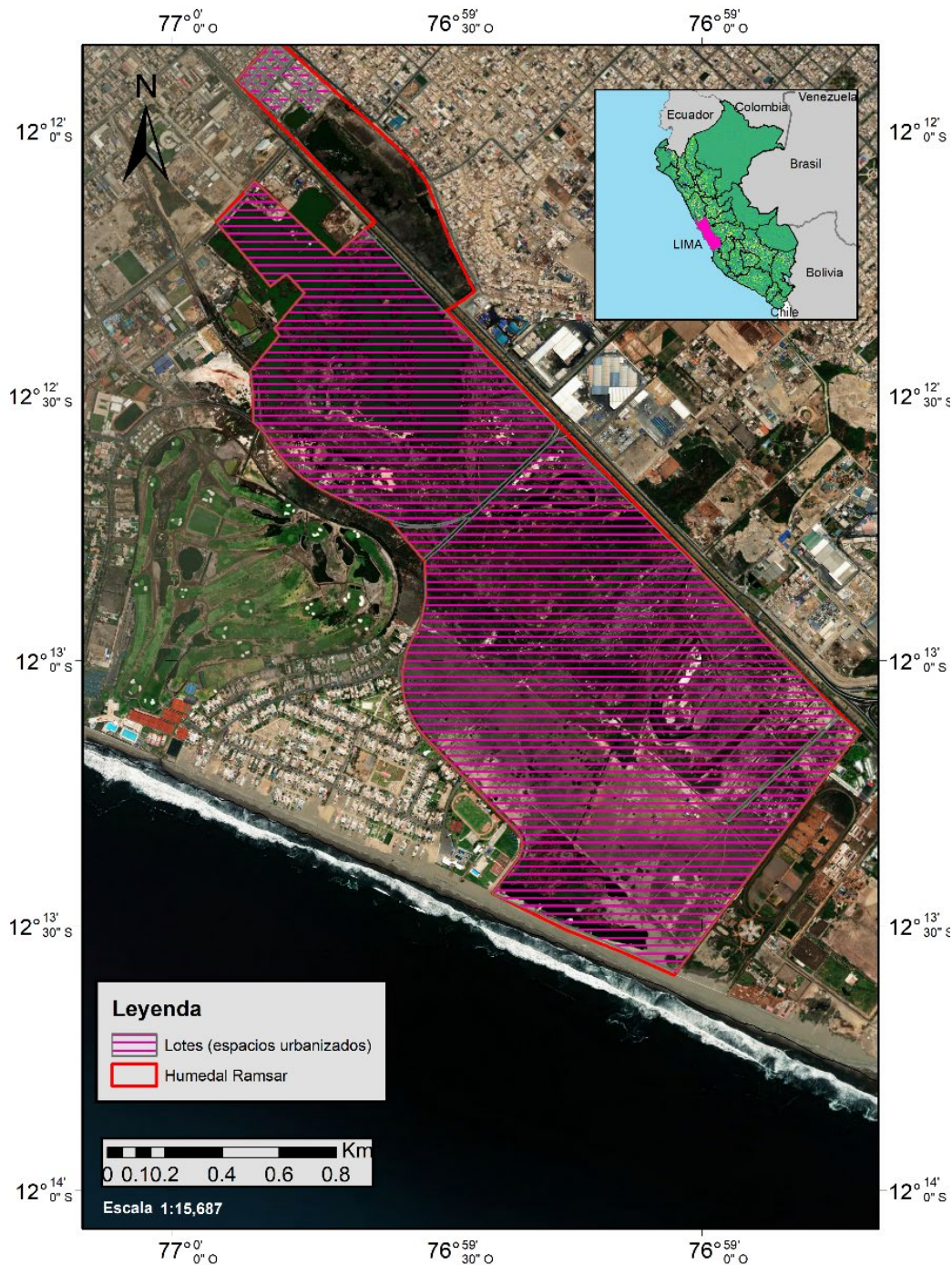


Figura 2. Superposición de espacios urbanizados y el humedal Ramsar Los Pantanos de Villa (Lima).

Tabla 3. Superposición de espacios urbanizados con humedales Ramsar.

Nombre del humedal Ramsar	Ubicación política	Superficie (ha)	Superficie de manzana (Mz) superpuestas (ha)	Cantidad de Mz	Población Total x Mz	% superpuesto
Abanico del río Pastaza	Loreto	3 827 225.95	453.17	371	14 271	0.01
Bofedales y Laguna de Salinas	Arequipa	17 710.05	1.30	2	42	0.01
Humedal Lucre-Huacarpay	Cusco	1 960.17	135.73	62	2 478	6.92
Lago Titicaca	Puno	474 363.41	112.46	127	5 261	0.02
Pacaya Samiria	Loreto	2 170 247.45	119.43	88	4 844	0.01
Reserva Nacional de Paracas	Ica	335 744.37	15.46	19	425	0.00
Reserva Nacional de Junín	Junín	52 561.46	13.36	22	135	0.03
Zona Reservada Los Pantanos de Villa	Lima	263.22	239.08	19	1 523	90.83
Total		6 880 076.08	10 899.88	710	28 979	0.16

Superposición por tipo de humedal

Respecto a los distintos tipos de humedales en el territorio peruano, la superposición con las concesiones mineras tuvo un total de 4.87 %. Los humedales costeros tuvieron el mayor porcentaje, 72.10 % de su área (equivalente a 41 298.12 ha). Los bofedales fueron los que presentaron

la mayor área superpuesta (229 500.56 ha), tal como se puede verificar en la Tabla 4 (las superposiciones más resaltantes se encuentran en la Figura 3).

Tabla 4. Superposición de concesiones mineras, concesiones forestales y lotes petroleros con tipos de humedales a nivel Nacional.

Humedal		Núm de concesiones mineras por categoría				SCM		Núm de concesiones forestales por categoría			SCF		Núm de lotes petroleros por categoría						SLP	
Tipo	Superficie (ha)	Titulada	En trámite	Cantera afectada al estado	Planta de beneficio	(ha)	(%)	Conservación	Ecoturismo	Fines maderables	(ha)	(%)	Convenio de evaluación técnico	Convenio de evaluación técnico de contrato	Lotes de contrato	Lotes en negociación y consulta	Lotes en proceso simplificado	Nuevas áreas de promoción	(ha)	(%)
Humedal Costero	57 281.92	140	34	1	4	41 298.12	72.1	-	-	-	-	-	-	-	19	-	16	18	49 066.41	85.66
Pantano de palmeras	5 527 523.4	218	149	0	0	15 136.82	0.27	67	11	316	317 337	5.74	12	33	-	-	-	-	34 685.77	0.63
Pantano arbustivo	795 586.08	1	0	0	0	374.65	0.05	14	25	1	51 342.85	6.45	-	1	-	3	-	432	621 327.01	78.1
Bofedales	548 176.13	7116	3555	29	72	229 500.56	41.87	3	-	-	441	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-
Lagunas	1 344 074.5	10506	3103	13	189	117 575.16	8.75	246	24	207	7 560.47	0.56	7	25	11	46	50	2356	188 825.07	14.05
Manglar	6 427.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	1	11	3 535.07	55
Total	8 279 069.64	17 981	6 841	43	265	403 885.31	4.88	330	60	524	376 681.4	4.59	19	59	37	49	67	2817	897 439.33	11.61

SCM = superficie de las concesiones mineras en humedales

SCF = superficie de concesiones forestales en humedales

SLP = superficie de lotes petroleros en humedales

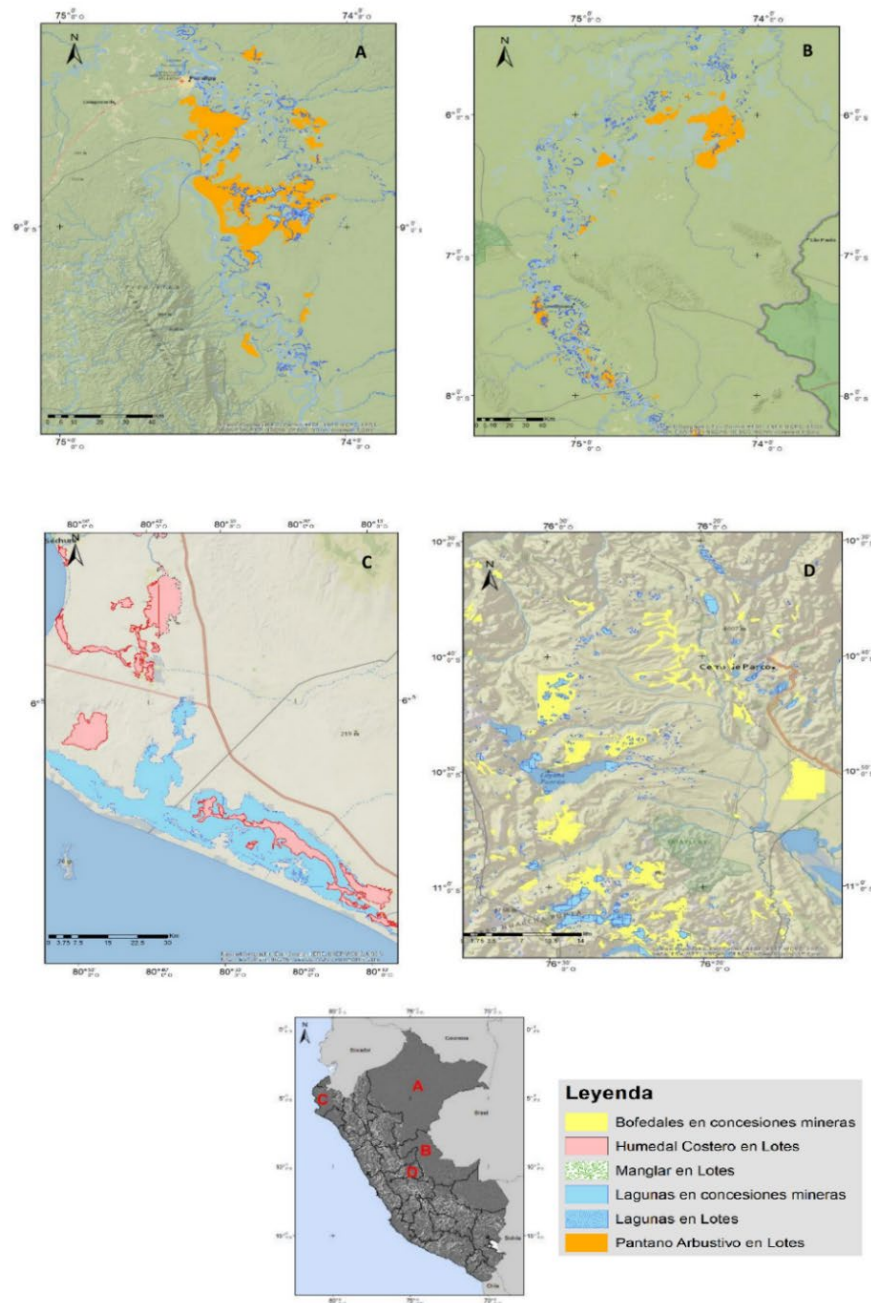


Figura 3. Mapa de las mayores superposiciones de concesiones mineras y lotes petroleros con humedales a nivel nacional. A) pantano arbustivo (Loreto); B) pantano arbustivo y lagunas (Ucayali); C) bofedales y lagunas (Pasco); D) humedales costeros (Piura).

Un 4.59 % de los humedales peruanos (376 681.36 ha) presenta superposición con concesiones forestales. Los pantanos arbustivos tienen la mayor superficie concesionada, pero los pantanos de palmeras tienen la mayor cantidad de concesiones con fines maderables, tal como se puede apreciar en la Tabla 4.

Las áreas de humedales que se encuentran superpuestas con los lotes petroleros corresponden a un total del 11.61 % (897 439.33 ha) destacando los pantanos arbustivos (78.10 %) (621 327.01 ha) y los humedales costeros (85.66 %) (49 066.41 ha), estando presentes lotes también en los manglares, pantanos de palmeras y lagunas (Tabla 4 y Figura 3).

Superposición de actividades extractivas con comunidades campesinas y nativas de los humedales

Se identificó que un 23.04 % de las concesiones mineras (4 079.51 ha) se encuentra en comunidades campesinas presentes en los humedales Ramsar; 34.07 ha de las concesiones forestales están en comunidades nativas, y un 27.32 % (1 045 612.21 ha) de los lotes petroleros se encuentra en comunidades nativas presentados en la Tabla 5 (el caso más resaltante se presenta en la Figura 4).

Tabla 5. Superposición de comunidades en humedales Ramsar con concesiones mineras, concesiones forestales y lotes petroleros.

Tipo de humedal	Tipo de comunidad	SCM por categoría				SCM		SCF por categoría		SCF		SLP por categoría					SLP	
		Concesión minera titulada	Concesión minera en trámite	Cantera afectada al estado	Planta de beneficio	(ha)	(%)	Conservación	Fines maderables	(ha)	(%)	Convenio de evaluación técnico	Lotes de contrato	Lotes en negociación y consulta	Lotes en proceso simplificado	Nuevas áreas de promoción	(ha)	(%)
Pantano de palmeras	N	257.41	485.22	-	-	742.63	0.01	732.76	870.80	1 603.56	0.03	1 989.07	53 285.21	4 603.32	-	775 554.78	835 432.39	15.11
Pantano arbustivo	N	-	-	-	-	-	-	-	101.88	101.88	0.01	-	-	-	-	126 994.89	126 994.89	15.96
Laguna	N	28.81	0.02	-	-	28.83	0.00	-	443.93	443.93	0.03	4.22	75.55	154.75	17.11	13 467.03	1 3718.65	1.02
Bofedal	C	46 729.21	16 294.74	5.62	41.33	63 070.90	11.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laguna	C	12 452.26	5 545.58	3.36	30.31	18 031.51	1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		59 467.69	22 325.55	8.99	0.00	81 802.23	0.86	732.76	1 416.60	2 149.36	0.03	1 993.29	53 360.76			916 016.70	971 370.76	12.67

SCM = superficie de las concesiones mineras en humedales

SCF = superficie de concesiones forestales en humedales

SLP = superficie de lotes petroleros en humedales

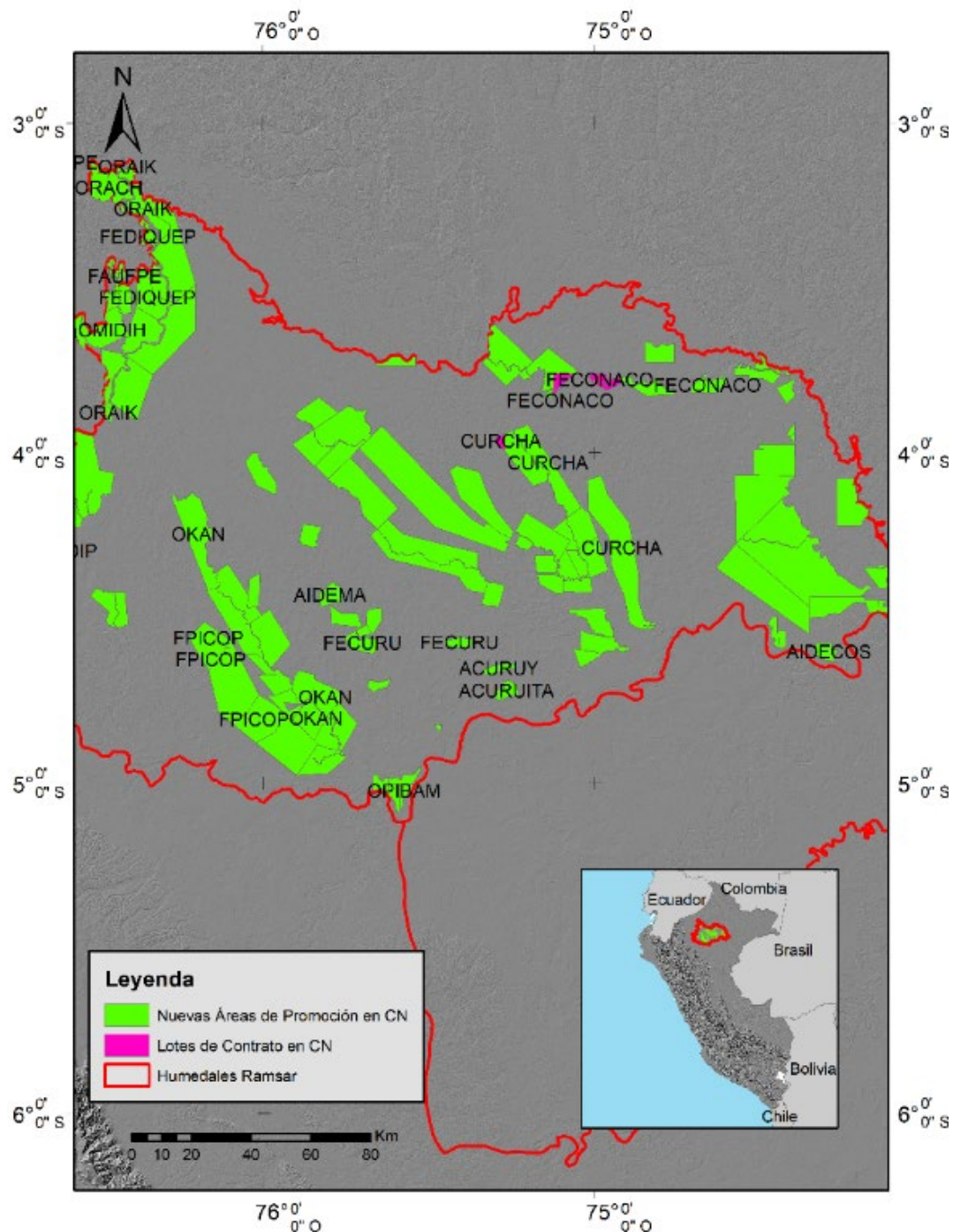


Figura 4. Mapa de superposición de lotes petroleros (nuevas áreas de promoción y lotes de contrato) con comunidades en humedales del Abanico del río Pastaza.

En bofedales, el 11.51 % del área ocupada por concesiones mineras se superpone con el territorio de las comunidades campesinas, mientras que en el caso de las concesiones forestales se tuvo un porcentaje bajo de superposición. En los pantanos arbustivos, pantanos de palmeras y lagunas, el 12.67 % de áreas ocupadas por los lotes petroleros se superponen con el total de territorio de las comunidades nativas; los datos se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Superposición de comunidades con tipos de humedales a nivel nacional y concesiones.

Humedal		Tipo de comunidad	SCM por categoría		Área total superpuesta		SCF por categoría	Área total superpuesta		SLP por categoría		Área total superpuesta	
Nombre	Superficie (ha)		Concesión minera titulada	Concesión minera en trámite	(ha)	(%)	Fines maderables	(ha)	(%)	Lotes de contrato	Nuevas áreas de promoción	(ha)	(%)
Abanico del río Pastaza	3 827 225.95	Nativa	-	-	-	-	34.07	34.07	0.00	9 402.71	1 036 209.49	1 045 612.20	27.32
Bofedales y Laguna de Salinas	17 710.05	Campesina	3 768.52	310.99	4 079.51	23.04	-	-	-	-	-	-	-
Total	3 827 225.95				4 079.51	23.04		34.07	0.00			1 045 612.20	27.32

SCM = superficie de las concesiones mineras en humedales

SCF = superficie de concesiones forestales en humedales

SLP = superficie de lotes petroleros en humedales

Discusión

Análisis de superposición: humedales vs. actividades extractivas y espacios urbanizados

El análisis geoespacial muestra una notoria superposición entre las concesiones de hidrocarburos y los humedales de la selva tropical en el Perú, así como de las concesiones mineras con los humedales altoandinos (Figura 1 y Figura 3). Esto coincide con el informe presentado por Oxfam (2014), que reporta que en los humedales del Perú se observa una significativa superposición con otros tipos de uso, donde destaca la superposición de concesiones mineras en los humedales altoandinos y concesiones de hidrocarburos en las zonas de selva.

En relación con la superposición de concesiones mineras en la costa, estudios como el de Romero, Méndez y Smith (2012), y Newton *et al.* (2020) han documentado la presencia de actividades mineras en áreas de alto valor ecológico, y han destacado la necesidad de tomar medidas para proteger los humedales costeros. De igual forma, en el último inventario de los bofedales se ha descubierto que casi el 41.8 % de todos ellos se encuentra ubicado dentro de concesiones mineras; dicho porcentaje concuerda con los resultados obtenidos (Tabla 4). Sin embargo, es importante mencionar que en dicho inventario se ha registrado una superficie total mayor respecto al presente estudio (1 052 210.6 hectáreas) (Inaigem, 2023), al igual que la superficie correspondiente a concesiones. Una de las principales diferencias entre ambos estudios es que el Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (Inaigem) presenta una mayor concentración y extensión de

humedales en los altiplanos de Puno y Cusco, superpuestos con concesiones mineras, lo cual se atribuye a la última actualización de su inventario. Es de vital importancia que esta información esté disponible públicamente, pues fomentará la investigación en tales regiones, donde hasta la fecha se ha registrado una escasa cantidad de estudios (Romero-Mariscal *et al.*, 2023). A pesar de que la información geoespacial del Minam usada en la presente investigación presenta una desactualización, es relevante destacar que tal información proporciona una aproximación que brinda una idea de las condiciones de los humedales.

El presente estudio destaca la preocupante situación de la concesión de actividades en los humedales Ramsar, los cuales deberían ser protegidos según su designación por esta convención (Tabla 2 y Figura 1). Dicha situación plantea cuestionamientos en relación con la gestión y toma de decisiones sobre protección ambiental. Se observa cómo se están otorgando concesiones en áreas naturales protegidas (ANP) y zonas de amortiguamiento, lo cual podría evidenciar una falta de coordinación entre los diferentes ministerios involucrados (Giraldo-Malca, Sabogal-Dunin-Borkowski, Facho-Bustamante, Mori-Reaño, & Giraldo-Armas, 2023).

La superposición de actividades extractivas con los humedales es otro punto que genera gran preocupación por los impactos que pueden tener en estos ecosistemas; en la selva se ha observado una extensión significativa de áreas de promoción de lotes petroleros (Figura 4), donde aún no se ha iniciado la explotación. Es importante resaltar que en estas áreas se superponen extensas zonas de pantanos de palmera y arbustivos (Tabla 4); en varios humedales se han detectado evidencias de contaminación petrogénica al agua y suelo (Yusta-García, Orta-Martínez,

Mayor, González-Crespo, & Rosell-Melé, 2017). En ese sentido, es relevante mencionar que el primer tramo del oleoducto pasa de manera subterránea en el Abanico del río Pastaza en Loreto, pero se ha creado un canal de flotación para contener derrames de petróleo (Indeci, 2022). En la Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS), según su plan maestro, las zonas actualmente en recuperación podrían ser utilizadas para nuevas perforaciones o mejoras, lo que las convertiría en nuevas áreas de uso especial (Sernanp, 2017).

En cuanto la presencia de lotes urbanos sobrepuestos a humedales, un caso interesante es el de Los Pantanos de Villa (Lima). Este humedal costero tiene su administración a nivel local (por medio de la municipalidad de Lima, como Prohvilla) y nacional (al ser parte del sistema de áreas protegidas por el Estado, bajo la jurisdicción del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, Sernanp). Debido al proceso histórico normativo del área, su zona de amortiguamiento tiene una gran cantidad de lotes urbanos (Figura 3). Cabe señalar que en las últimas décadas, el paisaje ha experimentado transformaciones significativas tanto debido a factores naturales como a la influencia humana (Pulido-Capurro & Bermúdez-Díaz, 2018). Esto implica que áreas importantes de humedales tienen un alto riesgo de desaparecer o que disminuya el tamaño de sus cuerpos de agua. Como resultado, los servicios ecosistémicos, la biodiversidad y las poblaciones que dependen de ellos se verían gravemente afectados.

Conflictos con comunidades campesinas y nativas

El presente trabajo muestra las áreas de superposición con espacios de jurisdicción comunal; se trata de zonas de potenciales conflictos debido a la importancia que las comunidades campesinas e indígenas dan a los cuerpos de agua (Jara, 2019) y por la dependencia de estas comunidades al recurso hídrico (Canaza, 2018; Ugarte-Cornejo, 2020); así, se evidencia el problema de la superposición de otros derechos de uso sobre los humedales y las implicaciones que esto tiene en relación con la conservación de su integridad ecológica. Ejemplo de ello es lo ocurrido en el proyecto minero Conga, Cajamarca, donde la preocupación de la población paralizó las operaciones (Pinto-Herrera, 2015).

Existen diversas investigaciones que muestran que los más afectados frente al extractivismo son las comunidades nativas, afrodescendientes y campesinas (Pérez-Rincón, Vargas-Morales, & Martínez-Alier, 2019), lo cual es fuente de conflicto. Por ejemplo, durante marzo de 2023 se reportaron 142 conflictos socioambientales en el Perú (Defensoría del Pueblo, 2023), de los cuales gran parte corresponden a denuncias por contaminación en lagunas, o incumplimiento de acuerdos contra unidades mineras y petroleras por la afectación del abastecimiento de agua (Minam, 2022b). El informe de la Defensoría del Pueblo señala la existencia de conflictos latentes en zonas como Pasco, Junín, Apurímac y Huancavelica, donde se ubican bofedales y lagunas. Precisamente en esta investigación se ha identificado una mayor superposición de concesiones mineras con humedales en la región de Pasco (Figura 3) y comunidades campesinas (Tabla 6).

En la Figura 4 se evidencia la presencia de federaciones indígenas de las cuencas, como la Federación Indígena Quechua del Pastaza (Fediquep) y la Federación de Comunidades Nativas del Corriente (Feconaco), en las áreas correspondientes a los lotes petroleros. Es importante destacar que la operación petrolera en esta área ha sido objeto de controversia y ha generado múltiples denuncias por parte de las comunidades nativas (Suárez, 2014); estos conflictos han resultado en enfrentamientos entre la policía y las distintas comunidades. En este contexto, es relevante mencionar el caso del derrame de hidrocarburos en el tramo del Oleoducto Nor Peruano cercano al humedal del Abanico del río Pastaza, que ocasionó la contaminación del río Marañón, que afectó a diversas comunidades cercanas (Defensoría del Pueblo, 2022). Asimismo, el Minam (2023) ha identificado un caso crítico en Loreto debido a la reactivación petrolera en los lotes 192 y 8.

El presente trabajo abarcó una amplia extensión espacial, incluyendo distintos tipos de humedales a nivel nacional, a excepción de los ríos. Se utilizó información de las capas de los portales de entidades estatales, aunque se identificaron limitaciones, como el acceso a datos actualizados sobre la distribución de la infraestructura petrolera. Los resultados del estudio ofrecen una evaluación inicial que puede orientar la planificación de acciones enfocadas en la gestión y prevención de conflictos ambientales. Es importante mantener y actualizar continuamente los esfuerzos como este en el tiempo, que incluyen iniciativas como Cartocritica (2021) e InfraAmazonia (2021).

Pasos a seguir

Los resultados del presente estudio nos muestran una propuesta de las rutas a seguir para algunos humedales específicos. Por ejemplo, el humedal de Salinas y Aguada Blanca requiere que las unidades mineras incluyan en su plan ambiental todos los posibles daños futuros; a la fecha, esto no ha sido verificado (Minem, 2022b), y se requiere un enfoque multidisciplinario y la colaboración de los gobiernos locales para una adecuada implementación. Las normas y los organismos existentes carecen de articulación efectiva, lo que lleva a duplicación de funciones en lugar de coordinación interinstitucional, como es el caso de Pantanos de Villa (León-Sulca, 2020). Es necesario trabajar en la articulación de actividades entre los actores y promover la participación de otros municipios en la conservación para lograr una colaboración sinérgica (Salinas & Yarlequé, 2021).

Para minimizar los impactos sociales y ecológicos futuros, las autoridades —a través de sus órganos descentralizados— deben trabajar de manera conjunta con el gobierno central, los gobiernos regionales y el sector privado, a fin de alcanzar una gestión ambiental integral y sostenible que considere las necesidades de las comunidades locales, y asegure la conservación de los humedales y los recursos hídricos (Finer *et al.*, 2015). Con base en lo descrito, se deben priorizar las áreas identificadas, donde las actividades extractivas y las comunidades están simultáneamente presentes (Figura 1 y Figura 4) para prevenir los conflictos y potenciar actividades de conservación. Esta superposición ha sido usada en otros países para identificar áreas críticas y tomar medidas de conservación en humedales, tal como lo han hecho en Colombia (Díaz,

2017). En el contexto del proyecto científico-político más ambicioso sobre humedales en Colombia, el mapeo y la clasificación de estos ecosistemas constituyen la base para establecer nuevos lineamientos que determinarán las oportunidades y los desafíos en la conservación de los humedales (Ricaurte *et al.*, 2017).

En otros países, la superposición se ha utilizado para identificar áreas críticas y adoptar medidas de conservación en humedales como se ha hecho en Colombia (Díaz, 2017). Dentro del marco del proyecto científico-político más ambicioso sobre humedales en Colombia, el mapeo y la clasificación de estos ecosistemas son fundamentales para establecer nuevos lineamientos que definirán las oportunidades y los desafíos en la conservación de los humedales (Ricaurte *et al.*, 2017). En Canadá, presentan un Web-GIS, sistema para realizar una evaluación rápida de la condición de los humedales, lo que puede mejorar la toma de decisiones de los administradores de ecosistemas (Siles, Charland, Voirin, & Bénié, 2019) siguiendo las directrices del Gobierno de Quebec para la protección del hábitat natural. Los esfuerzos se centran en el mantenimiento y/o la restauración de las funciones de los entornos naturales, y en el desarrollo de medidas apropiadas para incrementar la resiliencia ecológica de los ecosistemas y la biodiversidad.

Análisis legal en el Perú y la región

Aunque en Latinoamérica existen algunos avances a nivel legislativo, como la Ley 21.202 para la protección de los humedales urbanos en Chile (Minam, 2020), la política nacional para humedales interiores de Colombia (República de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, & Consejo

Nacional Ambiental, 2002), a través de la integración de los humedales del país en los procesos de planificación del uso del espacio físico, se ha demostrado que las leyes de protección de humedales son ineficaces debido a una combinación de factores, como la falta de recursos y voluntad política, la desconexión entre leyes y realidad, y la ausencia de participación ciudadana.

En Argentina, por ejemplo, el proyecto de ley de humedales ha estado estancado en el Congreso durante casi una década debido a las fuertes oposiciones y conflictos de interés. En el caso del Perú, aunque su marco normativo en protección de humedales es débil (Toledo, Aponte, & Gil, 2023), se han logrado avances significativos en la conservación de los humedales. Uno de ellos es el decreto supremo 006-2021-MINAM, que promueve la gestión multisectorial y descentralizada de los humedales, que establece roles y competencias claras entre las entidades involucradas como el Ministerio del Ambiente; el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor); la Autoridad Nacional del Agua (ANA), y el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). Actualmente, están en comisión proyectos de ley que podrían contribuir a una mayor protección en caso de ser aprobados (Minam, 2022c). El reglamento de las áreas naturales protegidas establece que la explotación de los recursos naturales no renovables dentro de estas zonas solo está permitida si se contempla en su plan maestro, lo que da cabida a la superposición. Por lo tanto, es esencial avanzar en la implementación de los instrumentos de ordenamiento territorial que garanticen que no haya superposición en los derechos de uso del territorio, procesos como la zonificación, ecológica y económica (ZEE).

La participación ciudadana es clave para la protección de los humedales, pero en muchos casos la población no está suficientemente informada ni tiene la oportunidad de participar en la toma de decisiones. La falta de participación ciudadana puede conducir a la imposición de soluciones que no tienen en cuenta sus necesidades y pueden resultar en conflictos. En muchos países en desarrollo, la integración de la conservación y el desarrollo sostenible de los humedales es un gran desafío que involucra cuestiones de gobernanza, la participación de partes interesadas, la conservación efectiva y la implementación de respuestas adecuadas (Lynch, Kalumanga, & Ospina, 2016).

En este escenario, las asociaciones público-privadas y empresas comprometidas con la conservación y el uso sostenible de los humedales son clave. Esto quiere decir también que el método de extracción y esquemas asociados de restauración deben ser debidamente planificados, implementados, monitoreados y supervisados por las entidades competentes. Ejemplo de ello es el caso de la laguna Conchalí (Chile), un humedal artificial costero que se encuentra dentro de la propiedad de la Minera Los Pelambres, que se comprometió a su protección, por lo que se logró (fruto de un trabajo articulado con el sector público) su designación como Santuario de la Naturaleza (WCS, 2016). En Perú también se pueden encontrar casos de buena sinergia en beneficio de los humedales. Un ejemplo es la participación de la empresa Cementos Pacasmayo (Departamento de Piura), en el Comité de Gestión del Humedal Ramsar Estuario de Virilla. Esta empresa es uno de los actores con grandes aportes financieros y técnicos para el área de conservación ambiental y, a pesar de que gran porcentaje del área se encuentra concesionada (Tabla 3), la empresa Cementos Pacasmayo estableció liberar de sus operaciones

al humedal. Existen otras empresas funcionando en el estuario de Virrilá, por ello se sugiere involucrarlas activamente, para asegurar un trabajo conjunto de conservación.

Los humedales protegidos por el Estado tienen un gran potencial para mantener la biodiversidad, al priorizar la conservación y el uso sostenible sobre el desarrollo económico. Que las empresas extractivas participen de esa gestión también representa una gran oportunidad para fomentar su colaboración en la planificación y protección de estos espacios protegidos. Un ejemplo es la participación de empresas como Inkabor y Cemento Pacasmayo en los comités de las áreas protegidas del humedal de Salinas y Aguada Blanca (Arequipa) y Estuario de Virrilá (Piura), respectivamente (Sernanp, 2016). Esta colaboración permite a las empresas tener un papel activo en la toma de decisiones y la implementación de medidas de conservación ambiental en estas áreas, al tiempo que les da la oportunidad de contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades locales. Se debe resaltar que esta colaboración debe estar basada en el respeto a las normas y regulaciones ambientales, y en la promoción de prácticas responsables y sostenibles por parte de las empresas extractivas.

Conclusiones

Mediante un análisis de la superposición entre los humedales, la expansión urbana y las actividades extractivas, la investigación logró evaluar las presiones existentes, e identificar posibles conflictos con las comunidades campesinas y nativas en diversas regiones, incluyendo la selva, Andes y costa. Los resultados ofrecen una guía clara para tomar

medidas concretas y priorizar la protección de los humedales que se encuentren más expuestos a amenazas. En este contexto, se propone una acción coordinada entre las autoridades locales, regionales y el gobierno central para abordar de manera efectiva los desafíos identificados. El fortalecimiento del marco legal en materia de conservación se vuelve esencial para brindar una protección sólida a estos valiosos ecosistemas y al agua de la cual dependen las comunidades. Asimismo, se destaca la importancia de involucrar a asociaciones público-privadas y empresas comprometidas con la conservación y el uso sostenible de los humedales.

Se sugiere profundizar en la comprensión de los efectos ambientales y sociales de las actividades extractivas en los humedales. Algunos estudios podrían incluir la evaluación de impacto ambiental y el nivel de contaminación ambiental en los humedales; estudios socioeconómicos (para analizar los efectos de las actividades extractivas en las comunidades cercanas a los humedales); estudios para identificar las opciones para restaurar y mitigar los daños causados a los humedales por las actividades extractivas), y generar la construcción de modelos de simulación para predecir el impacto de las actividades extractivas en los humedales (evaluando diferentes escenarios para la gestión de recursos naturales). Es importante tener en cuenta que estos trabajos de investigación deben realizarse con colaboración interdisciplinaria, involucrando a las comunidades y a las partes interesadas en todas las etapas.

Agradecimientos

Agradezco a mi familia y amigos por su motivación y confianza. Finalmente, agradecemos a todas aquellas personas dedicadas a la conservación de los humedales por su compromiso con el medio ambiente.

Referencias

- Amorim, R. R., & De-Oliveira, R. C. (2014). Zoneamento ambiental, subsídio ao planejamento no uso e ocupação das terras da costa do descobrimento. *Revista de Geografia da UFC*, 12(29), 211-231.
- Aponte, H., Gonzales, S., & Gomez, A. (2020). Impulsores de cambio en los humedales de América Latina: el caso de los humedales costeros de Lima. *South Sustainability*, 1(2), Article 2. DOI: 10.21142/SS-0102-2020-023
- Asselen, S., Verburg, P., Vermaat, J., & Janse, J. (2013). Drivers of wetland conversion: A global meta-analysis. *PLoS ONE*, 8(11). DOI: 10.1371/journal.pone.0081292
- Bai, X., Hao, Y., Zhao, Z., Liu, X., & Li, K. (2021). Valuation of ecosystem services of coastal wetlands in Qinhuangdao, China. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 22(2). DOI: 10.1080/14634988.2019.1635422

- Baker, T., Del-Castillo-Torres, D., Honorio, E., Lawson, I., Martín, M., Montoya, M., & Roucoux, K. (2019). The challenges for achieving conservation and sustainable development within the wetlands of the Pastaza-Marañon basin, Peru. In: *Deforestation in times of climate change* (pp. 155-175). Copenhagen, Denmark: International Work Group for Indigenous Affairs (IWGIA).
- Beuel, S., Alvarez, M., Amler, E., Behn, K., Kotze, D., Kreye, C., Leemhuis, C., Wagner, K., Willy, D. K., Ziegler, S., & Becker, M. (2016). A rapid assessment of anthropogenic disturbances in East African wetlands. *Ecological Indicators*, 67, 684-692. DOI: 10.1016/j.ecolind.2016.03.034
- Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). *Principles of geographical information systems*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Canaza, F. A. (2018). Justicia ambiental vs. capitalismo global. Experiencias, debates y conflictos en el Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 20(3), 369-379. DOI: 10.18271/ria.2018.400
- Cano, D., Crispin, A., Custodio, M., Chanamé, F., Peñaloza, R., & Pizarro, S. (2023). Space-time quantification of aboveground net primary productivity service supply capacity in high Andean bofedales using remote sensors. *Journal of Water and Land Development*, 56, 172-181. DOI: 10.24425/jwld.2023.143758
- Cartocritica, M. (2021). *CartoCrítica: investigación, mapas y datos para la sociedad civil*. Recuperado de <http://cartocritica.org.mx/>

Congreso de la República. (2006). *Reglamento nacional de edificaciones*. Recuperado de <http://www.transparencia.munlima.gob.pe/images/descargas/gobierno-abierto/transparencia/mml/planeamiento-y-organizacion/normas-legales-tupa/01-Gerencia-de-Desarrollo-Urbano/Edificaciones/26.%20DS%2011-06-VIV%20Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

Congreso de la República. (1978). *Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y de Ceja de Selva*. Recuperado de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/0D41EC1170BDE30A052578F70059D913/\\$FILE/\(1\)leydecomunidadesnativasley22175.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/0D41EC1170BDE30A052578F70059D913/$FILE/(1)leydecomunidadesnativasley22175.pdf)

Defensoría del Pueblo. (2022). *Reporte mensual de conflictos sociales N.º 222-agosto 2022*. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/pcm/informes-publicaciones/3466835-reporte-de-conflictos-sociales-agosto-2022>

Defensoría del Pueblo. (2023). *Reporte mensual de conflictos sociales N.º 229-marzo 2023*. Recuperado de <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2023/04/Reporte-Mensual-de-Conflictos-Sociales-N-229-Marzo-2023.pdf>

Díaz, D. M. L. (2017). *El enfoque socioecosistémico aplicado a la evaluación de conflictos en los humedales interiores de Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Esri. (2016). *ArcGIS Desktop: versión 10.4*. Recuperado de <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/>

- Esri. (2023). *Overlay layers (standard feature analysis)*. Recuperado de <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/3.0/tool-reference/feature-analysis/overlay-layers.htm>
- Finer, M., Babbitt, B., Novoa, S., Ferrarese, F., Pappalardo, S. E., Marchi, M. D., Saucedo, M., & Kumar, A. (2015). Future of oil and gas development in the western Amazon. *Environmental Research Letters*, 10(2), 024003. DOI: 10.1088/1748-9326/10/2/024003
- Gerakis, A., & Kalburtji, K. (1998). Agricultural activities affecting the functions and values of Ramsar wetland sites of Greece. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 70(2-3), 119-128. DOI: 10.1016/S0167-8809(98)00119-4
- Giraldo-Malca, U. F., Sabogal-Dunin-Borkowski, A., Facho-Bustamante, N., Mori-Reaño, M. J., & Giraldo-Armas, J. M. (2023). Alluvial gold mining, conflicts, and state intervention in Peru's southern Amazonia. *The Extractive Industries and Society*, 13, 101219. DOI: 10.1016/j.exis.2023.101219
- Gómez-Sánchez, R., Cuba, D., & Aponte, H. (2022). Sobre la necesidad de descentralización y diversificación de la investigación en humedales costeros peruanos. *The Biologist*, 20(1), 121-150. DOI: 10.24039/rtb20222011311
- Inaigem, Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña. (2023). *Inventario nacional de bofedales del Perú 2023*. Recuperado de <https://repositorio.inaigem.gob.pe/items/61d605a3-5bba-4357-a1fc-a716d595af8a>

- Indeci, Instituto Nacional de Defensa Civil. (2022). *Derrame de hidrocarburos en el distrito de Pastaza-Loreto*. Recuperado de <https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2022/09/REPORTE-COMPLEMENTARIO-N%C2%BA-7436-19SEP2022-DERRAME-DE-HIDROCARBUROS-EN-EL-DISTRITO-DE-PASTAZA-LORETO-6.pdf>
- INEI, Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Sistema de consulta de centros poblados*. Recuperado de <http://sige.inei.gob.pe/test/atlas/>
- InfraAmazonia. (2021). *Mapa interactivo de derrames de petróleo*. Recuperado de <https://inframazonia.com/geovisor-hidrocarburos/>
- Ingemmet, Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. (2022). *Catastro minero nacional*. Recuperado de <https://www.ingemmet.gob.pe/>
- Instituto del Bien Común. (2022). *SICNA: información sobre comunidades de la amazonía*. Recuperado de <https://ibcperu.org/servicios/sicna/>
- Janovec, J., Householder, E., Tobler, M., Valega, R., Von May, R., Araujo, J., Zelski, S., Shearer, C., Jiménez, M., Wells, J., Chambi, B., Herrera, F., & Perez-Quijano-de-Janovec, M. (2013). *Humedales de Madre de Dios, Perú. Impactos y amenazas en aguajales y cocha*. Recuperado de https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/informe_final_humedales.pdf
- Jara, R. (2019). *Nuevas amenazas sobre el humedal más grande complejo del Perú, el Abanico del Pastaza*. Recuperado de <https://dar.org.pe/nuevas-amenazas-sobre-humedal-mas-grande-y-complejo-del-peru-el-abanico-del-pastaza-foto/>

- Jiang, P., Cheng, L., Li, M., Zhao, R., & Huang, Q. (2014). Analysis of landscape fragmentation processes and driving forces in wetlands in arid areas: A case study of the middle reaches of the Heihe River, China. *Ecological Indicators*, 46, 240-252. DOI: 10.1016/j.ecolind.2014.06.026
- Jiang, W., Lv, J., Wang, C., Chen, Z., & Liu, Y. (2017). Marsh wetland degradation risk assessment and change analysis: A case study in the Zoige Plateau, China. *Ecological Indicators*, 82, 316-326. DOI: 10.1016/j.ecolind.2017.06.059
- Lang, M., & Bourgeau-Chavez, L. (2015). Advances in remotely sensed data and techniques for wetland mapping and monitoring. In: *Remote sensing of wetlands* (pp. 79-116). DOI: 10.1201/b18210-7
- León-Sulca, G. M. (2020). Gobernanza ambiental y conservación: las gestiones del SERNANP y PROHVILLA en el Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa. *Revista Argumentos*, 1(1), 119-124. DOI: 10.46476/ra.vi1.20
- López, H. (2021). *Reporte de evolución de concesiones mineras. Primer Semestre 2021*. Recuperado de <https://cooperaccion.org.pe/wp-content/uploads/2021/09/REPORTE-DE-CONCESIONES-MINERAS-2021-I-SEMESTRE.pdf>
- Longley, P., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (eds.). (1999). *Geographical Information Systems: Principles, techniques, applications and management*. Volume 1 (2nd ed.). New York, USA: Wiley.

- Loza, A., & Taype, I. (2021). Análisis multitemporal de asociaciones vegetales y cambios de uso del suelo en una localidad altoandina, Puno-Perú. *Uniciencia*, 35(2), 1-19. DOI: 10.15359/ru.35-2.3
- Lynch, A. J. J., Kalumanga, E., & Ospina, G. A. (2016). Socio-ecological aspects of sustaining Ramsar wetlands in three biodiverse developing countries. *Marine and Freshwater Research*, 67(6), 850. DOI: 10.1071/MF15419
- Maldonado, M. (2016). *Comportamiento de la vegetación de bofedales influenciados por actividades antrópicas*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Martínez, D., Delgado, J., & Lopez, H. (2022). *Geografías en conflicto*. Recuperado de <https://cooperaccion.giscloud.com/>
- Minam, Ministerio del Ambiente. (2020). *Ley 21.202 modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales costeros*. Recuperado de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1141461>
- Minam, Ministerio del Ambiente. (2015). *Estrategia nacional de humedales*. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/01/Anexo-Decreto-Supremo-Nº-004-2015-Minam2.pdf>
- Minam, Ministerio del Ambiente. (2022a). *Geo Servidor*. Recuperado de <https://geoservidor.minam.gob.pe/recursos/intercambio-de-datos/>
- Minam, Ministerio del Ambiente. (2022b). *Guía de prevención y gestión: conflictos socioambientales*. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/dialogos-socioambientales>

- Minam, Ministerio del Ambiente. (2023). *Informe N° 03-2023-OGASA sobre conflictos socioambientales* (03-2023). Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/informe-ndeg-03-2023-ogasa-conflictos-socioambientales>
- Minam, Ministerio del Ambiente. (2019). *Mapa nacional de ecosistemas del Perú*. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/mapas/mapa-nacional-ecosistemas-peru>
- Minem, Ministerio de Energía y Minas. (2022a). *Texto único ordenado de la Ley General de Minería*. Recuperado de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3456895/LGM2022.pdf>
- Minem, Ministerio de Energía y Minas. (2022b). *Resolución N° 621-2022-MINEM/CM*. Recuperado de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3895756/621%20BORACITA.pdf>
- Ministerio de Cultura. (2022). *Geo Portal. Ministerio de Cultura*. Recuperado de <https://geoportal.cultura.gob.pe/mapa/portal>
- Nath, B., Niu, Z., & Singh, R. (2018). Land use and land cover changes, and environment and risk evaluation of Dujiangyan City (SW China) using remote sensing and GIS techniques. *Sustainability*, 10(12), 4631. DOI: 10.3390/su10124631

- Newton, A., Icely, J., Cristina, S., Perillo, G. M. E., Turner, R. E., Ashan, D., Cragg, S., Luo, Y., Tu, C., Li, Y., Zhang, H., Ramesh, R., Forbes, D. L., Solidoro, C., Béjaoui, B., Gao, S., Pastres, R., Kelsey, H., Taillie, D., & Kuenzer, C. (2020). Anthropogenic, direct pressures on coastal wetlands. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, 144. DOI: 10.3389/fevo.2020.00144
- Oxfam. (2014). *Geografías de conflicto: superposiciones de mapas de usos de la tierra para industrias extractivas y agricultura, en Ghana y en el Perú*. Recuperado de https://cng-cdn.oxfam.org/peru.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/Geografias-de-conflicto-1_4.pdf
- Pérez-Rincón, M., Vargas-Morales, J., & Martinez-Alier, J. (2019). Mapping and analyzing ecological distribution conflicts in Andean countries. *Ecological Economics*, 157, 80-91. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2018.11.004
- Perúpetro. (2022). *Mapa de Lotes de contrato*. Recuperado de <https://perupetro.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=cc883917c55a4264a01debfa02585e2e>
- Pinto-Herrera, H. (2015). Estudio de impacto ambiental del Proyecto Minero Conga. *Investigaciones Sociales*, 18(32), 185-200. DOI: 10.15381/is.v18i32.10952
- Pulido-Capurro, V. M., & Bermúdez-Díaz, L. (2018). Estado actual de la conservación de los hábitats de los Pantanos de Villa, Lima, Perú. *Arnaldoa*, 25(2), 679-702. DOI: 10.22497/arnaldoa.252.25219

- Qiusheng, W. (2017). GIS and remote sensing applications in wetland mapping and monitoring. In: *Comprehensive Geographic Information Systems* (pp. 140-157). Amsterdam, The Netherlands: Elsevier. DOI:10.1016/B978-0-12-409548-9.10460-9
- QGIS. (2016). *Sistema de Información Geográfica QGIS*. Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Recuperado de <https://qgis.org/>
- República de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, & Consejo Nacional Ambiental. (2002). *Política nacional para humedales interiores de Colombia*. Recuperado de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/E4CF58587AEF774A05257CED00769466/\\$FILE/PoliticaNacionalHumedales_int_Colombia.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/E4CF58587AEF774A05257CED00769466/$FILE/PoliticaNacionalHumedales_int_Colombia.pdf)
- Ricaurte, L., Olaya, M., Cepeda, J., Lara, D., Arroyave, J., Max-Finlayson, C., & Palomo, I. (2017). Future impacts of drivers of change on wetland ecosystem services in Colombia. *Global Environmental Change*, 44, 158-169. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2017.04.001
- Rojas, T. V., Bartl, K., & Abad, J. D. (2021). Assessment of the potential responses of ecosystem services to anthropogenic threats in the Eten wetland, Peru. *Ecosystem Health and Sustainability*, 7(1), 1942224. DOI: 10.1080/20964129.2021.1942224
- Romero, H., Méndez, M., & Smith, P. (2012). Mining development and environmental injustice in the Atacama Desert of Northern Chile. *Environmental Justice*, 5(2), 70-76. DOI: 10.1089/env.2011.0017

- Romero-Mariscal, G., Garcia-Chevesich, P. A., Morales-Paredes, L., Arenazas-Rodriguez, A., Ticona-Quea, J., Vanzin, G., & Sharp, J. O. (2023). Peruvian wetlands: National survey, diagnosis, and further steps toward their protection. *Sustainability*, 15(10), 8255. DOI: 10.3390/su15108255
- Roucoux, K. H., Lawson, I. T., Baker, T. R., Del-Castillo-Torres, D., Draper, F. C., Lähteenoja, O., Gilmore, M. P., Honorio-Coronado, E. N., Kelly, T. J., Mitchard, E. T. A., & Vriesendorp, C. F. (2017). Threats to intact tropical peatlands and opportunities for their conservation. *Conservation Biology*, 31(6). DOI: 10.1111/cobi.12925
- Salinas, C., & Yarlequé, L. (2021). El rol de los gobiernos locales en la conservación de los humedales costeros: el caso del sitio Ramsar Los Pantanos de Villa en Lima, Perú. *South Sustainability*, 2(2), e040-e040. DOI: 10.21142/SS-0202-2021-pb002
- SAS Planet Development Team. (2010). *SAS PLANET*. Recuperado de <http://www.sasgis.org/sasplaneta/>
- Serfor, Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2022). *Geo Serfor*. Recuperado de <https://geo.serfor.gob.pe/visor/>
- Sernanp, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. (2016). *Plan Maestro de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca, 2016-2020*. Recuperado de [https://old.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/baselegal/Resoluciones_Presidenciales/2016/RP%20257-2016-SERNANP-ilovepdf-compressed%20\(1\).pdf](https://old.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/baselegal/Resoluciones_Presidenciales/2016/RP%20257-2016-SERNANP-ilovepdf-compressed%20(1).pdf)

- Sernanp, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. (2017). *Plan Maestro de la Reserva Nacional Pacaya Samiria 2017-2021*. Recuperado de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/509828/RP_273-2017.pdf
- Sica, Y., Quintana, R., Radeloff, V., & Gavier-Pizarro, G. (2016). Wetland loss due to land use change in the Lower Paraná River Delta, Argentina. *Science of the Total Environment*, 568, 967-978. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.04.200
- Siles, G., Charland, A., Voirin, Y., & Bénié, G. B. (2019). Integration of landscape and structure indicators into a web-based geoinformation system for assessing wetlands status. *Ecological Informatics*, 52, 166-176. DOI: 10.1016/j.ecoinf.2019.05.011
- Song, K., Wang, Z., Du, J., & Liu, L. (2014). Wetland degradation: Its driving forces and environmental impacts in the Sanjiang Plain, China. *Environmental Management*, 54, 255-271. DOI: 10.1007/s00267-014-0278-y
- Suárez, R. M. (2014). *Cuarenta años de impactos de las actividades petroleras en las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, región Loreto: análisis sobre caso del lote 192 (Ex 1AB)*. Recuperado de https://repositorio.dar.org.pe/bitstream/handle/20.500.13095/223/Revista_Latinoamericana_No-4-49-65.pdf

- Toledo, S., Aponte, H., & Gil, F. (2023). La conservación de los humedales peruanos: un análisis de su legislación, sanciones y consecuencias. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, 11, A-004. DOI: 10.18800/kawsaypacha.202301.A004
- Ugarte-Cornejo, M. A. (2020). Gestión estatal del conflicto socio-ambiental de "Tía María" en Perú. *Análisis Político*, 33(99), 24-40. DOI: 10.15446/anpol.v33n99.90935
- WCS, Wildlife Conservation Society. (2016). *Plan de manejo santuario de la naturaleza y sitio Ramsar Laguna Conchalí*. Recuperado de https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/31692/PdM_Laguna_Conchali.pdf
- Yusta-García, R., Orta-Martínez, M., Mayor, P., González-Crespo, C., & Rosell-Melé, A. (2017). Water contamination from oil extraction activities in Northern Peruvian Amazonian rivers. *Environmental Pollution*, 225, 370-380. DOI: 10.1016/j.envpol.2017.02.063
- Zhang, L., Wu, B., Yin, K., Li, X., Kia, K., & Zhu, L. (2015). Impacts of human activities on the evolution of estuarine wetland in the Yangtze Delta from 2000 to 2010. *Environmental Earth Sciences*, 73(1), 435-447. DOI: 10.1007/s12665-014-3565-2
- Zuta, M. (2018). *Influencia del proceso de urbanización en el humedal del centro poblado Pomacochas-Amazonas 2017*. Recuperado de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNTR_98bf5eba2e81e267551490b881f6e2bc/Details