



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

# **Criterios para la priorización de humedales en el Perú**

## CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN .....	3
II.	OBJETO .....	4
III.	CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE HUMEDALES .....	4
	3.3.1 Variables del criterio “Nivel de Amenaza” .....	5
	3.3.2 Variables del criterio “Relevancia Ecológica, Hídrica y Climática” .....	6
	3.3.3 Variables del criterio “Relevancia Socioeconómica y Cultural” .....	7
IV.	RECOMENDACIONES .....	7
V.	BIBLIOGRAFÍA .....	8
	ANEXO 1: Esquema metodológico para la priorización de humedales .....	12
	ANEXO 2: Cuadro Excel para la aplicación de los criterios .....	199
	ANEXO 3: Proceso de preparación de los criterios para la priorización de humedales .....	200



## I. INTRODUCCIÓN

- Los humedales se encuentran entre los ecosistemas más productivos del mundo, y contribuyen a los medios de vida de la población. Los humedales actúan como fuente y purificador del agua, nos protegen de las inundaciones, sequías y otros desastres, también suministran alimentos para millones de personas, brindan oportunidades para el desarrollo de actividades locales como el turismo, sostienen una rica biodiversidad y son importantes sumideros de carbono contribuyendo a mitigar los efectos del cambio climático.
- En el Perú, tenemos una amplia diversidad de humedales, cuya distribución y densidad no es homogénea en las tres regiones del país. En los Andes y Amazonía existe una gran abundancia y diversidad de estos ecosistemas, en la Costa los humedales si bien son de limitada superficie son estratégicos para el mantenimiento de la biodiversidad. De acuerdo al Mapa Nacional de Ecosistemas, el Perú cuenta con alrededor de 18,293,951.48 de has. lo que hace un 14 % del territorio nacional.
- A pesar de su relevancia ecológica, los humedales se encuentran expuestos a varias amenazas asociadas a la contaminación por residuos sólidos y aguas servidas, el cambio de uso para expansión urbana, ampliación de frontera agrícola, quema o destrucción de cubierta vegetal, drenaje, presencia de especies exóticas invasoras, entre otros.
- En mayo del presente año, a través del Decreto Supremo N° 006-2021-MINAM se aprueba las “Disposiciones Generales para la Gestión Multisectorial y Descentralizada de los Humedales”. Este decreto supremo marca un importante precedente en la agenda ambiental del país, por tratarse de una norma pionera en la protección y defensa de estos ecosistemas frágiles, estratégicos para la provisión de servicios ecosistémicos, por lo que su conservación es de especial relevancia.
- El artículo 22 del Decreto Supremo N° 006-2021-MINAM establece que sin perjuicio de las acciones de conservación que se pueden promover y desarrollar para todos los humedales en el ámbito nacional, las autoridades competentes pueden priorizar humedales en aquellos casos que ameriten una especial atención y acciones estratégicas para su gestión.
- Para este fin, la Cuarta Disposición Complementaria Final de la citada norma dispone que el MINAM elabora y aprueba los criterios de priorización de los humedales ubicados en el territorio nacional, en coordinación con las autoridades sectoriales que correspondan.
- En atención a lo expuesto, el presente documento contiene los criterios para la priorización de humedales en el ámbito nacional, los cuales han sido construidos participativamente con autoridades y expertos involucrados en la materia. Los alcances y contenido de este documento puede verse enriquecidos posteriormente con los resultados de su aplicación progresiva.



## II. OBJETO

- Definir criterios de priorización de humedales para las autoridades que realicen intervenciones vinculadas a la conservación, restauración y manejo sostenible de los humedales costeros, andinos y amazónicos en el territorio nacional.

## III. CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE HUMEDALES

### 3.1 Consideraciones Generales

La priorización de humedales contempla dos escenarios que ayudarán a definir los criterios y las variables que los sustentan:

- **Urgencia de atención:** se refiere a la necesaria intervención que requiere el humedal, al estar afectado por determinados procesos y/o actividades (amenazas), que tienen impactos negativos en su funcionalidad ecosistémica, es decir, en su integridad ecológica, resiliencia y su capacidad de generar servicios ecosistémicos.
- **Relevancia del humedal:** se refiere al valor e importancia estratégica que posee el ecosistema, considerando todas sus dimensiones (ecológica, hidrológica, social, económica, entre otros asociados).

La relevancia de los humedales está evidenciada en su alta diversidad de hábitats, especies, procesos ecológicos y servicios ecosistémicos que proveen al ser humano como la provisión de agua y alimento, la regulación hidrológica y purificación del agua, el secuestro y almacenamiento de carbono, el mantenimiento de la diversidad biológica, la recreación y el turismo, así como por su importancia socioeconómica para los pueblos indígenas y poblaciones locales.

El principal escenario de priorización es la **urgencia de atención**, al estar comprometida directamente la integridad y funcionalidad del ecosistema, y con ello las características y servicios que proveen. No obstante, ambos escenarios pueden complementarse, según las necesidades y oportunidades que existan en torno al ecosistema.

### 3.2 Criterios para la priorización de humedales

Los criterios para la priorización de humedales son:

- **Nivel de amenaza.** Son los factores que perjudican tanto el componente físico como biológico del humedal, y se relacionan directamente con sus características ecológicas e hidrológicas, en tanto son la base para el funcionamiento del humedal.
- **Relevancia ecológica, hídrica y climática.** Son los beneficios y/o características ecológicas, hidrológicas y de importancia climática de los humedales.
- **Relevancia socioeconómica y cultural.** Son los beneficios económicos, sociales y culturales que ofrecen los humedales.

Cada uno de estos criterios se encuentra sustentado en variables, que apoyan su caracterización y evaluación, contemplando los distintos componentes y dimensiones que poseen los humedales.

Los criterios y variables que los sustentan se basan en fuentes oficiales de información y con rigor técnico. Asimismo, estos han sido revisados y validados en el marco de un proceso de construcción participativo con expertos en la materia.

A continuación, se describe cada una de dichas variables.

### 3.3 Variables que sustentan los criterios

#### 3.3.1 Variables del criterio “Nivel de Amenaza”

El criterio de “nivel de amenaza” se sustenta en las siguientes variables:

- **Pérdida y degradación de cobertura:** se define como la disminución del área de la cobertura vegetal, suelo y cuerpo de agua asociados al humedal, así como al daño ocasionado en la salud del ecosistema, pudiendo ocasionar la disminución de la capacidad de proveer servicios ecosistémicos y la capacidad de resistir y recuperarse de los eventos de carácter natural o antrópico.

A nivel nacional existen determinados factores o motores de cambio, que ocasionan la pérdida de cobertura del humedal y su degradación<sup>1</sup>:

- Crecimiento poblacional y expansión urbana.
  - Ampliación de la frontera agrícola, ganadera y acuícola.
  - Fragmentación por carreteras u otras obras de infraestructura.
  - Pasivos mineros e hidrocarburíferos.
  - Extracción de turba o champeo.
  - Incendios y/o quemas.
  - Tala indiscriminada y deforestación.
  - Sobrepastoreo.
- 
- **Alteración del régimen hidrológico:** se define como la modificación del nivel de los flujos hídricos del humedal, considerando tanto el flujo de entrada de agua que lo alimenta, así como los flujos internos (capa freática o tabla de agua). Esta variable es una de las más importantes, ya que el nivel de alteración del régimen hidrológico determina en gran medida el funcionamiento del ecosistema y sus servicios asociados. Los factores o motores de cambio que generan esta amenaza principalmente son:
    - Carreteras u otras obras de infraestructura.
    - Drenaje (comúnmente para la ampliación de frontera agrícola y ganadera).
    - Retroceso glaciar y variabilidad de la precipitación (efectos del cambio climático)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Dichos factores han sido tomados en cuenta al momento de construir el indicador que evalúa esta variable, a modo de identificar o mapear posibles causas de pérdida y degradación de la cobertura del humedal.

<sup>2</sup> Si bien los efectos del cambio climático constituye una amenaza transversal a diversos ecosistemas, la alteración del régimen hidrológico puede deberse a ello en gran medida, sobre todo en aquellos humedales dependientes de



- **Contaminación hídrica:** hace referencia a la alteración de las propiedades físico-químicas del agua del humedal, a través de la presencia de elementos cuya densidad o medida es superior a la situación natural<sup>3</sup> (pH, metales pesados, sedimentos, entre otros). Esta alteración en la calidad del agua puede suponer un perjuicio para los componentes físicos y biológicos del humedal (suelo, flora y fauna), y consecuentemente para su funcionalidad. De igual manera, inhibe la posibilidad del consumo y uso del agua.

Los factores o fuentes que generan esta amenaza principalmente son:

- Descarga de aguas residuales sin tratamiento.
- Descarga de residuos y aguas industriales sin tratamiento.
- Descarga de aguas con fertilizantes.
- Pasivos mineros e hidrocarburíferos.
- Drenaje ácido de roca por derretimiento glaciar.

La calidad natural del agua puede variar por tipo de humedal y no ser óptima para el consumo humano y otros usos<sup>4</sup>. Igualmente, es importante destacar que si bien esta es una amenaza para el ecosistema, su capacidad de recuperación puede ser efectiva en tanto el nivel de contaminación se lo permita.

### 3.3.2 Variables del criterio “Relevancia Ecológica, Hídrica y Climática”

El criterio de relevancia ecológica, hídrica y climática del humedal se sustenta en las siguientes variables:

- **Importancia para la biodiversidad:** los humedales son ecosistemas frágiles y valiosos, reconocidos por ser hábitat de especies de flora y fauna, ya sean endémicas y/o amenazadas, y particularmente de aves migratorias. Asimismo, poseen características fisiológicas y espaciales que los hacen singulares y también presentan un alto valor para la conectividad ecológica.

Esta variable resalta dichas características considerándolas clave para la biodiversidad, dado que contribuyen a la conservación de la variedad de especies y ecosistemas que puede presentarse en un territorio (dimensión ecológica).

Las principales fuentes o factores que constituyen a este variable son:

- Singularidad y representatividad del ecosistema.
- Especies amenazadas (fauna principalmente).
- Especies endémicas (fauna y flora).
- Hábitat de aves migratorias.
- Conectividad en el paisaje.

---

glaciares y precipitación estacional (altoandinos). Existe evidencia sobre cómo los efectos del cambio climático han ocasionado el desecamiento de suelos y la consecuente contracción y fragmentación del área de bofedales (Bury et al., 2013; Polk, 2016), así como la pérdida de fauna por inundaciones anómalas en la Amazonía.

<sup>3</sup> La contaminación hídrica también puede ser una amenaza de carácter natural, como las que se dan por drenaje ácido de roca por derretimiento de glaciares, las cuales deben ser consideradas a fin de evaluar una intervención o por lo menos un monitoreo.

<sup>4</sup> Existen humedales cuya vegetación está asociada esencialmente a aguas ácidas y/o salinas (Benavides y Vitt, 2014; Ruthsatz, Schitteck y Backes, 2020)



- **Condición de turbera:** los humedales cumplen la condición de turbera cuando *in situ* acumulan y producen turba<sup>5</sup> de manera natural. Esta condición de algunos humedales para el secuestro y almacenamiento del carbono es altamente relevante para la regulación hídrica y climática a nivel mundial. Los humedales como sumideros de carbono son clave en el marco de la adaptación y mitigación del cambio climático, sobre todo por su potencial contribución a las NDC.
- **Fuente de agua para uso poblacional:** los humedales desempeñan las funciones de regulación y almacenamiento de agua, lo cual hace que se constituyan en una de las principales fuentes de agua para uso poblacional, elemento clave para el bienestar y desarrollo humano.

### 3.3.3 Variables del criterio “Relevancia Socioeconómica y Cultural”

El criterio de relevancia socioeconómica y cultural se sustenta en las siguientes variables:

- **Fuente para la generación de ingresos económicos:** el aprovechamiento sostenible de los humedales puede representar una oportunidad de cerrar brechas económicas, al proveer ingresos a las personas y familias que dependen del ecosistema, en tanto este se encuentre conservado. Este desarrollo económico se encuentra asociado a actividades como la pesca, recolección de frutos, elaboración de artesanías, provisión de forraje para ganado, turismo, entre otras. Muchas de las poblaciones que dependen directamente de los recursos que proveen los humedales, se encuentran en situación de pobreza y pobreza extrema.
- **Dependencia alimentaria:** muchos humedales proveen recursos para la seguridad alimentaria de las poblaciones, especialmente de los pueblos indígenas (pescado, recolección de frutos, carne de monte, etc.), que son importantes para la subsistencia de los medios de vida locales (ingesta de proteínas y calorías).
- **Área de valor cultural, espiritual y recreativo:** algunas poblaciones asentadas en el entorno de los humedales mantienen una relación estrecha con estos espacios, los cuales además de proveer recursos, también les brindan conexión espiritual, religiosa y les permite mantener prácticas culturales ancestrales. Asimismo, algunos humedales representan los únicos espacios verdes para la recreación, turismo y educación, especialmente en ciertos espacios urbanos y periurbanos.

## IV. RECOMENDACIONES

Antes de llevar a cabo la aplicación de los criterios para la priorización de humedales, se recomienda considerar los siguientes aspectos:

- Revisar si el humedal presenta alguna situación de conflicto que podría dificultar la priorización y futura gestión.

---

<sup>5</sup> La turba es el material orgánico en proceso de descomposición o muerto.



- Revisar si el humedal cuenta con alguna iniciativa de conservación por parte de sociedad civil, lo que podría facilitar la legitimidad y sostenibilidad de la propuesta de priorización y la gestión.
- En caso el humedal se encuentre localizado dentro de un área natural protegida (ANP) que forme parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, se debe coordinar con el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP), para evitar duplicar esfuerzos, ya que las ANP cuentan con un marco normativo y de gestión específico.
- Es importante contar con el respaldo de los actores involucrados en el entorno del humedal que sea priorizado, especialmente de las autoridades y de las comunidades locales que hacen uso de dicho ecosistema.

## V. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez J., Sotero V., Brack A., Ipenza C, (2011). *Minería Aurífera en Madre de Dios y Contaminación con Mercurio - Una Bomba de Tiempo*. Ministerio del Ambiente, Lima abril del 2011. 103 pp.
- Angulo, F. (2014). *Los manglares del Perú*. Xilema, 27(1), 5-9.
- Aponte, H. y Ramírez, D. (2011). *Humedales de la costa central del Perú: estructura y amenazas de sus comunidades vegetales*. Ecología aplicada, 10(1), 31-39.
- Aponte, H., Ramírez, W., Lértora, G., Vargas, R., Gil, F., Carazas, N., y Liviac, R. (2015). Incendios en los Humedales de la Costa Central del Perú: Una amenaza frecuente. *Científica*, 12(1), 70 - 81.
- Benavides, J. (2013). Perturbaciones en las turberas de páramo: la acción del hombre y el clima. In: Cortés-Duque J, Sarmiento CE. (Eds) *Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, 81–87.
- Benavides, J. y D.H. Vitt (2014). Response curves and the environmental limits for peat-forming species in the northern Andes. *Plant Ecol* 215, 937–952. <https://doi.org/10.1007/s11258-014-0346-7>
- Bury, J., Mark, B. G., Carey, M., Young, K. R., Mckenzie, J. M., Baraer, M., Polk, M. H. (2013). New Geographies of Water and Climate Change in Peru: Coupled Natural and Social Transformations in the *Santa River Watershed*. *Annals of the Association of American Geographers*, 103 (October 2012), 363–374. <http://doi.org/10.1080/00045608.2013.754665>
- Carbajal, M. (2016). Mapeo cultural, espiritual, territorial del Pueblo Kukama (Bajo río Marañón). *Wildlife Conservation Society*. <https://peru.wcs.org/es-es/WCS-Peru/Noticias/articleType/ArticleView/articleId/9297/Mapeo-cultural-espiritual-territorial-del-Pueblo-Kukama-Bajo-rio-Maranon.aspx>
- Centro EULA (2011). Diagnóstico y propuesta para la conservación y uso sustentable de los humedales lacustres y urbanos principales de la región del Biobío. Centro de Ciencias Ambientales-Universidad de Concepción, Concepción. 134p.
- Cortés, G. y Montero, N. (2021). La frontera agrícola en las áreas aledañas al Humedal Nacional Terraba Sierpe y sus implicaciones en la sostenibilidad de los sistemas productivos.
- FAO (2016). *Los Bosques y el Cambio Climático en el Perú*. 142pp.





- Flores, E., Tacuna, R., y Calvo, V. (2014). Marco conceptual y metodológico para estimar el estado de salud de los bofedales. Nota técnica 9.
- Gallardo, G. y Solórzano, O. (2016). El desarrollo socioeconómico en los humedales de la Ciénaga, La Segua y La Sabana. *Dominio de las Ciencias*, 2(4), 483-497.
- García, E. y Otto, M. (2015). Caracterización ecohidrológica de humedales altoandinos usando imágenes de satélite multitemporales en la cabecera de cuenca del río Santa, Áncash, Perú. *Ecología Aplicada* 14(2):115–125.
- Izquierdo, A., Aragón, R., Navarro, C., y Casagrande, E. (2018). Humedales de la Puna: principales proveedores de servicios ecosistémicos de la región. *Serie de Conservación de la Naturaleza*, 24:La Puna argentina: naturaleza y cultura. 96-111.
- Kabii, T. y Bacon, P. (1997). La protección de humedales y tierras costeras y sus hábitats. Trabajo presentado en el XI congreso mundial forestal, Natalia Turquía, 313-321.
- León, G. (2019). Gobernanza ambiental y conservación: las gestiones del SERNANP y PROHILLA en el Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa. *Argumentos*, 1(1), 119 - 124.
- López, M., Hergoualc'h, K., Angulo, Ó., Timonhy, B., Chimner, R., Del Águila, P., Del Castillo, D., Alvarado, L., Fuentealba, B., García, E., Honorio, E., Kazuyo, H., Lilleskov, E., Málaga, N., Maldonado, M., Martín, M., Mori, T., Planas, A., Roucoux, K., y Vacalla, F. (2020). ¿Qué sabemos sobre las turberas peruanas? *Documentos Ocasionales* 208. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Magaña, V., Gómez, L., Neri, C., Landa, R., León, C., y Ávila, B. (2011). Medidas de adaptación al cambio climático en humedales del Golfo de México. DF, México: INE SEMARNAT UNAM BM UAM.
- Maldonado Fonkén, M. (2014). An introduction to the bofedales of the Peruvian high Andes. *Mires Peat* 15:1–13.
- Marín Muñoz J. y Hernández Alarcón M. (s.f). Los humedales, sus funciones y su papel en el almacenamiento de carbono atmosférico.
- Martínez, J (2014). Catastro y estado de conservación de los humedales marinos/costeros en la Región del Biobío. *Tiempo y Espacio*, 33:104-130."
- MINAM (2021). Disposiciones generales para la gestión multisectorial - Decreto Supremo N° 006-2021 MINAM. *Diario Oficial El Peruano*.
- MINAM (2020). Guía de Modalidades de Conservación de la Diversidad Biológica. Ministerio del Ambiente.
- MINAM (2016a). Lineamientos para la Designación de sitios Ramsar - Humedales de Importancia Internacional - en el Perú. Ministerio del Ambiente.
- MINAM (2016b). La conservación de bosques en el Perú. Lima: Ministerio del Ambiente.
- MINAM (s.f.). Zonificación Ecológica y Económica.
- Monzón K. y Peláez, F (2015). Flora vascular de los humedales Tres Palos, Ascope, Perú, 2013. *REBIOL* 2015; 35(1): 108-116
- Morales, R. (2019). Humedales y cambio climático. Ministerio del Ambiente
- Moschella, P. (2013). Variación y protección de humedales costeros frente a procesos de urbanización: casos Ventanilla y Puerto Viejo. PUCP. Tesis de Maestría.
- Moya B., Hernández A. y Elizalde, H. (2005). Los humedales ante el cambio climático. *Investigaciones Geográficas* 37, 127-132
- Myers, J., Morrison, R., Antas, P., Harrington, B., Lovejoy, T., Sallaberry, M., Senner, S., y Tarak, A. (1987). Conservation Strategy for Migratory Species. *American Scientist* 75: 19-26.



- Naranjo, L., Andrade, G., y Ponce de León, E. (1999). Humedales interiores de Colombia: Bases técnicas para su conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Planas, A., Chimner, R., Hribljan, J., Lilleskov, E., y Fuentealba, B. (2020). The effect of water table levels and short-term ditch restoration on mountain peatland carbon cycling in the Cordillera Blanca, Peru. *Wetlands Ecol. Manage* 28:51–69.
- Polk, M. (2016). “They Are Drying Out”: Social-Ecological Consequences of Glacier Recession on Mountain Peatlands in Huascarán National Park, Peru (Tesis de Doctorado). Austin: Universidad de Texas.
- ProNaturaleza (2010). Documento base para la elaboración de una estrategia de conservación de los humedales de la costa peruana. ProNaturaleza, Lima.
- Pulido, V. (2010). Conservación de humedales y aves acuáticas en la costa peruana. *EXÉGESIS*, 77 - 85.
- Rivas, E. Pariapaza, E., y Núñez, E. (2013). Aves del Humedal de Santa Julia, Piura - Perú. *Boletín Informativo de la Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP)*, 8(1), 10 - 20.
- Ruiz-Murrieta, J. y Levistre-Ruiz, J. (2011). “El Aguajal”: El bosque de la vida en la Amazonía Peruana. *Ciencia Amazónica:(Iquitos)*, 1(1), 31-40.
- Ruthsatz, B., Schitteck, K., y B. Backes (2020). The vegetation of cushion peatlands in the Argentine Andes and changes in their floristic composition across a latitudinal gradient from 39°S to 22°S (prepublicación). *Phytocoenologia*.
- Salvador, F., Monerris, J., y Rochefort, L. (2014). Peatlands of the Peruvian Puna ecoregion: types, characteristics and disturbance. *Mires and Peat*, 15(3), 1-17.
- Sánchez, M., Chimner, R., Hribljan, J., Lilleskov, E., y Suárez, E. (2017). Carbon dioxide and methane fluxes in grazed and undisturbed mountain peatlands in the Ecuadorian Andes. *Mires and Peat* 19:1–18.
- Secretaría de la Convención de Ramsar (s.f). Humedales: en peligro de desaparecer en todo el mundo (ficha informativa)
- SERFOR (s.f). Zonificación Forestal.
- SERNANP (2009). Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas (Estrategia Nacional).
- Spalding, M. y Leal, M. (2021). The State of the World’s Mangroves 2021. Global Mangrove Alliance. Designed and produced by MSQ Sustain.
- Tabilo E., Burmeister J., Chávez C., y Zöckler C. (2017). Humedales y aves playeras en la costa árida del Pacífico Sudamericano - Evaluación Ecológica Rápida - Segunda versión.
- Tuya, E., Castillo, H., y Dávila, C. (2010). Estrategia para la gestión ambiental de los humedales altoandinos en la Comunidad Campesina de Cátac. *Rev. Aporte Santiaguino* 3(1),26-34.
- Universidad de La Plata (2020). Humedales: reservas de vida en peligro de extinción. Argentina.
- Vargas Machuca D. (2018). Efectos de la extracción de turba en un sistema socioecológico andino: bofedales de Carampoma – Lima (tesis de licenciatura). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- WWF (2005). Humedales Altoandinos estrategia regional. Los humedales altoandinos. Ecosistemas estratégicos y frágiles que ofrecen servicios ambientales para el bienestar de millones de personas.  
[https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/humedales\\_altoandinos\\_\\_espanol\\_9.pdf](https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/humedales_altoandinos__espanol_9.pdf)
- Zimmer, A., Brito, M. K., Alegre, C. J., Sánchez, J. W., Recharte, J. (2018). Implementación de Dos Sistemas de Biorremediación como Estrategia para la



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

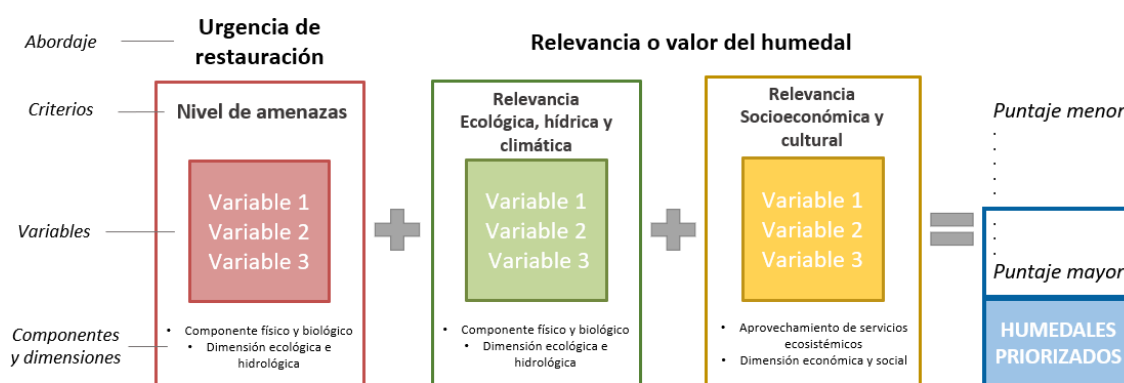
Prevención y Mitigación de los Efectos del Drenaje Ácido de Roca en la Cordillera Blanca, Perú. Revista de Glaciares y Ecosistemas de Montaña 4 (2018): 57-76.  
<https://doi.org/10.36580/rgem.i4.57-76>

## ANEXO 1

### Aplicación de los criterios para la priorización de los humedales

A fin de contribuir a determinar el grado de priorización de cada uno de los humedales que sean evaluados, se propone una fórmula de cálculo de promedio ponderado entre los 3 criterios antes señalados, considerando pesos fijos y puntajes variables (estos últimos deberán ser asignados, según el caso).

#### Esquema metodológico para la priorización de humedales:



Fuente: Elaboración propia.

#### a. Fórmula de cálculo:

$$\text{Índice de priorización} = \frac{(A \times W_A) + (EHC \times W_{EHC}) + (SEC \times W_{SEC})}{W_A + W_{EHC} + W_{SEC}}$$

Donde:

- A: nivel de amenaza
- EHC: relevancia ecológica, hídrica y climática
- SEC: relevancia socioeconómica y cultural
- W: peso

A su vez cada criterio, será evaluado con una fórmula también de promedio ponderado:

$$A = \frac{(PuntajeCob \times W_{COB}) + (PuntajeReg \times W_{REG}) + (PuntajeCont \times W_{CONT})}{W_{COB} + W_{REG} + W_{CONT}}$$

$$EHC = \frac{(PuntajeBio \times W_{BIO}) + (PuntajeTurb \times W_{TURB}) + (PuntajeAgua \times W_{AGUA})}{W_{BIO} + W_{TURB} + W_{AGUA}}$$

$$SEC = \frac{(PuntajeIngr \times W_{INGR}) + (PuntajeAlim \times W_{ALIM}) + (PuntajeCult \times W_{CULT})}{W_{INGR} + W_{ALIM} + W_{CULT}}$$

Donde:



- Cob: pérdida y degradación de la cobertura
- Reg: alteración del régimen hidrológico
- Cont: contaminación hídrica
- Bio: importancia para la biodiversidad
- Turb: condición de turbera
- Agua: fuente de agua para uso poblacional
- Ingr: fuente para la generación de ingresos económicos
- Alim: dependencia alimentaria
- Cult: área de valor cultural, espiritual y recreativo
- W: peso (valor fijo)

Los humedales a priorizar serán los que cuenten con los puntajes más altos en cuanto a su grado de priorización, donde 5 tiene mayor relevancia y 1 menor relevancia.

**b. Pesos fijos para los criterios de priorización y estimación del puntaje:**

En esta sección se proponen pesos (valores fijos estimados por expertos), así como puntajes que podrían ser asignados (según el caso) para las variables de cada criterio, ver tabla 1:

**Tabla 1: Criterios, pesos y puntajes**

Criterio	Nivel de amenaza (A)			Relevancia ecológica, hídrica y climática (EHC)			Relevancia socioeconómica y cultural (SEC)		
Peso – valor fijo (W)	5			4			3		
Variable	Pérdida y degradación de cobertura (Cob)	Alteración del régimen hidrológico (Reg)	Contaminación hídrica (Cont)	Importancia para la biodiversidad (Bio)	Condición de turbera (Turb)	Fuente de agua (Agua)	Fuente de ingresos económicos (Ingr)	Dependencia alimentaria (Alim)	Área de valor cultural y recreativa (Cult)
Peso -Valor fijo (W)	5	5	4	5	5	5	4	5	3
Puntaje (calculado por los gestores)	Del 1 al 5	Del 1 al 5	Del 1 al 5	Del 1 al 5	Del 1 al 5	Del 1 al 5	Del 1 al 5	Del 1 al 5	Del 1 al 5

Fuente: Elaboración propia.

**c. Indicadores y medios de verificación para la estimación de los puntajes:**

Para el cálculo de los puntajes de cada una de las variables propuestas se considera los siguientes indicadores, métodos de cálculo y medios de verificación según la escala, en base a las recomendaciones de los expertos y especialistas consultados, ver tabla 2:



PERÚ

Ministerio del Ambiente

**Tabla 2. Criterios, variables, indicadores, método de cálculo o puntaje para las variables y medios de verificación**

Criterio	Variable	Indicador de la variable	Método de cálculo o puntaje del indicador	Medio de verificación	
				Escala nacional / regional	Escala local
Nivel de amenaza	Pérdida y degradación de la cobertura (dimensión ecológica)	Porcentaje de la pérdida de área asociada al humedal considerando su masa vegetal/forestal aérea y espejo de agua (%PA), y porcentaje de área degradada de la masa vegetal/forestal aérea del humedal (%AD).	$\frac{(P_{\%PA} + P_{\%AD})}{2}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ P: puntaje</li> <li>➤ %PA: porcentaje pérdida de área</li> <li>➤ %AD: porcentaje de área degradada</li> </ul> <p><u>Puntaje</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 a 5%... (puntaje = 1)</li> <li>• 5 a 10%... (Puntaje = 2)</li> <li>• 10 - 20%... (Puntaje = 3)</li> <li>• 20 - 40%... (Puntaje =4)</li> <li>• Más del 40%... (puntaje =5)</li> </ul> <p><u>Puntaje de %AD:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 a 25%... (puntaje = 1) - un cuarto degradado</li> <li>• 25 a 33%... (puntaje =2) - un tercio degradado</li> <li>• 33 - 50%... (puntaje =3) - la mitad degradado</li> <li>• 50 - 66 %... (puntaje =4) - dos tercios de grado</li> <li>• Más del 66%... (puntaje =5) - más de dos tercios</li> </ul>	<p><b>%PA:</b> Estudios multitemporales de pérdida de cobertura de humedal (cobertura vegetal y espejo de agua)</p> <p><b>%AD:</b> Mapa de áreas degradadas</p>	<p><b>%PA:</b> • Estudios multitemporales de pérdida de cobertura del humedal (vegetal y espejo de agua). • Levantamiento y/o cálculo de pérdida de área en campo (percepción local)</p> <p><b>%AD:</b> • Estudios del estado de conservación / degradación vegetal del humedal (área). • Percepción local de degradación vegetal del humedal (área). • Mapa de áreas degradadas</p>



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

	<b>Alteración del régimen hidrológico</b> <i>(dimensión hidrológica)</i>	<p>Presencia o ausencia de procesos de modificación del o los flujos hídricos que garantizan el funcionamiento del humedal.</p> <p>Óptimo: variación del volumen del flujo hídrico que alimenta al humedal, considerando fuentes superficiales, subterráneas y de precipitación (escala local, complejo).</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No existen procesos de alteración del régimen hidrológico (puntaje =0)</li><li>• Humedal en proceso de drenaje... (puntaje = 3)</li><li>• Humedal drenado totalmente... (Puntaje = 5)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación geoespacial de vías que fragmentan y/o se encuentran próximas al humedal y/o a su fuente hídrica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación en campo de procesos de drenaje.</li><li>• Evaluación geoespacial o en campo de vías que fragmentan y/o se encuentran próximas al humedal y/o a su fuente hídrica.</li><li>• Índices de retención de agua/ humedad del suelo (sensoramiento remoto).</li></ul>
	<b>Contaminación hídrica</b> <i>(dimensión hidrológica)</i>	<p>Presencia o ausencia de fuentes de contaminación hídrica (aguas residuales, fertilizantes, pasivos mineros o hidrocarburíferos, drenaje ácido de roca, entre otros), que desaguan al humedal o se encuentran próximas al ecosistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No existen fuentes de contaminación... (Puntaje =0).</li><li>• Existe desagüe de aguas residuales y/o fertilizantes en y/o próximo al humedal... (puntaje =3).</li><li>• Existe desagüe o presencia de pasivos mineros o hidrocarburíferos, y/o existe procesos de drenaje ácido de roca, en y/o próximos al humedal (Puntaje =5)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deforestación por minería.</li><li>• Puntos de derrame de petróleo (óptimo) / Presencia o proximidad de ductos (proxy).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación in situ.</li><li>• Deforestación por minería.</li><li>• Puntos de derrame de petróleo (óptimo) / Presencia o proximidad de ductos (proxy).</li></ul>



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Criterio	Variable	Indicador de la variable	Método de cálculo o puntaje del indicador	Medio de verificación	
				Escala nacional / regional	Escala local
Relevancia ecológica, hídrica y climática	Importancia para la biodiversidad (dimensión ecológica)	<p>Indicador compuesto que mide la presencia de especies de fauna en condición de peligro y/o peligro crítico (SpP), la presencia de especies endémicas (SpE) y la presencia aves migratorias (AM), que por su relevancia ecológica puedan ser identificadas al utilizar el humedal como hábitat de manera periódica. El indicador considera también la singularidad ecológica y su representatividad (Sing) del tipo de humedal, así como la conectividad entre humedales en el paisaje (Conec). Cada subindicador se puntúa de la siguiente manera para cada humedal:</p> <p><b>Sing:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Singularidad ecológica única y baja representatividad en el territorio... (puntaje = 5)</li> <li>• No cumple la condición... (puntaje = 0)</li> </ul> <p><b>SpP:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de especies de fauna en peligro y/o peligro crítico... (puntaje = 4)</li> <li>• No cumple la condición... (Puntaje = 0)</li> </ul> <p><b>SpE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de especies endémicas... (puntaje = 3).</li> <li>• No cumple la condición... (Puntaje = 0)</li> </ul> <p><b>AM:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia periódica de aves migratorias (parada de aves migratorias) ... (puntaje = 4).</li> <li>• No cumple la condición... (puntaje = 0)</li> </ul> <p><b>Conec:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma parte de un corredor ecológico o complejo de humedales... (puntaje = 5)</li> <li>• No existe conectividad con humedales que pertenezcan a ANP nacionales y regiones... (puntaje = 0)</li> </ul>	$\frac{(Sing + SpP + SpE + AM + Conec)}{5}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de datos de registro o distribución espacial de especies amenazadas - peligro y/o peligro crítico (lista roja UICN).</li> <li>• Base de datos de registro o distribución espacial de aves migratorias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación o registros de avistamiento de especies en peligro y/o peligro crítico (óptimo) / Base de datos de registro o distribución espacial de especies amenazadas (lista roja UICN).</li> <li>• Evaluación o registros de avistamiento de aves migratorias en campo (óptimo) / Base de datos de registro o distribución espacial de aves migratorias</li> </ul>





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Criterio	Variable	Indicador de la variable	Método de cálculo o puntaje del indicador	Medio de verificación	
				Escala nacional / regional	Escala local
Relevancia ecológica, hídrica y climática	<b>Condición de turbera</b> <i>(dimensión ecológica y política)</i>	Condición del humedal en el que acumula y produce turba.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es turbera... (puntaje = 0)</li> <li>Presencia moderada de turba (puntaje = 3)</li> <li>Presencia abundante de turba (puntaje = 5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapas nacionales/regionales.</li> <li>Estudios del IIAP, INAIGEM, MINAM, centros de investigación, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapas nacionales/regionales.</li> <li>Estudios del IIAP, INAIGEM, MINAM, centros de investigación, etc.</li> </ul>
	<b>Fuente de agua para uso poblacional</b> <i>(dimensión hidrológica)</i>	Agua provista por el humedal para consumo directo de la población	<ul style="list-style-type: none"> <li>El agua del humedal no es consumida por la población... (puntaje = 0)</li> <li>El agua del humedal es indirectamente consumida por la población... (puntaje =3).</li> <li>El agua del humedal es consumida directamente por la población (puntaje =5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Derechos de uso de agua poblacional - doméstico (SNIRH).</li> <li>Tamaño de la población beneficiada directa o indirectamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación en campo.</li> <li>Derechos de uso de agua poblacional - doméstico (SNIRH).</li> <li>Tamaño de la población beneficiada directa o indirectamente.</li> </ul>



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Criterio	variable	Indicador de la variable	Método de cálculo o puntaje del indicador	Medio de verificación	
				Escala nacional / regional	Escala local
Relevancia socioeconómica y cultural	Fuente para la generación de ingresos económicos (dimensión económica)	Existencia de aprovechamiento <b>directo</b> de los bienes y servicios provistos y/o generados por el humedal, para la generación de ingresos económicos (por ejemplo, a través del comercio de los recursos provistos por el ecosistema).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los bienes y servicios del humedal no ayudan a la generación de ingresos económicos de la población local (puntaje =0)</li> <li>Los bienes y servicios del humedal ayudan a la generación indirecta de ingresos económicos de la población local (puntaje =3).</li> <li>Los bienes y servicios del humedal ayudan a la generación directa de ingresos económicos de la población local (puntaje =5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estadísticas (INEI) de corresponder</li> <li>Nivel de ingresos por productos del humedal.</li> <li>Consultas a actores locales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de ingresos por productos del humedal.</li> <li>Consultas a actores locales.</li> <li>Levantamiento en campo de ser posible.</li> </ul>
	Dependencia alimentaria (dimensión económica)	Existencia de dependencia del aprovechamiento <b>directo</b> de los bienes y servicios provistos y/o generados por el humedal, para el consumo alimentario de las poblaciones locales (seguridad alimentaria).	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe una dependencia alimentaria directa de los bienes y servicios del humedal por parte de la población local... (puntaje =0)</li> <li>Existe una dependencia alimentaria directa de los bienes y servicios del humedal por parte de la población local (puntaje =5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estadísticas (INEI) de corresponder.</li> <li>Nivel de consumo de productos del humedal.</li> <li>Consultas a actores locales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de consumo de productos del humedal.</li> <li>Consultas a actores locales.</li> <li>Levantamiento en campo de ser posible.</li> </ul>
	Área de valor cultural, espiritual y recreativo (dimensión social)	Relevancia del humedal como espacio recreativo, educativo, cultural y espiritual de usos y costumbres enmarcados en las prácticas, tradiciones y cosmovisión local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El humedal no posee una relevancia recreativa, educativa, cultural y/o espiritual para la población local... (puntaje =0).</li> <li>El humedal posee una relevancia recreativa, educativa, cultural y/o espiritual para la población local... (puntaje =5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultas a actores locales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultas a actores locales</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia



PERÚ

Ministerio del Ambiente

### ANEXO 2

#### Cuadro Excel para la aplicación de los criterios

En esta sección se presenta una hoja de cálculo (matriz en Excel) donde se han incluido las fórmulas para la ponderación de criterios y variables. Para facilitar el cálculo, sólo se deben de completar los puntajes.

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1kiZRE4Q8DDO3Pz6G-zverXdqwu2RtVzx/edit?usp=sharing&oid=113600939173671964781&rtpof=true&sd=true>

A continuación, se desarrollan los pasos para el uso del libro Excel:

- Definir los pesos de los criterios y las variables antes de comenzar el ejercicio de priorización en la hoja de cálculo (Ver el Anexo 1. Aplicación de los criterios de priorización).
- Colocar los pesos definidos en las columnas grises de cada una de las variables y los criterios. Considerar que las celdas en gris son valores constantes y corresponden a los pesos fijos que se han asignado. Esos valores no deben ser modificados en el ejercicio.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Variable	Pérdida y degradación de cobertura (Cob)			Alteración del régimen hidrológico (Reg)	Contaminación hídrica (Con)	Nivel de amenaza				
RG Humedal	Puntaje %PA	Puntaje %AD	Resultado	Peso	Puntaje / Resultado	Peso	Puntaje / Resultado	Peso	Nivel de amenaza	
COSTA		0	0	0	5	0	5	0	4	0.00
		0	0	0	5	0	5	0	4	0.00
		0	0	0	5	0	5	0	4	0.00
	Humedal Lucre Huacarpay (sector)	3	5	4	5	5	5	3	4	4.07
SIERRA		0	0	0	5	0	5	0	4	0.00
		0	0	0	5	0	5	0	4	0.00
		0	0	0	5	0	5	0	4	0.00
SELVA		0	0	0	5	0	5	0	4	0.00
		0	0	0	5	0	5	0	4	0.00

- En cada hoja de cálculo del archivo, se asignará los puntajes correspondientes a los humedales que se deseen evaluar por cada uno de los criterios y variables. Para poder completar los puntajes de las variables, se debe emplear la Tabla 2 (Tabla de criterios, variables, indicadores, método de cálculo o puntaje para las variables y medios de verificación).
- Considerar que el resultado final es un índice que indicará que el mayor valor resultante entre los humedales evaluados requerirá la priorización. Véase ejemplo:

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Criterios								
RG Humedal	Amenazas	Peso	Relev. Ecológica	Peso	Relev. Socioeconóm	Peso	Índice de priorización	
COSTA		0.00	5	0.00	4	0.00	3	0.00
		0.00	5	0.00	4	0.00	3	0.00
		0.00	5	0.00	4	0.00	3	0.00
		0.00	5	0.00	4	0.00	3	0.00
SIERRA	Humedal Lucre Huacarpay	4.07	5	1.93	4	5.00	3	3.59
		0.00	5	0.00	4	0.00	3	0.00
		0.00	5	0.00	4	0.00	3	0.00
SELVA		0.00	5	0.00	4	0.00	3	0.00
		0.00	5	0.00	4	0.00	3	0.00
		0.00	5	0.00	4	0.00	3	0.00
		0.00	5	0.00	4	0.00	3	0.00

### ANEXO 3:

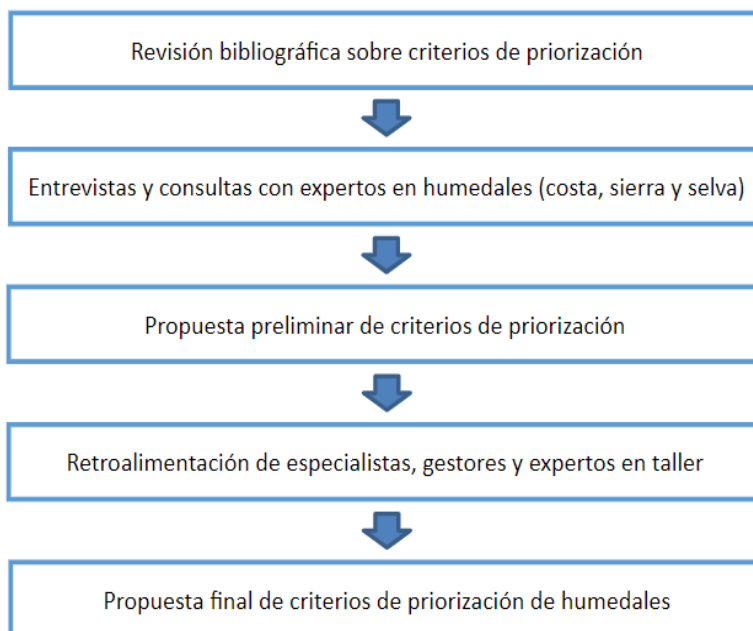
#### Proceso de preparación de los criterios para la priorización de humedales

Esta propuesta ha sido preparada de manera participativa con especialistas en la materia y con representantes de las instituciones que forman parte del Comité Nacional de Humedales, entre otros actores<sup>6</sup>.

Los principales pasos efectuados en el proceso de construcción de los citados criterios de priorización se resumen en:

- Revisión bibliográfica de diferentes estudios e investigaciones en torno a los componentes y características relevantes para el funcionamiento de los humedales, así como de los principales procesos o actividades que los afectan. Ello también incluyó la revisión de instrumentos nacionales e internacionales que han desarrollado criterios y metodologías en la materia.
- Entrevistas a expertos y/o actores claves para recoger su opinión y validar la propuesta preliminar de criterios.
- Presentación de la propuesta preliminar de criterios en un taller de socialización desarrollado con fecha 9 de diciembre de 2021, en el que participaron especialistas de instituciones públicas y privadas y expertos en la materia, quienes brindaron sus aportes y validaron los criterios planteados.

**Figura 1. Proceso metodológico para la elaboración de criterios para la priorización de humedales.**



Fuente: Elaboración propia.

<sup>6</sup> Asimismo, para fines de este proceso, se contó con el apoyo del Proyecto Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica.