



Humedales
Los Ríos

Manual

para establecer

estado ambiental de un humedal



Región de Los Ríos
GOBIERNO REGIONAL



Contenido

01

Presentación

Pág. 3

¿Para qué y para quién es?

¿Qué información contiene?

¿Cómo usarlo?

02

Marco normativo y legal de los humedales en Chile

Pág. 5

03

Humedales de la región de Los Ríos

Pág. 7

¿Qué es un humedal y cuál es su importancia?

Humedales y Adaptación al Cambio Climático

Infraestructura Verde y Azul

¿Cómo se clasifican los humedales de la Región?

¿Qué tipos de humedales podemos encontrar en la Región?

Humedales Marinos y Costeros

Estuarinos
Marinos

Humedales Continentales

Lacustres – Permanentes
Palustres – Emergentes
Palustres – Boscosos
Ribereños – Permanentes o Temporales

Humedales Artificiales

Almacenamiento – Tranques

04

Diagnóstico y estado ambiental de un humedal

Pág. 14

Biota: Comunidades Biológicas en Humedales

Caracterización de comunidades biológicas en Humedales

Bases de datos de biodiversidad

Ficha de caracterización cualitativa de biota

Evaluación cualitativa de calidad ambiental del agua en humedales

Parámetros de caracterización cualitativa de calidad de agua

Servicios Ecosistémicos

Parámetros de caracterización cualitativa de servicios ecosistémicos

Caracterización cualitativa de amenazas en humedales

Parámetros de caracterización cualitativa de amenazas

05

Resumen estado ambiental

Pág. 21

Glosario

Pág. 22

Bibliografía

Pág. 23

01. Presentación

Este Manual tiene como finalidad aportar en el reconocimiento de la relevancia de los humedales como ecosistemas acuáticos fundamentales para la protección y conservación de la vida, tanto humana como silvestre, al ser espacios de hábitat claves para la biodiversidad, y para la existencia y cuidado del agua como elemento vital.

En este sentido, como uno de los productos del Estudio “Diagnóstico Integral de los Humedales de la Región de Los Ríos”, ejecutado por el Gobierno Regional de Los Ríos a través de Edáfica, Suelos y Medioambiente, se enmarca esta herramienta sencilla que permite generar un diagnóstico cualitativo y aproximado del estado ambiental de un humedal.

Entendiendo la importancia que tienen los humedales de la región de Los Ríos en la situación climática e hídrica actual y futura, resulta fundamental realizar diagnósticos (integrales, parciales, cualitativos, cuantitativos, etc.) que permita conocer el estado ambiental en el que se encuentran los ambientes de humedal y que pueda servir como insumos para futuros diagnósticos más específicos.

Esta iniciativa responde a los lineamientos estratégicos del programa del Gobernador Regional, Luis Cuvertino, cuyo enfoque es la protección y puesta en valor de nuestro patrimonio natural. En este contexto, los humedales son ecosistemas fundamentales en nuestro territorio, no sólo porque almacenan agua para el consumo humano, sino también porque sostienen la vida silvestre de especies endémicas de nuestra región, aportando además a la identidad a través del patrimonio natural y cultural de la vida social que se desarrolla en su entorno.



Créditos

El presente manual es publicado por el Gobierno Regional de Los Ríos, marzo 2023.

Elaborado por Edáfica, Suelos y Medioambiente, y encargado por el Gobierno Regional de Los Ríos.

Elaboración de contenidos:

- Camila Molina
- Francisco Muñoz
- Pablo Vernal

Colaboradores

- Gobierno Regional de Los Ríos
- Corporación Regional de Desarrollo Productivo de Los Ríos
- Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente de la Región de Los Ríos

Ilustraciones

- Vanessa Brown

Diseño y diagramación

- Ronald Javet
- Débora Leal

Fotografías

- Camila Molina

Marzo 2023

¿Para qué y para quién es?

Este Manual es un instrumento orientador para establecer un diagnóstico y caracterizar el estado ambiental de los humedales de la región de Los Ríos, que considera las políticas públicas vigentes y las estrategias elaboradas por los servicios públicos con competencia en la materia.

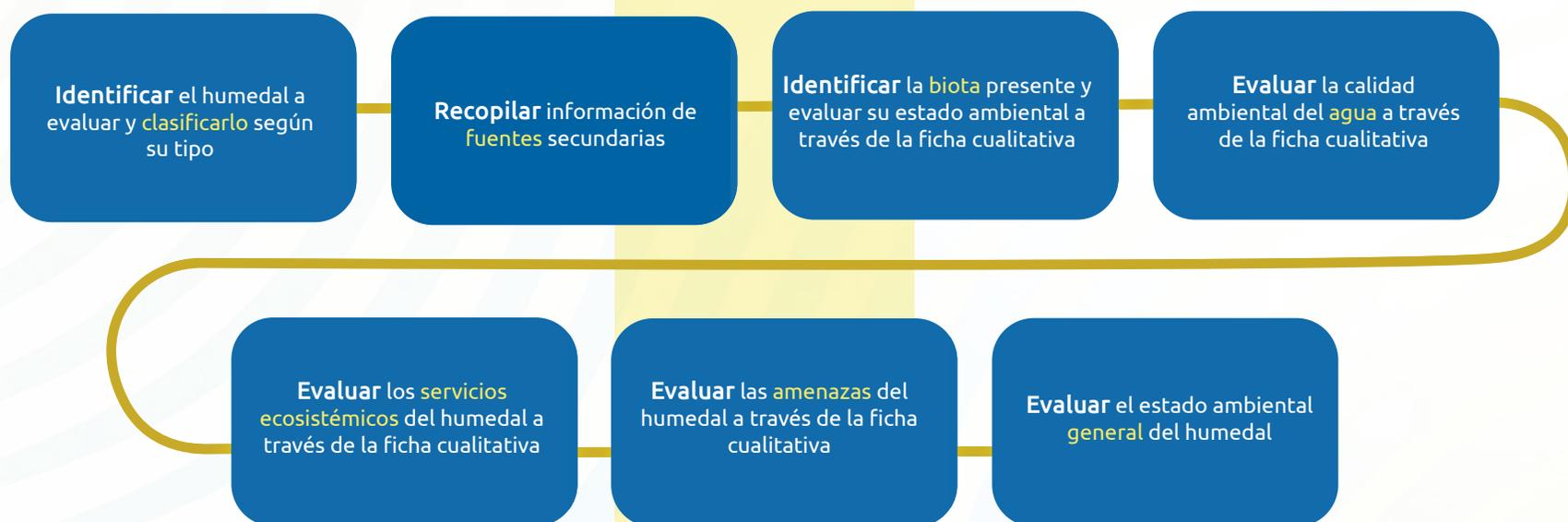
Su uso está dirigido a profesionales de los Servicios Públicos de la Región, principalmente funcionarios de las municipalidades, esperando contribuir en el proceso de observación, caracterización, sistematización y evaluación de información asociada a humedales. No obstante, este manual también puede ser usado por cualquier persona proveniente de organizaciones o de la sociedad civil, que tenga interés para levantar información técnica asociada a humedales.

Si bien este Manual está basado en documentos y normativa oficial de Chile, su uso no es de carácter obligatorio y lo que aquí se señala son sugerencias y orientaciones para abordar el diagnóstico ambiental de un humedal.

¿Qué información contiene?

La información que contiene este manual se basa en instrumentos técnicos y normativos vigentes asociados a humedales en Chile, la descripción de los humedales presentes en la región de Los Ríos y las orientaciones técnicas para realizar el diagnóstico ambiental de un humedal, utilizando metodologías cualitativas.

¿Cómo usarlo?



02. Marco normativo y legal de los humedales en Chile

En el siguiente cuadro se presenta el principal marco normativo, instrumentos de gestión e instituciones con injerencia en humedales.

Nombre	Descripción de la normativa o instrumento de gestión	Descripción
Internacional		
Biodiversidad		
Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América	D.S. N° 531 del 23.08.67 del Ministerio de Relaciones Exteriores	Define categorías de áreas protegidas, y recomienda la adopción de leyes y reglamentos que aseguren la conservación de flora y fauna dentro de los territorios.
Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	D.S. N°873 de 28/01/1975 y D.S. N° 141 de 25/03/1975 del Ministerio de Relaciones Exteriores	Vela porque el comercio de animales y plantas no constituya una amenaza para su supervivencia
Convenio sobre la Diversidad Biológica	D.S. N° 1.963 del 28/12/1994 del Ministerio de Relaciones Exteriores	Protege todos los aspectos de la biodiversidad, enfocado en la Conservación de la Biodiversidad, y también a su uso sustentable y repartición justa y equitativa de sus beneficios.
Humedales		
Convención Ramsar, relativa a las Zonas Húmedas de importancia internacional, especialmente como hábitats de las aves acuáticas	D. S. N°771 11/11/1981 Ministerio de Relaciones Exteriores	Promueve acciones nacionales y la cooperación internacional para la conservación y el uso racional de los humedales.
Nacional		
Biodiversidad		
Ley de Caza	Ley N° 19.473 de 1966, que sustituye texto de la Ley N° 4.601, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil. Normada y fiscalizada por el Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura	Regula la caza, captura, tenencia y utilización sustentable de animales de la fauna silvestre, con excepción de las especies consideradas hidrobiológicas.
Ley General de Pesca y Acuicultura	Ley N° 18.892 de 1989, modificada por ley N° 19.624 de 1999. Normada por Subsecretaría de Pesca y fiscalizada por Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.	Regula la extracción de recursos hidrobiológicos
Política Nacional para la Protección de Especies Amenazadas	Aprobada por el Consejo Directivo de CONAMA, 12/2005	Establece directrices para la protección de especies amenazadas de extinción.
Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación	Decreto 29 de 2011, administrado por el Ministerio del Medio Ambiente.	Establece disposiciones que guían la clasificación de plantas, algas, hongos y animales silvestres.



Nombre	Descripción de la normativa o instrumento de gestión	Descripción
Nacional		
Conservación y Áreas protegidas		
Ley de Monumentos Nacionales	Ley N° 17.288 de 1970, administrada por el Consejo de Monumentos Nacionales, Ministerio de las Culturas, el Arte y el Patrimonio.	Permite la creación de Santuarios de la Naturaleza.
Ley de Bases Generales del Medio Ambiente	Ley N° 19.300 de 1994, administrada por la institucionalidad ambiental del País	Regula los impactos al medio ambiente causados por la actividad humana.
Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad (2003)	Aprobada por el Consejo Directivo de CONAMA, 12/ 2003	Permite mejorar la gestión sustentable del patrimonio natural.
Política de Áreas Protegidas	Aprobada por el Consejo Directivo de CONAMA, en 12/2005	Apunta a la creación e implementación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas.
Ley de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.	Ley N° 20.283 de 2008, administrada por la Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura.	Promueve la protección, recuperación y mejoramiento de los bosques nativos
Ley de Derecho Real de Conservación	Ley N° 20.930 de 2016. Administrada por el Ministerio del Medio Ambiente.	Se constituye de forma libre y voluntaria, promoviendo la conservación de ecosistemas que se encuentren en áreas privadas.
Modifica el código penal	Ley N° 21.123 de 2018, Modificación al código penal, Ministerio de Bienes Nacionales, Ministerio de Justicia y Derechos Humanos.	Establece y sanciona como falta la contaminación de playas, riberas de ríos o lagos y áreas de conservación declaradas bajo protección oficial.
Estrategia Nacional de Biodiversidad (2017-2030)	Decreto N° 14 de 2018, administrada por el Ministerio del Medio Ambiente	Resguarda el patrimonio natural del país, revertir o reducir la pérdida y degradación de biodiversidad y promover su uso sustentable en el desarrollo.

Nombre	Descripción de la normativa o instrumento de gestión	Descripción
Nacional		
Agua y Humedales		
Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales	Aprobada por el Consejo Directivo de CONAMA, diciembre de 2005	Promueve la conservación de los humedales prioritarios en Chile y de sus funciones y beneficios en un marco de desarrollo sustentable.
Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales	DS 82/2011. Ministerio de Agricultura	Protege los suelos, manantiales, cuerpos y cursos naturales de agua y humedales declarados sitios prioritarios para la conservación, evitando su deterioro y resguardando la calidad de las aguas.
Ley de Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje	Ley N° 18.450 de 1985, modificada por ley N° 20.705, el 2013. Administrada por la Comisión Nacional de Riego, Ministerio de Agricultura.	Fomenta la inversión privada en obras relacionadas al riego y drenaje.
Ley de Humedales Urbanos	Ley N° 21.202 de 2020, normada por el Ministerio del Medio Ambiente	Protege los humedales urbanos.
Reglamento de la Ley de Humedales Urbanos	Decreto N° 15 de 2020, administrado por el Ministerio del Medio Ambiente	Establece los criterios mínimos para la sustentabilidad de los humedales urbanos, para el resguardo de sus funciones ecológicas, tanto superficiales como subterráneas, integrando las dimensiones sociales, económicas y ambientales.
Código de Aguas	D.F.L. N°1.122 de 1981, modificada por Ley 20.017 de 2005, y luego por ley N°21.435 del 06/04/2022.	Reconoce el acceso al agua y saneamiento como derecho humano esencial e irrenunciable, y enfatiza en carácter de bien nacional de uso público del agua.

03. Humedales de la Región de Los Ríos

¿QUÉ ES UN HUMEDAL Y CUÁL ES SU IMPORTANCIA?

Un humedal se define como una zona inundada de manera permanente o temporal, de origen natural o artificial, que presenta vegetación adaptada a condiciones de anegamiento, denominada vegetación hidrófita, y cuenta con suelos hídricos.

Existen diversas definiciones para el concepto de humedal, pero la más comúnmente utilizada y aceptada a nivel mundial es la que establece la Convención Ramsar, que considera como humedales *“las extensiones de marismas, pantanos, turberas o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”* (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013). El texto de la Convención Ramsar señala además que, para proteger sitios coherentes, los humedales *“podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal”*.

1



Hay presencia de agua superficial o suelo saturado al nivel de las raíces de las plantas.

2



El suelo hídrico tiene rasgos únicos por las reacciones químicas que ahí ocurren en ausencia de oxígeno.

3



Presentan vegetación adaptada al agua y a la saturación del suelo.

Los humedales son zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y de las plantas y animales que se asocian a él, por lo que la biota depende estrechamente de la mantención del régimen hidrológico. Son ecosistemas que sostienen una gran biodiversidad, siendo hábitat para insectos, crustáceos, peces, anfibios, aves residentes y migratorias, plantas acuáticas y palustres, entre otras formas de vida.

Son una de las áreas más productivas del planeta, e importantes fuentes de agua, por lo que son vitales para la supervivencia humana. Proveen una serie de beneficios a las comunidades y a los entornos aledaños, como el suministro de agua dulce, alimentos, fibras, medicinas y materiales de construcción. Además, son espacios de espiritualidad y recreación.



Cumplen importantes funciones ecosistémicas, como la mitigación de inundaciones y crecidas de ríos, la regulación del clima local, recarga de aguas subterráneas y aportan en la mitigación del cambio climático.

Fuente: Manual buenas prácticas ambientales vecinos humedales, TNC (2022).



Humedales y **Adaptación** al Cambio Climático

Los humedales son ambientes críticos en cuanto al aporte que pueden tener respecto a la resiliencia frente al cambio climático, por ejemplo, mediante la captura de carbono de la atmósfera en el suelo y biomasa, donde según el Panel de Revisión Científica y Técnica de Ramsar, **los humedales almacenan hasta el 35% del carbono en el planeta.**

El cambio climático está produciendo cambios en el ciclo hidrológico, incluyendo patrones alterados de precipitación y derretimiento de nieve. Los humedales pueden compensar algunos de estos cambios, al almacenar agua y reducir los efectos de eventos extremos que cada vez se hacen más comunes, como la sequía extendida y fuertes tormentas. **La presencia y conformación de una red hidrológica, con humedales, ríos y lagos en una cuenca, puede reducir los flujos de inundación y otros riesgos potenciales producto del cambio climático.**

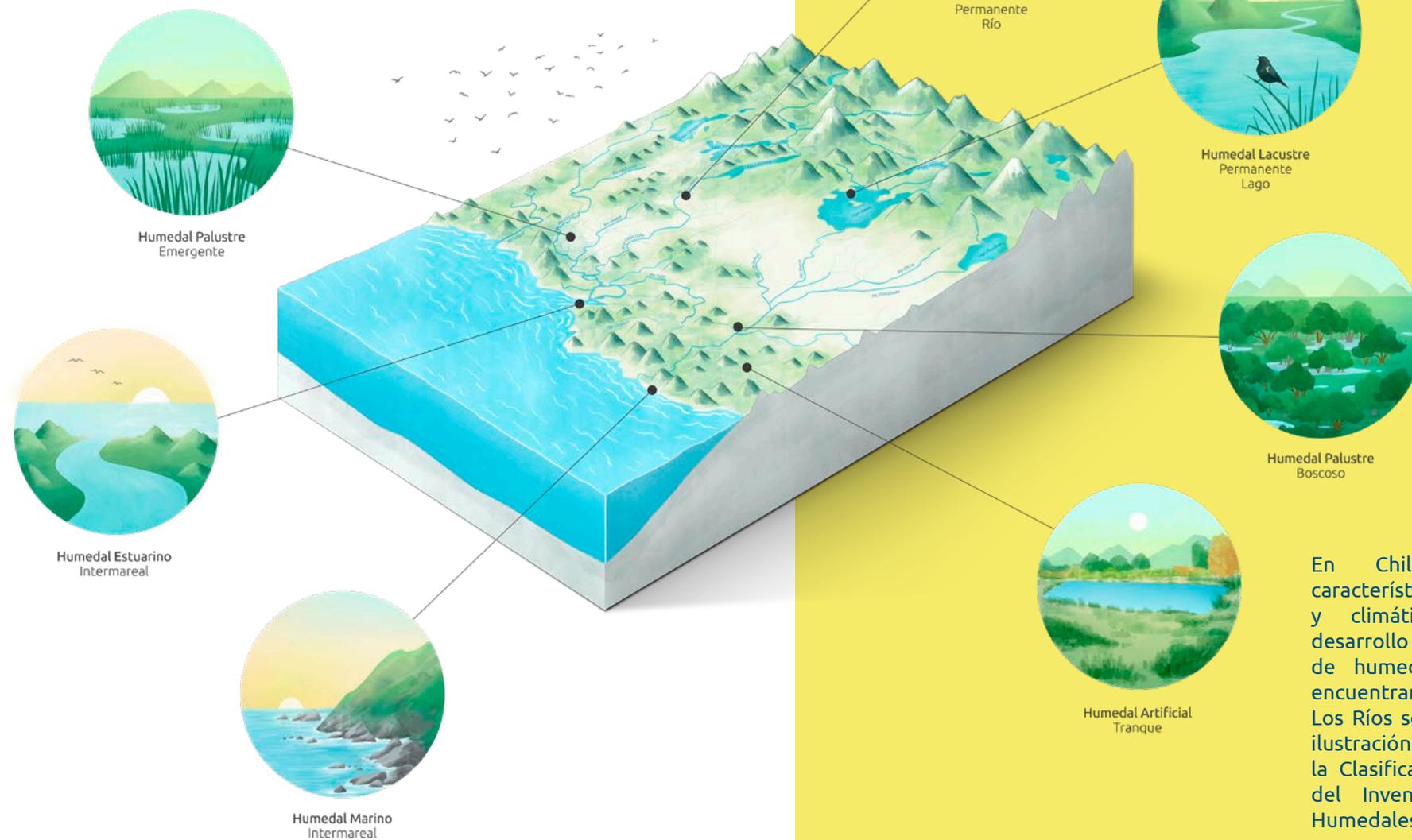
En este sentido, uno de los temas que ha ganado mayor fuerza para la población en general durante los últimos años es la creciente escasez del recurso hídrico, por lo que mantener los humedales en buen estado puede aportar en la mantención de fuentes de agua dulce más constantes, tanto superficiales como subterráneas.

Infraestructura verde y azul

La Infraestructura Verde es una red estratégicamente interconectada de espacios naturales y seminaturales, que son gestionadas y planificadas para entregar un amplio rango de servicios ecosistémicos. La infraestructura verde se refiere al conjunto de áreas verdes y arbolado urbano, mientras que la infraestructura azul son los cuerpos de agua urbanos. Incorporar en la planificación territorial y trabajar con los humedales como elementos estructurantes de una infraestructura verde y azul es fundamental, ya que estos ecosistemas ayudan a sostener a las comunidades locales y a combatir la inseguridad alimentaria al apoyar la pesca, la agricultura, la ganadería y la producción de combustible.

¿CÓMO SE CLASIFICAN LOS HUMEDALES DE LA REGIÓN?

Los humedales pueden variar su tamaño y forma según la época del año, la intervención humana, la hidrología, el tipo de vegetación predominante y la cercanía con el mar. Es por esto que se clasifican en diversos tipos, existiendo más de 40 en todo el mundo.



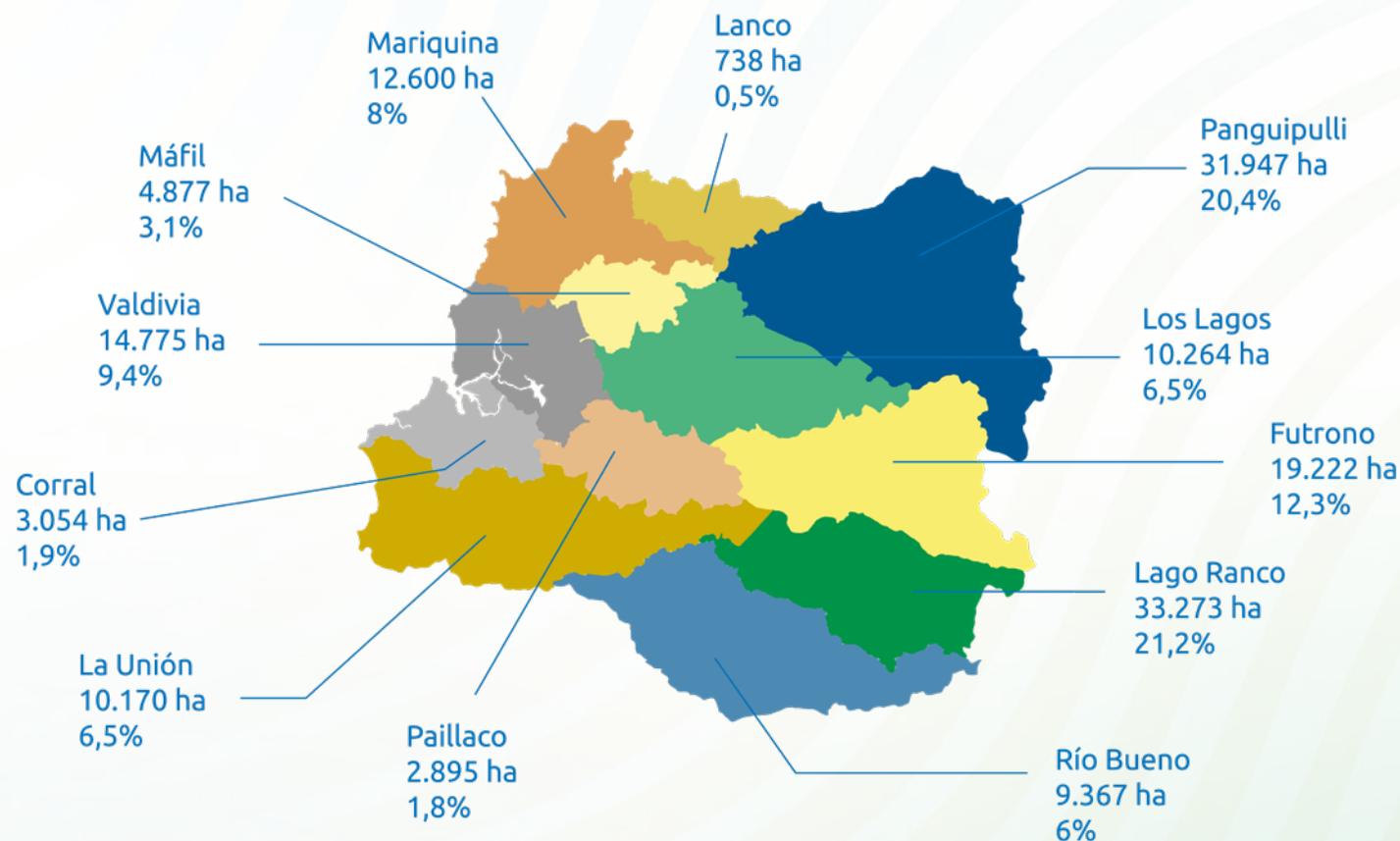
En Chile las variadas características geográficas y climáticas permiten el desarrollo de varios tipos de humedales. Los que se encuentran en la región de Los Ríos se presentan en esta ilustración elaborada según la Clasificación de humedales del Inventario Nacional de Humedales (MMA, 2020).

Superficie de humedales por comuna de acuerdo al inventario regional de humedales

¿Qué tipos de humedales podemos encontrar en la Región?

De acuerdo con el estudio Diagnóstico Integral de Humedales de la Región de Los Ríos (Edáfica-Gobierno Regional de Los Ríos, 2022), la Región tiene una superficie de 157.321 ha de humedales, ocupando el cuarto lugar a nivel nacional, con la mayor proporción de superficie regional representada por humedales, tanto urbanos como rurales, abarcando un 8,5% de la superficie de la Región. Esta información actualiza el Inventario Nacional de Humedales del Ministerio del Medio Ambiente, y está disponible en:

<https://humedaleslosrios.cl/estudio/>



Fuera de límites comunales: 3.658ha (2,3%)

Los porcentajes corresponden al aporte de cada comuna respecto de la superficie total de humedales de la región.

Estuarinos – Intermareales y Submareales

Son ecosistemas mareales de aguas salobres, con acceso al océano de manera abierta, parcial o esporádica. El agua del océano se diluye por escorrentía con el agua dulce desde la tierra. Este tipo incluye humedales estuarinos intermareales como marismas y praderas salinas, y aguas estuarinas submareales.



Foto: Humedal estuarino – Estuario del río Valdivia



Foto: Humedal intermareal – Playa Loncoyén

Marinos – Intermareales y Submareales

Son ecosistemas ubicados en la zona litoral marina a lo largo de la costa. Los humedales marinos intermareales corresponden a las playas y costas rocosas de la Región, hasta el nivel de agua a pleamar. Los humedales marinos submareales corresponden a las aguas someras con menos de 6 m de profundidad en marea baja y vegetación submarina como bancos de algas.



Foto: Humedal lacustre – Lago Maihue

Lacustres - Permanentes

Son ecosistemas de aguas lentas (lénticos) y de mayor profundidad, que se sitúan en una depresión geográfica. La vida acuática se desarrolla principalmente en la columna de agua. Aquí se encuentran los lagos y lagunas. En la Región podemos encontrar como ejemplo de este tipo al Lago Maihue, Lago Ranco y Lago Riñihue.



Palustres - Boscosos

Los bosques pantanosos o hualves, son humedales boscosos de agua dulce, dominados por árboles y arbustos emergentes persistentes, con plantas trepadoras y epífitas. Se caracterizan por la presencia de árboles siempreverdes de la familia de las mirtáceas, como la Pitra, el Temu, Chequén o Tepú, acompañados por especies higrófitas como el Canelo.

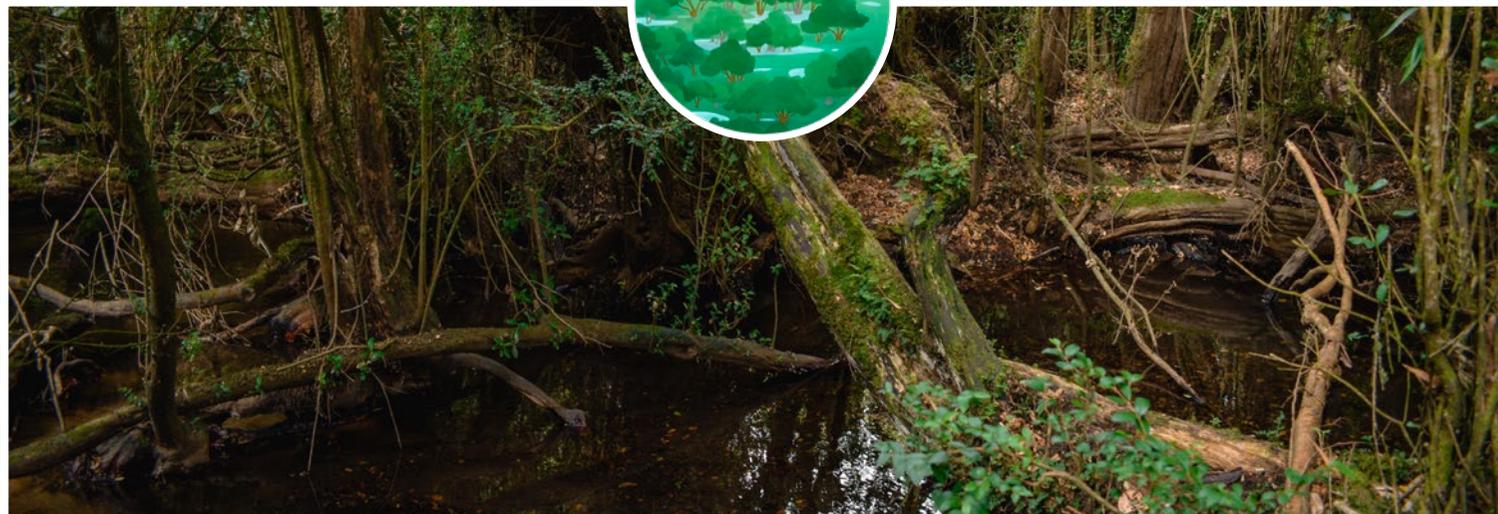


Foto: Humedal palustre boscoso – Bosque pantanoso asociado al río Llolelhue

Palustres - Emergentes

Son ecosistemas dominados por plantas y arbustos emergentes, generalmente plantas típicas de las familias de las ciperáceas y juncáceas, entre otras. Pueden ser permanentes o estacionales. Según su vegetación dominante y régimen hídrico, pueden denominarse mallines, totorales, pantanos, pajonales, vegas y turberas.



Foto: Humedal palustre emergente – Humedal Angachilla

Ribereños - Permanentes o Temporales

Son ecosistemas lóticos de agua dulce, también llamados humedales fluviales, con aguas corrientes de tipo canal. La vida acuática se asocia principalmente al fondo del río. Este tipo de humedal incluye ríos y esteros permanentes o temporales, incluyendo cascadas.

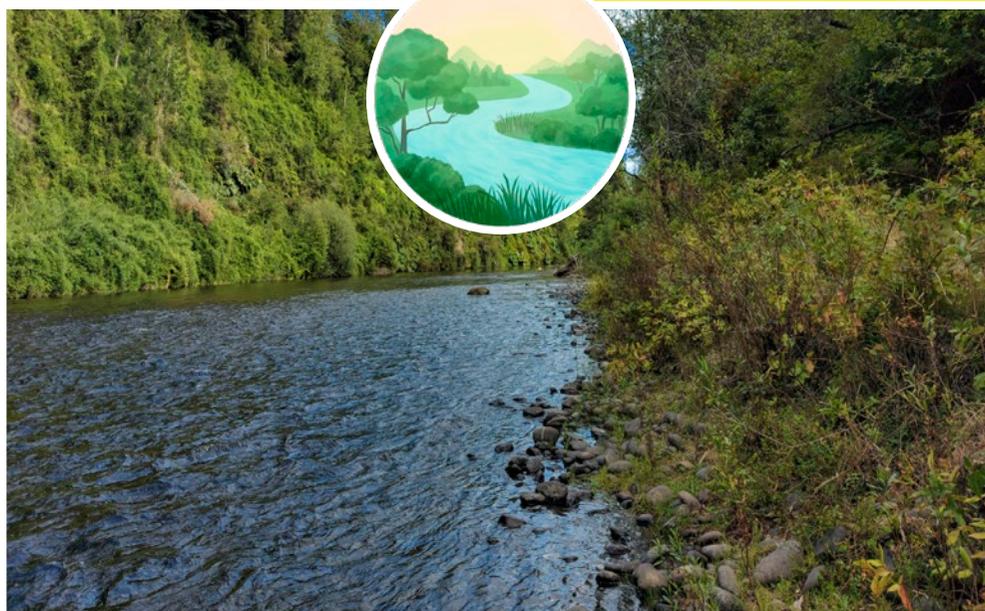


Foto: Humedal ribereño permanente – Río Chirre

Humedales Artificiales

Almacenamiento - Tranques

Estos humedales son construidos por la acción humana. Tienen diferentes fines, como almacenamiento, tranques de regadío o tratamiento de aguas

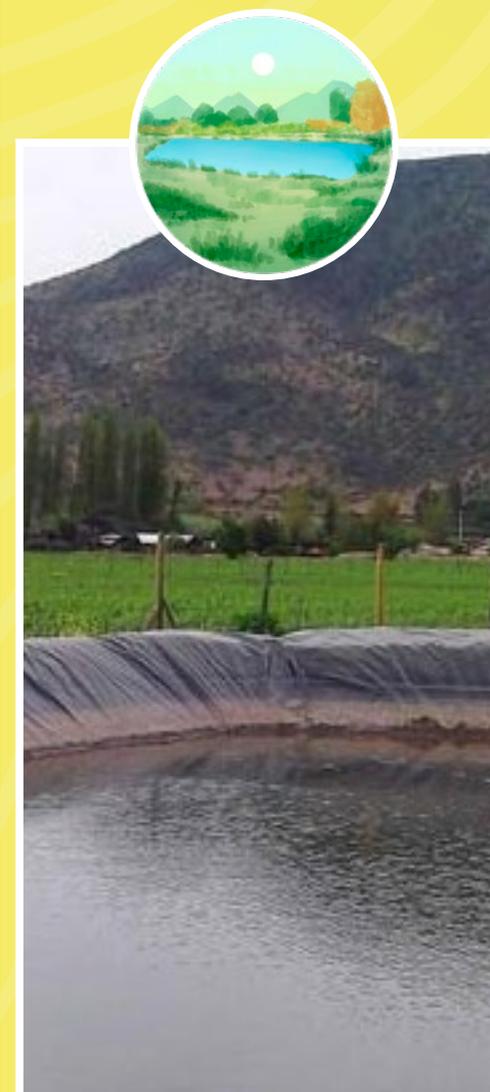


Foto: Humedal tranque

04. Diagnóstico y estado ambiental de un humedal



BIOTA: COMUNIDADES BIOLÓGICAS EN HUMEDALES

La biota de humedal son los organismos vivos que dependen en algún grado del medio acuático, siendo la base para la conservación y el manejo de estos ecosistemas. Los humedales presentan una amplia biodiversidad, encontrándose varias comunidades biológicas, desde bacterias hasta mamíferos, algunas cumpliendo roles como bioindicadores de la calidad del agua y el estado ecológico.

Caracterización de comunidades biológicas en Humedales

A continuación, se describen brevemente las comunidades biológicas presentes en los humedales y generalidades sobre su metodología de muestreo, basadas principalmente en la **Guía metodológica y protocolos de muestreo de flora y fauna acuática en aguas continentales de Chile** (CEA, 2018) y la **Guía de monitoreo de humedales** (MMA-ONU Medioambiente, 2022a).

De manera general, para el muestreo de cada componente se requiere contar con elementos de protección personal, y para algunos grupos será necesario el uso de equipamiento y materiales específicos.

ORGANISMOS MICROSCÓPICOS

Fitoplancton:

Son microorganismos, en su mayoría fotosintéticos (microalgas), que viven suspendidos en la columna de agua (Wetzel 2001). Las metodologías de muestreo incluyen la obtención directa con balde, uso de red de fitoplancton o botella hidrográfica, para posteriormente hacer la identificación y recuento de fitoplancton (CEA, 2018), lo cual se debe realizar en laboratorio.

Zooplancton:

Son organismos microscópicos heterótrofos (componente animal del plancton) que viven y se desplazan con movilidad limitada en la columna de agua (Wetzel 2001). La metodología de muestreo, al igual que para fitoplancton, incluye la obtención directa con balde, el uso de redes o botella hidrográfica (CEA, 2018). La identificación y recuento de zooplancton debe realizarse en laboratorio.

Perifiton (Fitobentos):

Es la capa viscosa (biofilm o tapete) formada principalmente por una comunidad de microalgas bentónicas y bacterias que crecen sobre un sustrato sumergido en agua (Biggs y Kilroy, 2000). Dependiendo del tipo de sustrato (duro o blando), se pueden utilizar diferentes metodologías para el muestreo, como el perifitómetro, raspado con bisturí o cepillo, microcore (tubo transparente o jeringa) o placa de petri (CEA, 2018). La identificación y recuento de perifiton debe realizarse en laboratorio.

Zoobentos:

Son los invertebrados que habitan sobre el fondo de los sistemas acuáticos durante todo su ciclo de vida o parte de este (Alba-Tercedor 2005). Pueden ser micro o macroinvertebrados, y estos últimos se han estudiado como bioindicadores de la calidad del agua, particularmente anélidos, moluscos, crustáceos e insectos. El muestreo de macroinvertebrados depende del sustrato y tipo de hábitat y se utilizan redes (Red Surber, red de pateo, red de deriva), dragas o core (tubo). Para la identificación de macroinvertebrados se requieren claves taxonómicas y entrenamiento previo (MMA-ONU Medioambiente, 2022a).

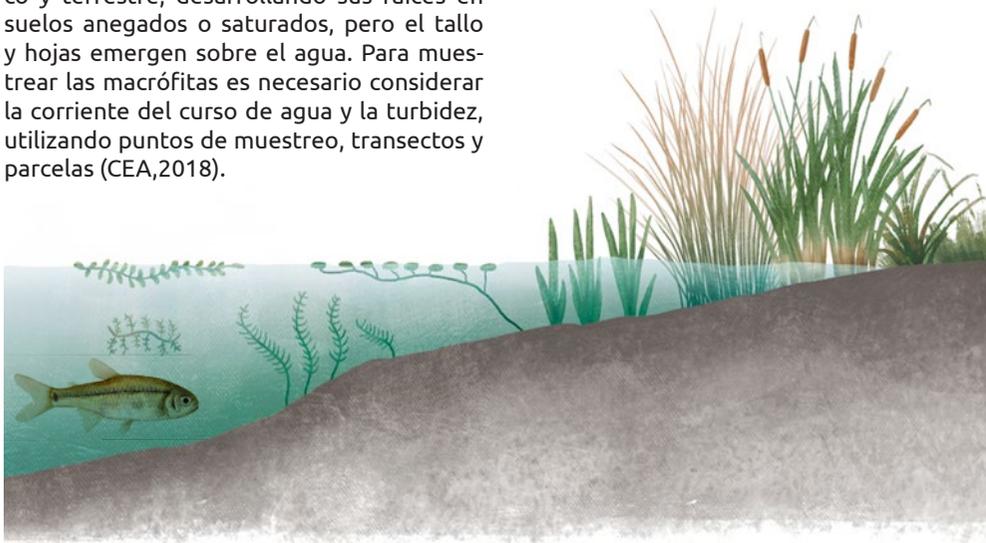
Mamíferos Acuáticos continentales

En ecosistemas de agua dulce, existen dos especies de mamíferos, el coipo (*Myocastor coypus*), un roedor herbívoro y el huillín o gato de río (*Lontra provocax*), un mustélido carnívoro. En ecosistemas estuarinos y roqueríos se encuentra el chungungo (*Lontra felina*), mustélido carnívoro que prefiere hábitats del litoral expuesto a oleaje, con rocas, grietas y playas de arena (Iriarte, 2008).



Plantas Acuáticas y Palustres

Las plantas acuáticas, hidrófitas o macrófitas, son aquellas que tienen todas sus estructuras vegetativas en el agua, flotando en la superficie o sumergidas totalmente. Las plantas palustres, helófitas o emergentes son intermedias entre el medio acuático y terrestre, desarrollando sus raíces en suelos anegados o saturados, pero el tallo y hojas emergen sobre el agua. Para muestrear las macrófitas es necesario considerar la corriente del curso de agua y la turbidez, utilizando puntos de muestreo, transectos y parcelas (CEA, 2018).

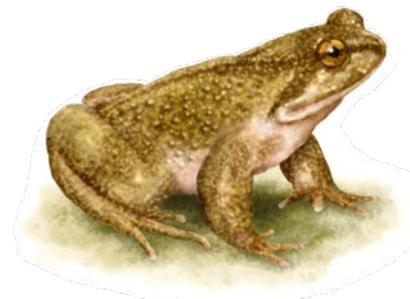


Aves de Humedal



Las aves de humedal son las que habitan principalmente cuerpos de agua dulce o salobre natural (ej. estuarios, ríos, lagos, lagunas) o artificial (ej. embalses) a lo largo de todo el territorio continental e insular (MMA- ONU Medio Ambiente, 2022b). Pueden ser residentes o migratorias, por lo que es relevante caracterizar su estado en más de una época del año. El muestreo de aves incluye censos, transectos y puntos de conteo (MMA-ONU Medioambiente, 2022a).

Anfibios



Los anfibios son organismos vertebrados cuadrúpedos y ectotermos, es decir, que su temperatura corporal depende fuertemente del ambiente (Lobos et al. 2013). Experimentan metamorfosis, con una fase larval acuática con respiración branquial y una fase adulta con respiración pulmonar. La identificación de estos organismos puede realizarse de manera diurna y nocturna, utilizando encuentros visuales, transectos visuales y auditivos (de vocalizaciones) e identificación de larvas (renacuajos) (Charrier, 2019). La manipulación de anfibios debe ser realizada por personas expertas, para mantener la bioseguridad.

Peces (Ictiofauna)

Los peces son cordados acuáticos, que regulan su temperatura a partir de la temperatura del ambiente (poiquilotermos), presentando apéndices en forma de aletas y que respiran principalmente por medio de branquias (Espinosa 2014). El muestreo de ictiofauna incluye utilizar pesca eléctrica, redes, espineles o realizar censo visual (CEA, 2018)



BASES DE DATOS DE BIODIVERSIDAD

Antes de comenzar el trabajo de terreno, es necesario recopilar información existente sobre el humedal a diagnosticar, proveniente de estudios, informes de entidades públicas y/o privadas, tesis, revistas científicas, entre otros.

También existen plataformas de acceso libre que albergan bases de datos biológicos con observaciones que proporciona la comunidad científica e investigadora, además de personas naturalistas aficionadas, en donde se pueden obtener datos de distribución, presencia y abundancia de especies. Se recomienda revisar las siguientes bases de datos y ubicar el humedal a estudiar:

iNaturalistCL



iNaturalist
<https://inaturalist.mma.gob.cl/>

eBird



eBird
<https://ebird.org/chile/home>



GBIF
<https://gbifchile.mma.gob.cl>



CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE BIOTA

A continuación, se presenta la ficha de caracterización cualitativa de biota, enfocándose en los grupos que pueden ser reconocidos a simple vista, es decir, se excluyen los organismos planctónicos, y para los bentónicos solo se aborda presencia o ausencia de una especie de microalga. Se sugiere realizar esta caracterización entre los meses de octubre y enero.

Esta ficha es un instrumento para apoyar la sistematización de un diagnóstico cualitativo en áreas de humedales, de manera que se presenta a modo de ejemplo en este manual. Para poder utilizar las fichas de caracterización de todos los ítems (biota, agua, servicios ecosistémicos y amenazas), se encuentra disponible un enlace de descarga de fichas imprimibles y un archivo para establecer el estado ambiental general del humedal, de manera de facilitar la realización de las evaluaciones en varios humedales.



Descripción por observación		Data Ejemplo				
	Tipo de humedal	Humedal palustre emergente				
	Cantidad de unidades homogéneas de vegetación	3				
	Descripción de las unidades homogéneas de vegetación– Estratificación	Se presenta una pradera con junquillo, totoral con un estrato debajo de plantas y un pequeño espejo de agua.				
N°	Item	Escala de clasificación según la situación				
		Muy mala	Mala	Regular	Buena	Excelente
		1	2	3	4	5
1	Flora y vegetación					
1.1	Extensión de la vegetación palustre (helófitos) en el perímetro del humedal			X		
1.2	Estado de salud de la vegetación dominante (Puede verse afectada por bacterias, hongos, falta de nutrientes, herbivoría de insectos, ramoneo)				X	
1.3	Riqueza de especies nativas en la vegetación palustre dominante*		X			
1.4	Riqueza de especies nativas en el espejo de agua (si corresponde)*			X		
1.5	Estado natural de la vegetación palustre (no presenta corta, tala o quema)				X	
1.6	Presencia de especies epífitas (para humedales boscosos o hualves)**			X		
1.7	Ausencia de microalga bentónica dañina (Didymo o "moco de roca")**					X
2	Fauna					
2.1	Riqueza de especies nativas de aves*			X		
2.2	Presencia de especies migratorias**		X			
2.3	Ausencia de fauna exótica o doméstica**	X				
2.4	Riqueza de especies de peces nativos*		X			
2.5	Presencia de anfibios (etapa acuática y/o etapa terrestre)**				X	
2.6	Evidencia de reproducción de especies nativas (ej. nidos, polluelos)**			X		

* Para diagnóstico según riqueza se considerará una proporción según el total de la comunidad, en donde "Muy buena" situación corresponde a que el 100% de las especies son nativas, "Buena" si más de un 75% de las especies son nativas, "Regular" si hay entre un 50 y un 75% de especies nativas, "Mala" si hay entre un 25 y un 50% de especies nativas y "Muy mala" si no hay especies nativas.

** Para diagnóstico según presencia se realizará una estimación de abundancia. La situación es "Muy mala" si no hay presencia de la comunidad y "Muy buena" si se observan estados óptimos para la comunidad.

Para la ausencia, ocupar el criterio contrario, es decir, la situación es "Muy buena" si hay ausencia de la comunidad dañina.

<https://humedaleslosrios.cl/fichasdiagnostico>

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AGUA EN HUMEDALES

La calidad del agua en ecosistemas puede ser descrita considerando aspectos físicos, químicos y biológicos. Sin embargo, muchos de los indicadores de calidad de agua corresponden a mediciones determinadas en laboratorio o, en otros casos, requieren instrumental específico para medirlas en el lugar mismo.

De igual forma, hay elementos que pueden ser determinados cualitativamente que permiten una evaluación orientativa, y con ello tomar decisiones sobre la necesidad de un monitoreo de mayor detalle y de carácter conclusivo.

En este contexto, el manual presenta un instrumento de evaluación cualitativa de la calidad ambiental de agua en humedales, el cual entregamos a continuación.

Parámetros de caracterización cualitativa del agua

Los siguientes ítems deberán ser puntuados en las fichas imprimibles, según la metodología anteriormente especificada.

Olores y Vapores

Malos olores provenientes del agua (no considerar olor a "huevo podrido" en límites del humedal)

Presencia de vapores (en horas que no correspondan a las primeras dos horas desde la salida del sol)

Los olores provenientes del humedal afectan a comunidades aledañas

Coloración y Turbidez

Turbidez

Presencia de algas o sedimentos orgánicos

Usos

Presencia de animales (bebederos y tránsito) por el cuerpo de agua

Presencia de residuos sólidos en el agua

Vertido de RILES en aguas del humedal

Embarcaciones motorizadas

Actividad biológica

Se observa proliferación excesiva de y algas

Se observa mortandad de peces

Se observa una cubierta verde en el agua (similar a una sopa)

Presencia diversa de seres vivos en las aguas del humedal

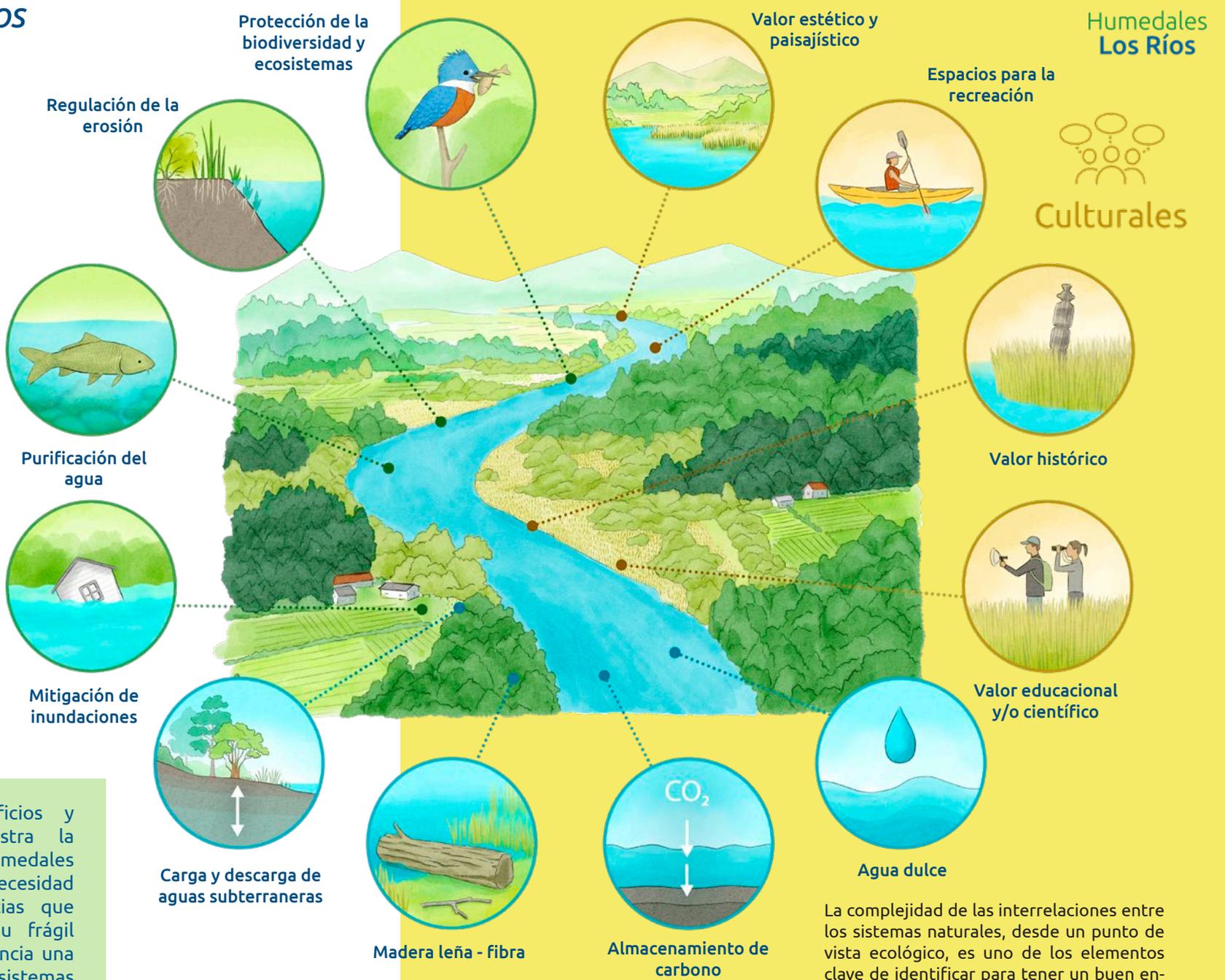


SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos se entienden como las contribuciones que los ecosistemas brindan al ser humano, representando el conjunto de procesos y funciones que permiten transformar el capital natural en beneficios potenciales para las personas y la sociedad en general, muchos de los cuales son fundamentales para nuestro bienestar, salud y sobrevivencia, considerando los ecosistemas como elementos vivos que interaccionan entre sí y con sus entornos, proporcionando beneficios a nivel general.



Regulación



Su amplia variedad de beneficios y servicios ecosistémicos, demuestra la relevancia de los ambientes de humedales para la existencia humana y la necesidad de continuar generando instancias que permitan protegerlos, ya que su frágil estado actual trae como consecuencia una mayor vulnerabilidad de los ecosistemas frente a las amenazas del cambio climático, lo que incluye a las poblaciones humanas.



Abastecimiento

La complejidad de las interrelaciones entre los sistemas naturales, desde un punto de vista ecológico, es uno de los elementos clave de identificar para tener un buen entendimiento de la importancia funcional de las diferentes especies como proveedores de servicios ecosistémicos.

Parámetros de caracterización cualitativa de servicios ecosistémicos

A continuación, se presentan parámetros cualitativos para identificar aspectos generales del estado actual de algunos servicios ecosistémicos asociados a un humedal o cuerpo de agua, todos referidos a situaciones que puedan ser medidas y evaluadas a simple vista y sin mayor necesidad de conocimientos y/o técnicas específicas. Los siguientes ítems deberán ser puntuados en las fichas imprimibles, según la metodología anteriormente especificada.

SSEE de Provisión

- Abastecimiento de agua dulce
- Suministro de madera/leña/fibra
- Almacenamiento de carbono
- Carga y descarga de aguas subterráneas

SSEE de Regulación

- Mitigación de inundaciones
- Regulación de la erosión
- Purificación del agua
- Protección de la biodiversidad y ecosistemas

SSEE Culturales

- Espacios para la recreación
- Valor estético y paisajístico
- Valor histórico
- Valor educacional y/o científico



CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE AMENAZAS EN HUMEDALES

Las amenazas en humedales son uno de los aspectos más importantes de considerar al momento de establecer medidas y acciones de prevención y mitigación de factores de riesgo para la calidad ambiental de humedales.

Por otro lado, la percepción ciudadana sobre estas amenazas es relevante porque parte de la gestión, de manera de ser exitosa, debe estar orientada hacia la sensibilización y educación de las personas que habitan en la zona de influencia del humedal.

En este contexto, se presentan parámetros a ser interpretados no solo por la mirada del evaluador, sino también considerando cuál es la percepción ciudadana, de manera de establecer las brechas que deberán ser abordadas en la gestión del riesgo que presentan.

Amenazas físicas

- Alteración dinámica barra terminal, y por lo tanto entorpecimiento de conexión con sistemas hídricos salinos en el caso de humedales costeros
- Extracción y modificación de caudal de agua superficial de tributarios
- Quema de vegetación ripariana
- Incendios de formaciones vegetales
- Extracción agua subterránea y superficial
- Drenaje de zonas de humedales
- Sedimentación
- Deforestación
- Alteración del tiempo residencia del agua de humedal (tiempo de inundación)
- Expansión de zonas urbanas
- Presencia de microbasurales
- Extracción de áridos

Amenazas biológicas

- Pastoreo y ramoneo en zonas de humedales
- Depredadores domésticos (gatos, perros, etc.)
- Fragmentación de ecosistemas circundantes
- Extracción de leña
- Descarga de residuos líquidos orgánicos domésticos
- Deforestación vegetación ripariana
- Introducción especies exóticas

Amenazas químicas

- Contaminación difusa proveniente del uso de agroquímicos (fertilizantes, pesticidas) en la agricultura
- Descarga de riles (urbanos e industriales) con alta concentración nutrientes y sales
- Descarga de riles y variación de temperatura
- Descarga de metales pesados

05. Resumen estado ambiental

Ficha resumen evaluación cualitativa estado ambiental

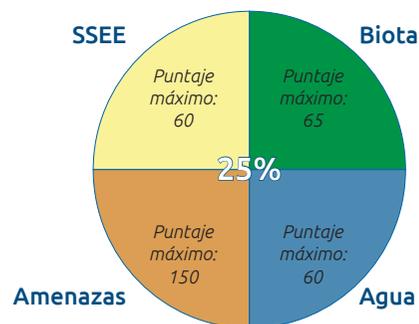
En muchas ocasiones es necesario dar a conocer el estado ambiental de un humedal de forma resumida, ya sea con fines comunicacionales o para la toma de decisiones en relación con las prioridades para su gestión. En este contexto, la ficha resumen de caracterización cualitativa del estado ambiental de humedales, presenta una evaluación rápida de los ámbitos abordados en este manual, es decir, presenta una evaluación resumida del estado ambiental respecto a la biota, el agua, las amenazas y los servicios ecosistémicos. Adicionalmente, estandariza estas evaluaciones en una calificación cualitativa por ámbito y una evaluación general del estado ambiental.

En el siguiente cuadro, se presenta la escala de evaluación cualitativa en relación con el logro y la interpretación asociada a la gestión de cada ámbito evaluado y términos generales para un humedal.

Calificación cualitativa del estado ambiental	Porcentaje de logro respecto a una condición ideal (%)*	Interpretación para la gestión
Excelente (A):	≥ 90%	Monitoreo de acuerdo con cambios en el entorno del humedal
Notable (B):	70 - 90%	
Suficiente (C):	50 - 69%	Monitoreo frecuente
Insuficiente (D):	25 - 49%	Requiere acciones urgentes
Muy insuficiente (E):	< 25%	

* Calculado en función del número de puntos alcanzado en la evaluación de cada ámbito realizada por el usuario.

En relación con el uso de la ficha resumen, presenta un funcionamiento automatizado, por lo que solo es necesario completar la evaluación por ámbito en el enlace previamente entregado (<https://humedaleslosrios.cl/fichasdiagnostico>).



La ficha resumen pondera, por una parte, una calificación global tomando en igual proporción las distintas dimensiones en evaluación, y por otra, entrega resultados particulares para cada sección de parámetros.



Bentónico:

Asociado al bentos. Organismos que habitan al fondo (sustrato) de los ecosistemas acuáticos y no en la columna de agua.

Biomasa:

Corresponde a la masa de organismos vivos en un área y momento determinado. Esta puede referirse a algún tipo de especie o a las comunidades que se forman (ecosistema), incluyendo microorganismos, animales y/o plantas.

Ecosistema:

Sistema biológico constituido por una comunidad de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan.

Escorrentía:

Escurrimiento del agua por la superficie del suelo en una cuenca de drenaje por gravedad.

Hábitat:

es un lugar con determinadas condiciones que permite que viva ahí un determinado organismo o especie.

Hidrófita:

Planta acuática que vive en el agua o en suelos inundados.

Higrófita:

Especies que acompañan a la flora de humedal, viviendo en ambientes húmedos, sin ser especies indicadoras de humedal. Ejemplo: canelo (*Drimys winteri*).

Helófita:

Planta que presenta sus raíces en el sustrato húmedo o anegado, teniendo la mayor parte del tallo y hojas emergiendo fuera del agua.

Léntico:

Ambiente acuático en los que el agua circula lentamente, como lagunas y lagos.

Lótico:

Ambiente acuático en los que el agua está en movimiento, por ejemplo, ríos y esteros.

Plancton:

Organismos que viven en suspensión en el agua, flotando por la columna de agua.

- Amakaik, 2016. Manual para el monitoreo e identificación de la microalga bentónica *Didymosphenia geminata*. Desarrollado en el marco del Proyecto FIP 2013-25: "Evaluación de *Didymosphenia geminata* (didymo) en cuerpo de agua de la zona centro-sur", del Fondo de Investigación Pesquera y acuicultura, de la subsecretaría de Pesca y acuicultura.
- Alba-Tecedor J, Pardo, I., Prat, N., y Pujanta, A. 2005. Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la Directiva del Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para invertebrados bentónicos. Ministerio del Ambiente. Confederación Hidráulica del Ebro. Madrid.
- Barral, M. (2017). ECOSER: protocolo colaborativo de evaluación y mapeo de servicios ecosistémicos y vulnerabilidad socio-ecológica para el ordenamiento territorial. Tutorial para el mapeo de funciones ecosistémicas y servicios ecosistémicos. Disponible en: <http://eco-ser.com.ar/ecoser-tutoriales.php>
- Biggs B y Kilroy C. 2000. Stream Periphyton Monitoring Manual. NIWA for the New Zealand Ministry for the Environment, Christchurch, New Zeland.
- CEA - Centro de Ecología Aplicada. 2018. Guía metodológica y protocolos de muestreo de flora y fauna acuática en aguas continentales de Chile. Informe final Proyecto FIPA N°2016-46, elaborado para el Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
- CONAF - Universidad de Chile. 2016. Manual para el establecimiento de programas de monitoreo en humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado de Chile. Zamorano, C.; de la Maza, M.; y López, M. (editores). Santiago, Chile. 134 p."
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (2013). Programa de adaptación al cambio climático Corredor Ecológico de la Sierra Madre Oriental. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y Proyecto Cambio Climático y Gestión de Áreas Naturales Protegidas (CCyANP). México D.F.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R., Sutton, P. & van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253–260, <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Espinosa H. 2014. Biodiversidad de peces en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Supl. 85: 450-459
- Habit, E., S. González y P. Victoriano. 2002. Alcances sobre el uso sustentable de la ictiofauna de sistemas fluviales. *Theoria*, 11: 15-20.
- Kramer T. 2015. Fauna Chilena. 2a Edición. 93 pp.
- Kremen, C. (2005). Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? *Ecology Letters* 8 (5), 468–479.
- Kreuzinger-janik B, Schroeder F, Majdi N y Traunspurger W. 2015. Depth-Related Effects on a Meiofaunal Community Dwelling in the Periphyton of a Mesotrophic Lake. *PLoS One* 10:1–17. doi: 10.1371/journal.pone.0137793.
- Lacoul P. y B. Freedman. 2006. Environmental influences on aquatic plants in freshwater ecosystems. *Environ. Rev.* 14: 89-136.
- Laterra, P.; P. Barral; A. Carmona y L. Nahuelhual (2015). ECOSER: protocolo colaborativo de evaluación y mapeo de servicios ecosistémicos y vulnerabilidad socio-ecológica para el ordenamiento territorial. Disponible en: <http://eco-ser.com.ar/>
- Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz-Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S y Tala C. 2013. "Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología". 102 pp.
- Millennium Ecosystem Assessment (MA) (2005). *Ecosystems and Human Well-Being*. Synthesis Island Press: Washington DC.
- MMA-ONU Medio Ambiente, 2022a. Guía de monitoreo de humedales. Elaborada por María Jesús Suazo Suazo, Consultora Proyecto GEF/SEC ID: 9766 "Conservación de humedales costeros de la zona centro sur de Chile". Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. 48 p.
- MMA-ONU Medio Ambiente, 2022b. Estrategia Nacional de Conservación de Aves 2021–2030. Elaborada por Tomás A. Altamirano, consultor Proyecto GEF/SEC ID: 9766 "Conservación de humedales costeros de la zona centro-sur de Chile". Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. 98 p.
- MMA. 2020. Inventario de humedales urbanos y actualización Catastro Nacional de Humedales. Elaborado por Edáfica, Suelos y Medioambiente.
- Parra O. 2006. Estado de conocimiento de las algas dulceacuícolas de Chile (Excepto Bacillariophyceae). 70:8–15.
- Rodríguez, R. & V. Dellarossa 1998. Plantas vasculares acuáticas en la Región del Bio-Bío. Universidad de Concepción 38 pp
- Roldán, G. 1996. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia, Pama Editores Ltda. Bogotá, Colombia.
- Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 6a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).



Región de Los Ríos
GOBIERNO REGIONAL



Humedales
Los Ríos

Manual para establecer estado ambiental de un humedal