Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

WCS

RESUMEN PARA LA TOMA DE DECISIONES

BUSCANDO ACUERDOS DE DEFINICIONES TÉCNICAS Y METODOLÓGICAS CLAVES PARA AVANZAR EN LA CONSERVACIÓN DE TURBERAS EN CHILE

RESULTADOS DEL TALLER DE EXPERTAS Y EXPERTOS EN TURBERAS

Créditos:
La presente publicación ha sido elaborada por Wildlife Conservation Society-Chile (WCS) en colaboración con el Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA) y presenta los resultados del "Taller de expertos y expertas en turberas" realizado en enero de 2025, en la ciudad de Santiago de Chile.

Cita sugerida:
Se autoriza la reproducción total o parcial del presente documento, sin fines comerciales, citando:

WCS y MMA (2025). Resumen para la toma de decisiones. Buscando acuerdos de definiciones técnicas y metodológicas claves para avanzar en la conservación de turberas en Chile: Resultados del taller de expertas y expertos en turberas.

Agradecimientos:
La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero de la institución filantrópica Vere Initiatives, recibido a través del Grupo de Trabajo de Turberas de Alta Integridad (HIP, por sus siglas en inglés) de WCS para la implementación del proyecto "Enhancing peatland conservation in Patagonia through scientific research and stakeholder partnership". Su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Vere Initiatives.

Autoras:
Antonieta Eguren Ibacache y Nicole Püschel Hoeneisen, WCS-Chile

Revisión técnica y edición:
Paula Otth y Sebastián Jofré, Ministerio del Medio Ambiente, Chile

Revisión general:
Bárbara Saavedra, WCS-Chile

Diseño y diagramación:
Dominique Arcos, WCS-Chile

Fotografía portada:
Nicole Püschel Hoeneisen, WCS-Chile

Santiago, Chile
Mayo, 2025

Siglas **y acrónimos**

BCN	Biblioteca del Congreso Nacional
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GPI	Iniciativa Global de Turberas (Global Peatland Initiative)
IMCG	Grupo Internacional para la Conservación de las Turberas (International Mire Conservation Group).
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
INH	Inventario Nacional de Humedales
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
NDC	Contribuciones Nacionales Determinadas (National Determined Contributions)
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PERHC	Plan Estratégico de Recursos Hídricos en Cuencas
RAMSAR	Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNEP	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
UTCUTS	Sector de Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura
WCS	Wildlife Conservation Society

Tabla de **contenidos**

Introducción 6
Proceso 9
¿CÓMO DEFINIMOS UNA TURBERA EN CHILE? 10
- Criterios para la definición de turberas a nivel global 10
- Propuesta de criterios para la definición de turberas chilenas 11
- Profundidad 12
- Materia orgánica 12
- Tipo de cubierta vegetal 13

¿CÓMO MEDIMOS LA CONTRIBUCIÓN DE LAS TURBERAS A LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO? 14
- Métricas para evaluar las contribuciones de las turberas a la mitigación y adaptación al cambio climático 14
- Reflexiones en torno a la medición de las contribuciones de las turberas a la mitigación 15
- Contribuciones de las turberas a la adaptación al cambio climático 18

Conclusiones 22
Referencias 23
Anexos 25
- Anexo 1. Listado completo de participantes del taller y comentarios posteriores 25

Fotografía: André Vielma

Fotografía: Macduff Everton

Fotografía: Victoria Ansaldo

Introducción

Las turberas son un tipo de humedal de gran relevancia tanto a escala global como local, dado que almacenan considerables cantidades de agua y carbono, lo cual las convierte en ecosistemas clave para enfrentar el cambio climático, tanto en términos de mitigación como de adaptación. En Chile, las turberas australes se encuentran entre las regiones de La Araucanía y Magallanes, y abarcan una superficie aproximada de 10.000 km², equivalente al 1,4% del territorio nacional (Joosten y Clarke, 2002; Luebert y Pliscoff, 2006), mientras que, en el norte del país, se encuentran las turberas altoandinas, también denominados bofedales, ubicados entre los 3.200 y 5.000 m s.n.m. (Squeo *et al*., 2006).

A pesar de su importancia ecológica, estos ecosistemas han sido intervenidos por la extracción de turba —material orgánico presente en su subsuelo— y del musgo que crece en su superficie, principalmente *Sphagnum magellanicum*. Esta explotación genera efectos negativos sobre la calidad y capacidad de los servicios ecosistémicos que brindan las turberas, tales como la regulación de la cantidad y calidad de agua y la captura y retención de carbono.

De acuerdo con el Global *Peatland Assessment* (UNEP, 2022), América Latina y el Caribe albergan alrededor del 13 % de las turberas del planeta. Mientras que, a nivel nacional, aproximadamente el 33% de los humedales corresponden a ecosistemas de turberas según el último Inventario Nacional de Humedales (INH) del Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2020). En este contexto, las turberas de la Patagonia destacan como el principal sumidero y la mayor reserva de carbono del hemisferio sur extratropical. A pesar de su significativo aporte al cambio climático, estimaciones más acotadas sobre la cantidad de carbono almacenado y tasas de intercambio de gases, son preguntas todavía abiertas.

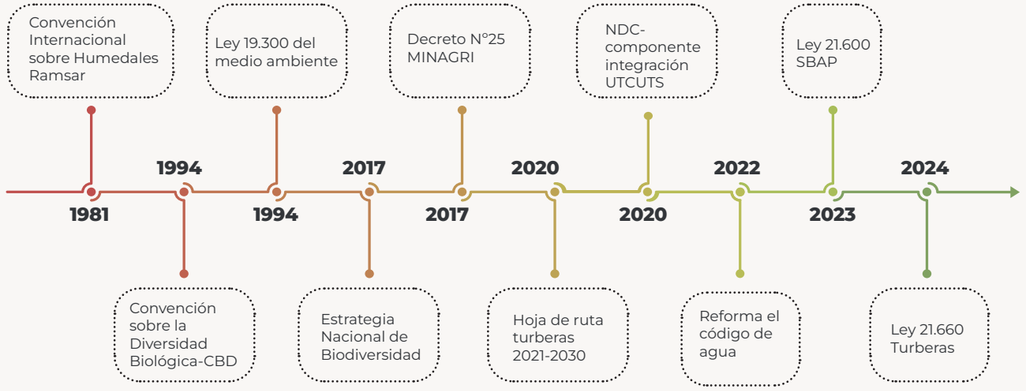
Los esfuerzos por incorporar los humedales, en particular los ecosistemas de turberas, en la agenda ambiental de Chile se remontan a 1981, con la adopción de la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, conocida como la Convención RAMSAR. No obstante, no fue sino hasta 2017 que se aprobó el primer marco normativo específico para la protección de las turberas de musgo *Sphagnum magellanicum*, mediante el Decreto N° 25 del Ministerio de Agricultura (2017), que establece regulaciones para su cosecha. Al año siguiente, el Ministerio del Medio Ambiente publicó el Plan Nacional de Protección de Humedales (MMA, 2018), y en el 2019 se inició un proceso de planificación enfocado exclusivamente en las turberas. Este proceso culminó en el 2020 con la presentación de la Hoja de Ruta para la Conservación y Gestión Sustentable de Turberas de Chile, la cual establece las acciones necesarias para avanzar en su protección, identificando brechas, oportunidades y amenazas, con foco las turberas de Patagonia (WCS, 2020).

Apoyado por el desarrollo de la Hoja de Ruta para las Turberas, en 2020 Chile incorporó estos ecosistemas entre los compromisos establecidos en su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), que representan los compromisos del país para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse al cambio climático. En particular, Chile se comprometió a contar con un inventario nacional de turberas al año 2025 y, para el 2030, disponer de métricas estandarizadas que permitan evaluar su contribución a la mitigación y adaptación al cambio climático, junto con implementar acciones que potencien sus co-beneficios en cinco sitios piloto del país (Gobierno de Chile, 2020).

A su vez, en términos normativos, un avance relevante en la protección de las turberas del país ocurrió con la reforma del código de agua Ley 21.435 (BNC,2022). En su artículo 47, esta ley establece que no podrán construirse sistemas de drenaje en las zonas de turberas existentes e identificadas por el MMA en el INH, específicamente en la provincia de Chiloé y en las regiones de Aysén y Magallanes. La protección se complementa el 2023, con la promulgación de la Ley 21.600 que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (BCN, 2023), la cual restringe, a través del artículo 41, la alteración física de todos los humedales, haciendo referencia particular a la extracción de la cubierta superficial de turberas.

Por último, como el instrumento más reciente en esta materia, en marzo del año 2024 se promulgó la Ley 21.660 sobre protección ambiental de las turberas (BCN, 2024), que representa un avance transformador en la conservación de estos ecosistemas. Esta ley reconoce por primera vez ambientalmente a las turberas, con el objetivo de *"preservarlas y conservarlas como reservas estratégicas para la mitigación y adaptación al cambio climático; el equilibrio y la regulación hídrica; la conservación de la biodiversidad; y la provisión de múltiples servicios ecosistémicos"* [1]. En primer lugar, establece por primera vez una definición legal de turbera. En segundo lugar, prohíbe la extracción de turba, eliminando una de las principales amenazas para estos ecosistemas en el territorio nacional. Finalmente, exige la elaboración de un Plan de Manejo Sustentable para la extracción del musgo Sphagnum magellanicum, ordenando la creación de un reglamento que detalle los requisitos técnicos de dichos planes, y asignando responsabilidades de fiscalización, además de sanciones ante su incumplimiento.

[1] Artículo 1 de Ley 21.660.



Pese a estos importantes avances en el camino hacia la protección de las turberas, aún persisten diversas brechas que deben ser abordadas para desplegar y fortalecer su conservación efectiva en los territorios. Si bien la Ley 21.660 establece por primera vez una definición legal de turbera, resulta necesario profundizar dicha definición desde una perspectiva técnica, de modo que se generen criterios claros y operativos para el desarrollo del inventario nacional de turberas de Chile. Asimismo, resulta indispensable consensuar metodologías estandarizadas y robustas que permitan evaluar los aportes de las turberas de Chile a la mitigación y adaptación al cambio climático, en el marco de los compromisos asumidos en la NDC al año 2030.

Proceso

Como parte de los esfuerzos para profundizar la definición técnica de turberas, complementando y operativizando lo establecido en la Ley 21.660, y a su evaluación en el contexto del cambio climático, se realizó un taller participativo los días 7 y 8 de enero del año 2025 en la Casa de la Cultura Anáhuac del Parque Metropolitano de Santiago, que reunió a especialistas y actores clave en la materia.

El taller consistió en dos días de reflexiones y trabajos en grupo para abordar dos objetivos específicos:

- Avanzar en la definición técnica de turberas aplicable al contexto nacional, incluyendo la identificación de criterios críticos para su identificación.
- Discutir y consensuar métricas para evaluar la capacidad de las turberas chilenas para mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático, incluyendo la identificación de brechas que dificultan la concreción de avances en el contexto de los compromisos adoptados por Chile en las NDC al año 2030.

Se realizó una revisión bibliográfica en torno al conocimiento y propuestas internacionales de criterios de identificación y métricas de aporte en mitigación y adaptación al cambio climático de las turberas, los que fueron presentados como antecedentes a expertos y expertas, sirviendo como insumo a la discusión a lo largo del taller, ayudando a informar y enriquecer la discusión en el contexto nacional.

Se identificó un total de 22 expertos y expertas en turberas en base a su participación en el comité científico asesor de la Ley 21.660 y/o trabajos y publicaciones científicas y técnicas, los que fueron convocados a participar del taller. Catorce de ellos pudieron asistir al taller de manera presencial, mientras que 2 contribuyeron a *posteriori*, aportando con comentarios sobre los resultados (lista de asistentes en Anexo 1).

¿CÓMO DEFINIMOS **UNA TURBERA EN CHILE?**

Criterios para la definición de turberas a nivel global

La Ley 26.660, que regula la protección ambiental de las turberas, define en su artículo 2 a la turbera como *"un tipo de humedal caracterizado por la producción de turba, que contiene en su superficie especies vegetales con las cuales se conecta funcionalmente"*. Este es un avance importante en el reconocimiento de las turberas en Chile, pues constituye el primer marco legal en el que se establece una definición formal de este tipo de ecosistema.

Sin embargo, su aplicabilidad para la elaboración de inventarios es restringida, pues no incluye criterios diagnósticos que permitan su identificación y delimitación en los territorios. Esta limitación no es exclusiva de Chile, pues incluso a nivel internacional no existe una definición única y estandarizada de turbera. Cada país adopta criterios distintos para clasificar y describir estos humedales, lo que ha generado importantes desafíos al momento de consolidar información comparativa a escala global. Esta falta de consenso técnico ha quedado en evidencia en iniciativas como el *Global Peatland Assessment* (2022), cuyo objetivo fue mapear y evaluar las turberas a nivel mundial, pero cuyos resultados se vieron restringidos por la ausencia de una metodología unificada que guiara su identificación y delimitación.

Existe una diversidad de criterios que han sido aplicados por distintos países a escala global (Lourenco *et al.* 2022, Tabla 1). Históricamente, muchas de estas definiciones se basaron en consideraciones agrícolas, como la profundidad del arado, más que en criterios ecológicos. Sin embargo, Lourenco *et al.* (2022) indican que a partir del 2014 se observa un cambio de enfoque, en el que progresivamente se han ido incorporando criterios ecológicos, lo que ha permitido avanzar en la identificación y priorización del valor de las turberas y la necesidad de su protección. Este avance ha ocurrido en paralelo al proceso mediante el cual diversos países han comenzado a definir técnicamente las turberas con una mirada orientada a su conservación y al reconocimiento de sus funciones ecosistémicas.

Tabla 1. Resumen de criterios de definición de turberas utilizados a nivel global, utilizado como base para la discusión experta en Taller de turberas de Chile, y su aplicación al contexto nacional. Para cada criterio se indica el rango de valores usados a nivel internacional, y los valores más frecuentes utilizados dentro del rango. [a]Lourenco *et al.* 2022; [b]Joosten *et al*. 2017; [c]UICN 2023; [d]Joosten y Clarke 2022; [e]Wüst *et al.* 2023; [f]FAO 2020.

Criterio de definición	Rango de valores usados a nivel internacional	Valores más frecuentes
Profundidad de la turba (m)	0,1-1 m[a] 0 m[b]	0,1-0,3 m[c]
Contenido de materia orgánica (%), por masa	5, 15, 30, 50, 65% y más[d]	30%[d]
Contenido de carbono orgánico (%), por masa	12-20% (o más)[a]	>12*-18**%[a] *suelo no arcilloso | **suelo 60% arcilla
Contenido de ceniza (%), por masa Uso menos frecuente después a partir del 2000	0-80%[a]	0-35%[a]
Superficie (ha/km²)	> 1ha[f]	> 1ha[e]
Densidad volumétrica de carbono (kg/m³)[f]	Criterio propuesto FAO (2020). Sin valores específicos.	

Propuesta de criterios para la **definición de turberas chilenas**

Expertos y expertas nacionales acordaron que, sumado a la definición de la Ley 21.660, una turbera podrá ser definida como tal en base a dos criterios mínimos:

- Profundidad mayor a 10 cm y contenido de materia orgánica por masa superior al 30%.
- Cuando estos no sean suficientes, pudiera sumarse un tercer criterio complementario.

Para facilitar su identificación y uso, cada criterio se describe en mayor detalle, indicando:

●●● *Profundidad*

Para ser definida como una turbera, este ecosistema de humedal deberá tener una **profundidad de turba mayor a 10 cm a partir de la cubierta vegetal activa.** Si bien una profundidad de 30 cm ha sido extensamente utilizada como criterio alrededor del mundo, de acuerdo a la opinión experta, una profundidad > 10 cm permite incluir turberas de diferente origen, considerando aquellas de origen antropogénico, tales como las que se encuentran en la Isla de Chiloé. **Para aquellas turberas de 10-24 cm de profundidad, se deberá agregar el tipo de cubierta vegetal como un tercer criterio** que permita diferenciar una turbera de otro ecosistema de humedal.

Pese a que algunas propuestas internacionales recientes sugieren abandonar el criterio de profundidad de turba (i.e. UICN, 2023), las y los expertos de turbera en Chile identifican en esta propuesta limitaciones metodológicas relevantes. Una de las principales dificultades radica en la evaluación del cumplimiento del criterio de porcentaje de materia orgánica (ver criterio siguiente) cuando la turbera es muy poco profunda, lo que podría generar errores en la clasificación. Por esta razón, resulta fundamental definir umbrales que no solo se alineen con estándares internacionales, sino que también sean técnicamente aplicables y adecuados a la experiencia local.

●●● *Materia orgánica*

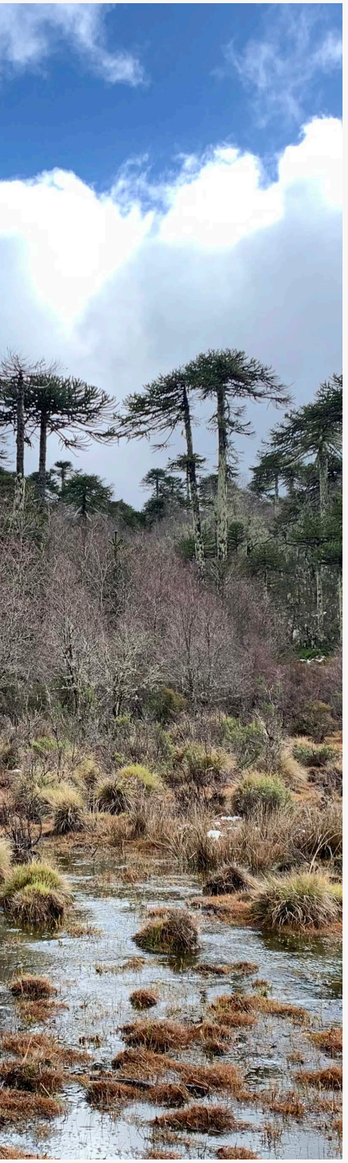
Una turbera deberá tener un contenido de materia orgánica por peso de al menos 30%. Este es un criterio que permite, en conjunto con los otros criterios, diferenciar una turbera de otros tipos de ecosistemas a un bajo costo y requerimientos técnicos mínimos, basados en muestreo y análisis de laboratorio sencillo. Es relevante que este parámetro sea medido entre 25-30 cm de profundidad. En turberas de menor profundidad este criterio deberá complementarse con el tercer criterio mencionado anteriormente.

●●● *Tipo de cubierta vegetal*

La presencia de especies vegetales asociadas a la turbera puede actuar como un criterio complementario relevante para confirmar la condición de turbera en sitios donde se ha verificado una profundidad de turba entre 10 y 24 cm. Sin embargo, este criterio no es diagnóstico por sí solo ya que, aunque en muchos casos estas especies actúan como un buen proxy de la presencia de turba, no siempre las condiciones del sitio han permitido su acumulación.

Se reconoció además la necesidad de que Chile pueda avanzar con prontitud en el desarrollo y validación de tipologías de cubierta vegetal, lo que permitirá caracterizar adecuadamente la diversidad de turberas presentes en el país, fortaleciendo así los criterios de identificación y clasificación de estos humedales a nivel nacional.

Existe consenso entre experta/os que estos criterios complementan la definición técnica de turberas chilenas los que debieran quedar formalizados mediante su incorporación en el Reglamento asociado a la Ley 21.660.Se reconoció además la necesidad de que Chile pueda avanzar con prontitud en el desarrollo y validación de tipologías de cubierta vegetal, lo que permitirá caracterizar adecuadamente la diversidad de turberas presentes en el país, fortaleciendo así los criterios de identificación y clasificación de estos humedales a nivel nacional.



¿CÓMO MEDIMOS LA CONTRIBUCIÓN DE LAS TURBERAS **A LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO?**

Métricas para evaluar las contribuciones de las turberas a la mitigación y adaptación al cambio climático

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) ha desarrollado metodologías y métricas estandarizadas para la inclusión de humedales, incluidas las turberas, en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (véase Capítulo 7 de humedales del material complementario a las Directrices del IPCC de 2006) (IPCC, 2014). Sin embargo, estas metodologías presentan limitaciones para su aplicación en el contexto chileno, pues se basan principalmente en turberas sometidas a extracción de turba, actividad actualmente prohibida en Chile[2], sin presentar metodologías específicas para el conjunto de amenazas particulares de nuestro país, que son diferentes a las observadas en el viejo continente. Adicionalmente, a diferencia de lo que se observa en las turberas de Europa, que tienen una larga historia de degradación, las turberas chilenas presentan una alta integridad ecológica. Ello hace que las turberas chilenas tengan el potencial de aportar de manera significativa a reducir el balance nacional de emisiones en el sector de Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS), en caso de ser resguardadas e integradas al Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (INGEI).

Las turberas chilenas ofrecen una oportunidad para avanzar en el desarrollo de métricas estandarizadas que permitan evaluar de manera robusta su rol en el proceso de adaptación al cambio climático. Más aún, dada la condición de Chile como país altamente vulnerable al cambio climático, que hace urgente avanzar en adaptación a este fenómeno global.

[2]La Ley 21.660 que prohíbe la extracción de turba no es retroactiva, por lo que existen en la actualidad dos proyectos con RCA vigentes, siendo una actividad productiva poco habitual en Chile incluso antes de su prohibición.

Reflexiones en torno a la medición de las contribuciones **de las turberas a la mitigación**

Se reconoce que los esfuerzos de medición de gases de efecto invernadero deben enfocarse en el desarrollo de métricas estandarizadas que permitan generar factores de emisión específicos para los tipos de turberas presentes en el territorio nacional, considerando los diversos impactos y manejos antropogénicos a los que están sujetos estos ecosistemas a lo largo del país (i.e., explotación industrial y artesanal, cambio de uso de suelo para uso ganadero, cambio de uso de suelo para uso urbano, impacto de especies invasoras).

En este contexto se identificaron ciertos factores o variables claves que deben ser consideradas a la hora de realizar mediciones de gases en turberas, tales como: nivel freático, origen de la turbera, nivel de radiación, uso o impactos antropogénicos en turberas, composición florística y cobertura vegetal, índice de verdor -importante especialmente en turberas andinas-, consideraciones de variables climáticas (i.e. precipitaciones, temperatura) y fenómenos climáticos como el niño/niña y su efecto sobre turberas, consideraciones geográficas asociadas a zona climática/ biogeográfica, estacionalidad y variaciones intra e interanuales.

En cuanto a los gases a medir, se recomienda concentrar esfuerzos en mediciones esenciales, como dióxido de carbono (CO_2) y metano (CH_4), e idealmente sumar otros gases relevantes como el óxido nitroso (N_2O). Sin embargo, los costos asociados a la medición de este último limitan su utilización.

Hubo consenso en el grupo de expertos en identificar las tres brechas más relevantes para la adecuada evaluación de la contribución de las turberas a la mitigación al cambio climático: falta de data, brechas económicas y falta de capacidades.

Falta de datos

Se evidencia una falta de datos actuales, históricos y futuros (modelaciones) respecto a aspectos relevantes de las turberas incluyendo el stock de carbono, tasas de intercambio de gases, taxonomía de turberas, composición florística, hidrología, entre otras. La información relevante debe dar cuenta además de la diversidad de usos, composiciones y orígenes de las turberas chilenas.

Se reconoce la necesidad de contar con mediciones de gases definitorios del cambio climático como son el dióxido de carbono (CO^2) y metano (CH^4). Se mencionó explícitamente el ejemplo de las torres Eddy Covariance, método particularmente útil para establecer factores de emisión más precisos y representativos de las condiciones locales, ya que realiza mediciones periódicas y en tiempo real, en comparación a otros métodos (e.g. cámaras estáticas, análisis laboratorio, teledetección). Otros mecanismos se han estado probando en ciertas latitudes, basado en instrumentos portátiles de medición de gases de efecto invernadero, abriendo oportunidades para desarrollar nuevas investigaciones en el tema. Independiente del mecanismo específico de medición, se evidencia la necesidad de contar con una red de monitoreo que permita contar con datos comparables a nivel nacional, y también regional.

Brecha económica

Existe el desafío y necesidad de invertir en instrumentos y mecanismos de medición acordes a la realidad nacional. Los instrumentos de medición de gases resultan costosos y difíciles de acceder, lo que suma a la mantención de personas técnico/científico en todo el ciclo de investigación, desde el diseño, implementación, análisis de la data colectada, además de la instalación y mantención de equipos en los territorios, la mayor parte de ellos en territorios alejados de ciudades y de difícil acceso. En el caso de las torres Eddy Covariance, los costos asociados a su adquisición, instalación, procesamiento e interpretación de datos, y mantención es muy elevada.

Falta de capacidades

El ecosistema de investigadores nacionales es en general reducido, y es aún más pequeño en lo relacionado a la mitigación de efectos del cambio climático en ecosistemas de turberas. Esta es una brecha compleja de cerrar en el corto plazo, lo que precisa su abordaje estratégico y el establecimiento de alianzas innovadoras que ayuden a potencial y establecer sinergias entre las capacidades existentes. El elevado nivel de complejidad asociado al uso de instrumentos de medición de gases efecto invernadero, limita su accesibilidad para instituciones locales, comunidades o tomadores de decisión sin formación específica, y puede restringir su uso práctico en la elaboración de INGEI.

Fotografía: Juan José Toro

Contribuciones de las turberas **a la adaptación al cambio climático**

De acuerdo con la discusión experta, las turberas chilenas contribuyen a la adaptación de la población humana a los efectos del cambio climático en al menos tres aspectos claves relativos al agua, el bienestar humano y el refugio climático. Se enfatiza, asimismo, la necesidad de profundizar en el conocimiento de las contribuciones que estos humedales de turberas entregan a nivel local, nacional y global, en favor de la adaptación al cambio climático.

Agua:

Las turberas son reservorios masivos de agua, ayudan a mantener el flujo del recurso hídrico a lo largo del año, lo cual cobra relevancia en la ausencia de otros reservorios, como por ejemplo glaciares, tal como es el caso de la Isla de Chiloé. Los humedales de turberas contribuyen a la purificación del agua, ayudando a mantener la dinámica hidrológica de cuencas, aportando incluso a la reducción del riesgo de inundaciones, fenómenos cada vez más frecuentes en escenarios de cambio climático.

Existe una base de conocimiento respecto de indicadores y medición de algunas de estas contribuciones, las cuales constituyen un punto de partida favorable para catalizar el abordaje de las brechas existentes para su medición (Tabla 2).

Tabla 2. Resumen de contribuciones de humedales de turberas, con indicadores o mecanismos de medición asociados al recurso hídrico identificados por el grupo de expertos/as.

Contribución	Mecanismo/indicador
Riesgo de inundaciones	Balance hídrico (hidrogeológico) microcuenca
	Modelación a nivel de microcuenca
	Monitoreo contínuo
Purificación	Medición de parámetros físico-químicos
Reservorio/ almacenamiento de recursos hídricos	Nivel freático
	Reserva de recursos hídricos
	Regulación del flujo
	Distribución de turberas a nivel de cuenca
	Monitoreo contínuo de varíables clave (e.g. nivel freático, balance)
	Información histórica
Dinámica hidrológica de turberas	Monitoreo multi-escalar y dinámico
	Niveles hídricos - modelos hidrogrológicos

Bienestar humano

Las turberas contribuyen económicamente a la población local, siendo sostén de industrias como la hortícola. En el norte del país, las turberas o bofedales, son utilizados como fuentes de alimento para el ganado, específicamente camélidos domésticos (llamas y alpacas). Mientras que en el sur las turberas de Sphagnum son explotadas de manera directa para la extracción de musgo. El grupo experto sugiere avanzar en valorizar la contribución de las turberas, para lo cual sugiere evaluar el trabajo local o ingreso familiar asociado a su uso, así como la demanda final sobre el musgo extraído, estimaciones que se evidencian en la información sobre sus exportaciones, por ejemplo.

La naturaleza en general, y en especial los humedales y turberas impactan positivamente en la salud mental de las personas, reduciendo el estrés, ansiedad y depresión. Esto se ha ha demostrado ampliamente con los llamados “baños de bosque”, los cuales incluso están siendo prescritos por médicos en países desarrollados. Es evidente la necesidad de avanzar en la colecta de información asociada a este factor a través de estimaciones de salud mental, nivel de eco-ansiedad o eco-depresión en comunidades aledañas a humedales de turberas.

Tabla 3. Resumen de contribuciones de humedales de turberas, con indicadores o mecanismos de medición asociados al bienestar humano identificados por el grupo de expertos/as.

Contribuciones claves a medir	Mecanismos de medición
Salud mental	Nivel de eco-ansiedad o eco-depresión en comunidades aledañas
Contribución económica de las turberas	Valor económico (proxi adaptación) Trabajo local, ingreso familiar
	Demanda final sobre musgo

Refugio climático

Las turberas de Chile, que presentan amplia distribución geográfica y altitudinal, a la vez que mantienen elevados niveles de integridad ecológica, pueden actuar como refugios climáticos para especies vulnerables. Su condición de humedal, con alta capacidad de mantener agua les permite ofrecer condiciones favorables para albergar especies que se ven afectadas por los efectos del cambio climático tales como el alza de temperatura y la sequía.

En este sentido, la identificación y protección de aquellas turberas que presentan condiciones favorables para actuar como refugios, es un mandato ineludible en escenarios de cambio climático. Este proceso de selección debería comenzar focalizando mediciones asociadas a variación térmica, composición florística y de otros organismos de turberas, definición de especies indicadoras e incluso modelación de nicho de especies vulnerables o clave.

Tabla 4. Resumen de contribuciones de humedales de turberas, con indicadores o mecanismos de medición asociados a las turberas como refugios climáticos identificados por el grupo de expertos/as.

Contribuciones claves a medir	Mecanismos de medición
Regulación térmica	Variación térmica
	Diversidad de especies y abundancia
	Especies indicadoras
	Modelación de especies

Se reconoce la necesidad de integrar y conectar los aportes que las turberas hacen a la adaptación del cambio climático con otros procesos sociales, productivos, de conservación y otros. Es así que se recomienda avanzar en el análisis conjunto de investigaciones de turberas con el trabajo de cosechadores de musgo, con pequeños ganaderos en el norte, educación ambiental de turberas, integración de conocimiento y gestión de turberas con compromisos nacionales en materias de biodiversidad, cambio climático, OIT y otros. En particular se identifica la necesidad conectar con esfuerzos institucionales como los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas (PERHC), avanzando en la definición y medición de indicadores relevantes para estos ecosistemas y sus procesos asociados.

Conclusiones

Ante las brechas identificadas para la conservación efectiva de las turberas de Chile, se hace evidente la necesidad de avanzar hacia la unificación de criterios técnicos que permitan orientar los esfuerzos de forma estandarizada y coordinada. En este sentido, la Hoja de Ruta para la Conservación y Gestión Sustentable de las Turberas representa una valiosa herramienta, no solo como un diagnóstico, sino también como un instrumento que puede guiar este proceso de estandarización y cierre de brechas, direccionando la implementación de acciones prioritarias y la articulación de actores públicos y privados.

Aunque persisten desafíos relevantes, Chile cuenta con un sólido cuerpo de conocimiento técnico y científico en torno a turberas. Sin embargo, gran parte de este saber permanece disperso o poco visibilizado, por lo que es clave generar más espacios de integración y colaboración que fomenten el intercambio de conocimiento, experiencia y la reflexión colectiva, que por un lado ayude a catalizar aprendizajes y por otro a diseñar y activar de manera efectiva mecanismos que permitan informar la toma de decisiones. El grupo de expertas y expertos reconoce que instancias como este Taller son fundamentales para reconocer, poner en valor el conocimiento, fortalecer las capacidades existentes, a través de articulación efectiva.

Las turberas de Chile y su ecosistema de conocimiento e investigación forman parte de un sistema global e integrado, el que enfrenta hoy día el desafío del cambio climático. A nivel internacional existen diversas experiencias y marcos de trabajo para el conocimiento, protección y gestión de conservación de las turberas, como son la Convención de Ramsar, la Iniciativa Global de Turberas (GPI, por su sigla en inglés), el Acuerdo de Venecia o el Grupo Internacional para la Conservación de las Turberas (IMCG, por sus siglas en inglés). Es evidente la necesidad de desplegar el trabajo con turberas no sólo a escala nacional, sino a escala global. Ello precisa del trabajo en redes, y del establecimiento de conexiones multiescala, las cuales son fundamentales para robustecer y catalizar la labor nacional de conservación de estos humedales.

Referencias

BCN (1981) Decreto 771 del Ministerio de Relaciones Exteriores. Promulga la Convención sobre zonas húmedas de importancia internacional especialmente como hábitat de las aves acuáticas, suscrito en Irán el 2 de febrero 1971.

BCN (2017) Decreto 25 del Ministerio de Agricultura. Dispone medidas para la protección del musgo *Sphagnum magellanicum,* Promulgada el 02 de agosto de 2017.

BCN (2023) Ley 21.600 Crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Promulgada el 21 de agosto de 2023. Ministerio del Medio Ambiente, Chile.

BCN (2024) Ley 21.660 Sobre Protección Ambiental de las Turberas, Promulgada el 26 de marzo 2024. Ministerio del Medio Ambiente.

BCN (2025) Ley 21.435 Reforma el Código de Aguas. Ministerio de Obras públicas.

Food and Agriculture Organization (FAO) (2020) Peatlands mapping and monitoring – Recommendations and technical overview. Rome.

Gobierno de Chile (2020) Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile. Actualización 2020. 102 pp.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2019) Chapter 7: Wetlands. En 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use (pp. 1-52). Intergovernmental Panel on Climate Change.

Joosten H, Clarke D (2002) Wise Use of Mires and Peatlands. International Mire Conservation Group and International Peat Society, p. 304.

Joosten, H., Couwenberg, J., Moen, A. & Tanneberger, F. (2017) Mire and peatland terms and definitions in Europe. In: Joosten, H., Tanneberger, F. & Moen, A. (eds.) Mires and Peatlands of Europe: Status, Distribution and Conservation. Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart, 67–89.

Lourenco, M., Fitchett, J. M., & Woodborne, S. (2022) Peat definitions: A critical review. *Progress in Physical Geography, 47*(4), 506-520. https://doi.org/10.1177/03091333221118353
Luebert, F. y Pliscoff, P. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Santiago, Chile: Editorial Universitaria.

Ministerio del Medio Ambiente (2018). Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022, Ministerio del Medio Ambiente. 33p.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2020) Inventario Nacional de Humedales. Recuperado el 20 de mayo 2025 de: https://arcgis.mma.gob.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a79f6b535154991895f2bb2204b83bb&extent=-8007706.1083%2C-4019000.5424%2C-7934326.5611%2C-3982884.0466%2C102100

Squeo, F. A., Warner, B. G., Aravena, R., & Espinoza, D. (2006). Bofedales: High altitude peatlands of the central Andes. Revista Chilena de Historia Natural, 79(2), 245-255. https://doi.org/10.4067/S0716-078X2006000200010

UICN (2023). Use of Peat Depth Criteria: Accounting for the Lost Peatlands. International Union for the Conservation of Nature (IUCN) UK Peatland Programme.

UNEP (2022) Global Peatlands Assessment – The State of the World's Peatlands: Evidence for action toward the conservation, restoration, and sustainable management of peatlands. Main Report. Global Peatlands Initiative. United Nations Environment Programme, Nairobi.

Wildlife Conservation Society [WCS] (2020). Diseño de una hoja de ruta para la conservación y gestión sustentable de turberas de Chile. Informe final.

Wüst RA, Bustin RM, Lavkulich LM (2003) New classification systems for tropical organic-rich deposits based on studies of the Tasek Bera Basin, Malaysia. Catena 53(2): 133–163.

Anexos

Anexo 1. Listado completo de participantes del taller y comentarios posteriores

Nombre	Institución	Región	Forma de Participación
Carolina León	Universidad Bernardo O'Higgins	RM	Taller
Claudia Mansilla	Universidad de Magallanes	Magallanes y la Antártica Chilena	Taller
María Paz Martínez	INIA	Aysén	Taller
Christel Oberpaur	Universidad Santo Tomás	RM	Taller
Rubén Carrillo	Universidad de la Frontera	Araucanía	Taller
Ariel Russell	Copernicus LAC - CMM - UChile	RM	Taller
Sebastián Landeros	Copernicus LAC - CMM - UChile	RM	Taller
Pablo Normabuena	Edáfica	Los Ríos	Taller
Javiera González	Universidad Santo Tomás	RM	Taller
Jorge Pérez	Universidad de Chile	RM	Taller
Fernanda Rojas	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Valparaíso	Taller
Matías Olea	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Valparaíso	Taller
Ariel Valdés	Universidad San Sebastián	RM	Taller
Paula Otth	Ministerio del Medio Ambiente	RM	Taller
Sebastián Jofré	Ministerio del Medio Ambiente	RM	Taller
Jorge Hoyos	Smithsonian Tropical Research Institute	No reside en el país	Comentarios posteriores
Roy Mackenzie Calderón	Universidad de Magallanes	Magallanes y la Antártica Chilena	Comentarios posteriores
Antonieta Eguren	WCS	Valparaíso	Taller
Nicole Püschel	WCS	Los Lagos	Taller

#CuidemosLas**Turberas**