

Asistencia técnica para el componente de integración de acciones de adaptación y mitigación al cambio climático



Tepual Conservación



Initiative for
Climate Action
Transparency



Initiative for Climate Action Transparency - ICAT

Asistencia técnica para el componente de integración de acciones de adaptación y mitigación al cambio climático

Núm. de referencia CFP: CFP-11875-2024-01

Entregable 9

AUTORES

Rocío Besoain, Paula León, Dafna Bitran, Andrés Otero.

Junio 2025

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperación o transmitida, en cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, de fotocopia, de grabación o de otro tipo, con fines comerciales sin el permiso previo de UNOPS. De lo contrario, el material de esta publicación puede ser utilizado, compartido, copiado, reproducido, impreso y/o almacenado, siempre que se cite a UNOPS como fuente. En todos los casos, el material no podrá ser alterado o modificado de otro modo sin la autorización expresa de UNOPS.

Preparado bajo la Iniciativa para la Transparencia en la Acción Climática (ICAT), apoyada por Austria, Canadá, Alemania, Italia, la Fundación Children's Investment Fund y la Fundación ClimateWorks.

Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag



INTERNATIONAL
CLIMATE
INITIATIVE



CHILDREN'S
INVESTMENT FUND
FOUNDATION



Federal Ministry
Republic of Austria
Climate Action, Environment,
Energy, Mobility,
Innovation and Technology



Environment and
Climate Change Canada

Environnement et
Changement climatique Canada

El proyecto ICAT es gestionado por la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS)

Sobre ICAT

La Iniciativa para la Transparencia en la Acción Climática (ICAT) fue establecida en 2015 en la COP que aprobó el Acuerdo de París para apoyar la implementación del Marco Reforzado de Transparencia (MRT).

ICAT provee un apoyo diseñado para los países, así como metodologías y herramientas prácticas para construir marcos de transparencia robustos, necesarios para una acción climática efectiva en sincronía con las prioridades de desarrollo nacionales. Los proyectos que ICAT apoya se relacionan con: la elaboración o mejoramiento de sistemas de transparencia para las acciones de mitigación; monitoreo y evaluación para las acciones de adaptación; marcos para el seguimiento en la implementación de las contribuciones nacionales determinadas; evaluación de los impactos de las políticas relacionadas a la acción climática; integración y/o agregación de acciones climáticas a nivel subnacional y de actores no estatales; elaboración de un sistema de seguimiento para la Transición Justa; establecimiento de un sistema de datos climático; e instauración de un marco para el seguimiento de las finanzas para la acción climática.

Con el objetivo de apoyar estas áreas, ICAT ofrece una gama de metodologías y herramientas prácticas y de código abierto, para ayudar a los países alrededor del mundo en sus esfuerzos en materia de transparencia climática. La Iniciativa trabaja con más de 50 países en desarrollo, desde países grandes, como Nigeria, hasta islas pequeñas, como Antigua y Barbuda.

ICAT es una asociación de múltiples partes interesadas no constituida dirigida por el Comité Directivo de Donantes (DSC), conformado por sus donantes: Alemania; Austria; Canadá; Italia; la Fundación del Fondo de Inversión Infantil (CIFF); y la Fundación ClimateWorks (CWF), e incluye a la Secretaría de la CMNUCC como organismo dedicado de la ONU con un mandato de política en cambio climático y a UNOPS como miembro de oficio. La Iniciativa es administrada por UNOPS en nombre del DSC. Dentro de UNOPS, la Secretaría de ICAT gestiona las actividades diarias de ICAT, coordinando y guiando el trabajo de los socios implementadores.



Contenidos

Acerca de este informe	5
1 Introducción	6
2 Descripción de las líneas de trabajo y principales resultados	10
2.1 Desarrollo conceptual de medidas de integración	11
2.2 Aplicación y apoyo técnico en IGCC	16
2.2.1 Planes sectoriales	16
2.2.2 Apoyo técnico al proceso de actualización de la NDC	19
2.3 Apoyo y análisis de la reportabilidad de las medidas de integración en el IBT	22
2.4 Apoyo técnico en la estimación de GEI	27
2.5 Fortalecimiento de Capacidades	30
3 Productos derivados de la consultoría	33
3.1 Propuesta metodológica para el cálculo de capturas de carbono en el arbolado urbano	33
3.2 Guía para la incorporación del enfoque de integración en Planes Sectoriales	33
3.3 Manual de usuario Huella Chile Método para recopilar los datos de actividad del sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)	34
3.4 Resumen de la experiencia nacional con miras a apoyar el desarrollo de respuestas integradas en otros países de la región	34
4 Lecciones aprendidas y recomendaciones	35
4.1 Lecciones conceptuales: claridad y coherencia como punto de partida	35
4.2 Lecciones institucionales: articulación, capacidades y gobernanza	36
4.3 Lecciones operativas: reporte, indicadores y nuevos temas	36
5 Referencias	38
6 Anexos	39
6.1 ANEXO 1: Catastro de respuestas integradas	39
6.2 ANEXO 2: Productos adjuntos al informe final	46



Índice de figuras:

Figura 1: Interacciones entre acciones de adaptación y mitigación climática	12
Figura 2. Lista de Chequeo para la identificación y descripción de medidas (Entregable 3 y 5)..	17

Índice de tablas:

Tabla 1. Resumen de entregables y productos de la consultoría.....	8
Tabla 2. Evolución de los conceptos revisados	15
Tabla 3. Respuestas integradas con alto potencial de aporte tanto en mitigación como en adaptación, las que corresponden a SbN están identificadas con el símbolo	39
Tabla 4. Medidas con potencial moderado en mitigación o en adaptación, las medidas que corresponden a SbN están identificadas con el símbolo	41



Acerca de este informe

Tepual Conservación ha sido contratado para una asistencia técnica solicitada por el Gobierno de Chile y la Iniciativa para la Transparencia en la Acción Climática (ICAT, por sus siglas en inglés), con el objetivo fomentar la incorporación de medidas con enfoque de integración -es decir, que contribuyan simultáneamente a la mitigación y a la adaptación al cambio climático- en instrumentos de gestión tanto a nivel nacional como subnacional y organizacional.

Este proyecto busca facilitar el cumplimiento de las metas con enfoque de integración señaladas en las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) y en la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), al mismo tiempo que orienta la inclusión de medidas con co-beneficios en los planes de acción subnacionales.

El presente informe constituye el documento final de síntesis de esta asistencia técnica, en cuanto reúne y analiza la experiencia completa de Chile en la inclusión de medidas integradas de mitigación y adaptación al cambio climático. Incluye los elementos centrales del trabajo desarrollado —como memorias de cálculo, anexos técnicos y antecedentes clave— y orienta al lector hacia los entregables anteriores para profundizar en aspectos metodológicos y temáticos específicos.



1 Introducción

En un contexto global marcado por la urgencia de responder a los crecientes impactos del cambio climático, la integración de la mitigación y la adaptación se reconoce como una estrategia clave para avanzar hacia una acción climática más coherente, eficiente y eficaz. Alcanzar una acción climática sinérgica e integrada requiere vincular de forma efectiva ambas dimensiones y contar con un marco que permita identificar y evaluar sinergias y posibles *trade-offs* entre ellas (IISD, 2022).

Este informe, desarrollado en el marco del proyecto impulsado por el Gobierno de Chile y el Initiative for Climate Action Transparency (ICAT), tiene como propósito dar cuenta del trabajo realizado, sus resultados y aprendizajes generados en el marco de la consultoría orientada a incorporar este enfoque en los Instrumentos de Gestión de Cambio Climático (IGCC).

La consultoría, llevada a cabo bajo un memorando de entendimiento suscrito el 24 de julio de 2023, busca fortalecer la incorporación de medidas con un enfoque de integración entre adaptación y mitigación en los IGCC a nivel nacional, subnacional y organizacional. Esto, con el fin de facilitar el cumplimiento de las metas del componente de integración de la actual NDC de Chile y los objetivos y metas con enfoque de integración señalados en la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) del país. Adicionalmente, se espera que este trabajo contribuya a incrementar la robustez de la transparencia de los compromisos internacionales de Chile, mejorando el reporte del seguimiento de avances de la NDC, según lo establecen las Modalidades, Procedimientos y Directrices del Marco Reforzado de Transparencia (MRT) del Acuerdo de París. A su vez, se aspira a que esta experiencia sirva como insumo útil para otros países de América Latina y el Caribe, favoreciendo una cooperación técnica más robusta en la región.

Durante el desarrollo de esta consultoría (mayo de 2024 a junio de 2025), se avanzó en distintas etapas con el fin de identificar, analizar y proponer mecanismos para incorporar efectivamente la componente de integración en los instrumentos de gestión y seguimiento climático. Este trabajo se estructuró en torno a una consultoría técnica de carácter adaptativo, permitiendo ajustes continuos en su implementación, incluyendo la reformulación de conceptos, el diseño de productos técnicos y la orientación de apoyos según las necesidades de la contraparte, con una estructura de entregables que fue revisada y ajustada de manera continua en coordinación con la División de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), en su rol de contraparte técnica.

Los objetivos específicos abordados fueron:

- La definición del concepto de medidas de integración, a partir de la caracterización de acciones de mitigación y adaptación existentes a nivel sectorial y subnacional.
- El desarrollo de aproximaciones metodológicas para la cuantificación de impactos en mitigación y adaptación, aplicables a medidas integradas, con énfasis en iniciativas del sector biodiversidad y aquellas asociadas a soluciones basadas en la naturaleza.
- El diseño de indicadores de seguimiento y mecanismos de contabilidad, en particular para aquellas medidas que generen absorciones de GEI en el sector UTCUTS.
- La vinculación de las medidas de integración con medios de implementación, incluyendo

sinergias con instrumentos como la Estrategia Nacional de Biodiversidad, el Plan Nacional de Restauración de Paisajes y otras políticas afines.

- La elaboración de lineamientos técnicos para facilitar la inclusión de medidas de integración en los planes de gestión climática a distintos niveles.
- La sistematización de lecciones aprendidas y difusión de buenas prácticas, tanto a nivel nacional como regional.

El cumplimiento de los objetivos antes mencionados se abordó mediante una estructura de trabajo que se refleja directamente en la organización de este informe. Esta estructura se compone de dos ejes principales: por un lado, las cinco líneas de trabajo que permitieron operacionalizar los objetivos de la consultoría, traduciendo los conceptos en aplicaciones concretas; y por otro, un conjunto de productos técnicos específicos que, por su nivel de desarrollo y aplicabilidad, pueden utilizarse como documentos independientes —tales como guías, metodologías y manuales técnicos.

En total, se elaboraron once entregables, los cuales están disponibles en el sitio web de ICAT, bajo el título *Proyecto 2 (Project 2)*¹. Este informe corresponde específicamente a los entregables 9 y 10, enfocados en la sistematización de los resultados y la recopilación de aprendizajes clave, con el propósito de facilitar su difusión y aprovechamiento tanto a nivel nacional como regional.

Si bien los productos listados a continuación corresponden a resultados concretos de distintas líneas de trabajo, estos se enmarcan en una propuesta más amplia y transversal, orientada a fortalecer la integración de la mitigación y la adaptación en los instrumentos de gestión del cambio climático. De esta manera, este informe recoge los principales avances y aprendizajes del proceso, y remite a los entregables anteriores para profundizar en los aspectos metodológicos y temáticos abordados.

Líneas de trabajo:

- (i) [Desarrollo conceptual de medidas de integración;](#)
- (ii) [Aplicación en los Instrumentos de Gestión de Cambio Climático \(IGCC\);](#)
- (iii) [Apoyo y análisis de la reportabilidad de las medidas de integración en el Informe Bienal de Transparencia \(IBT\); y](#)
- (iv) [Apoyo técnico en la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero \(GEI\).](#)
- (v) [Fortalecimiento de Capacidades.](#)

Productos derivados de la consultoría²:

- i) [Propuesta metodológica para el cálculo de capturas de carbono en el arbolado urbano.](#)
- ii) [Guía para la incorporación del enfoque de integración en Planes Sectoriales.](#)
- iii) [Manual de usuario Huella Chile | Método para recopilar los datos de actividad del sector. Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura \(UTCUTS\).](#)
- iv) [Hoja de ruta para el reporte de la componente de integración en el IBT 2026.](#)

¹ Sitio web de ICAT: <https://climateactiontransparency.org/country/chile/>

² Presentados de forma íntegra en el Anexo N°2.



- v) [Resumen de la experiencia nacional con miras a apoyar el desarrollo de respuestas integradas en otros países de la región.](#)

Todo lo anteriormente descrito fue abordado administrativamente a través de un total de 11 entregables, los cuales se detallan a continuación en la Tabla 1. Si bien no todos los entregables generaron productos específicos o se vinculan directamente con una línea de trabajo, en conjunto permiten visualizar los avances, hallazgos y desarrollos técnicos alcanzados durante el proceso de consultoría. Esta estructura facilita la comprensión integral del enfoque adoptado y de cómo cada entrega aportó al fortalecimiento del componente de integración en los instrumentos de gestión del cambio climático.

Tabla 1. Resumen de entregables y productos de la consultoría

Entregable (1 al 11)	Línea de trabajo y/o Productos asociados	Hallazgos
1: Reporte del taller de inicio.	Documento del taller inicial, que incluye prioridades, roles y líneas de trabajo acordadas.	Falta de comunicación intersectorial que dificulta la alineación de objetivos y roles en la gestión climática.
2: Definición de medidas de integración, catastro y determinación de brechas.	Marco conceptual inicial con definición preliminar de medidas de integración.	Ausencia de un marco conceptual único y operativo para el componente de integración, primera caracterización de mediadas con co-beneficios.
3: Apoyo técnico en la elaboración de planes sectoriales (revisión de guías metodológicas de PSM, PSA, PARCC y PACCC).	Desarrollo conceptual: Lista de Chequeo para evaluar sinergias y <i>trade-offs</i> de las medidas Producto: Propuesta metodológica para el cálculo de capturas de carbono en el arbolado urbano.	Las guías existentes presentan vacíos respecto a la incorporación de medidas de integración, en particular para los planes que se elaboran de forma conjunta.
4: Apoyo técnico en el procedimiento de elaboración del Plan Sectorial de Adaptación de Biodiversidad.	Narrativa actualizada para destacar la importancia del enfoque de integración en los planes sectoriales.	El Anteproyecto del PSACC carecía de enfoque de integración que evaluara las contribuciones mutuas de mitigación y adaptación, lo que limitaba su alcance estratégico.
5: Revisión del componente de integración en instrumentos clave: NDC y planes sectoriales.	Propuesta concreta para reestructurar el componente de integración en la próxima actualización de la NDC.	Sectorización rígida de la NDC genera problemas, al incluir medidas de integración en sectores específicos.
6: Taller: <i>De la Teoría a la Acción: Integrando Adaptación y Mitigación en los Instrumentos de Cambio Climático.</i>	Informe técnico del taller con gráficos y resultados de debates.	Existen diferencias dentro del MMA sobre la denominación y categorización de medidas con impactos cruzados en mitigación y adaptación.
7: Hoja de ruta e indicadores para el componente de integración en la NDC. Apoyo al reporte de integración en el BTR.	Producto: Hoja de Ruta para el próximo proceso de reporte de la NDC (2 ^{do} IBT), para la componente de integración de la NDC.	Limitación de datos disponibles para reportar medidas relacionadas con turberas y océanos, vacíos importantes en estimaciones y reportes.



Entregable (1 al 11)	Línea de trabajo y/o Productos asociados	Hallazgos
	Producto: Apartado técnico con información necesaria requerida para incorporar turberas en el INGEI.	
8: Elaboración de: <ul style="list-style-type: none"> • Guía para la incorporación del enfoque de integración en Planes Sectoriales. • Manual de usuario Huella Chile: Método para recopilar los datos de actividad del sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS). 	Producto: Guía para la incorporación del enfoque de integración en Planes Sectoriales Producto: Manual de usuario Huella Chile: Método para recopilar los datos de actividad del sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)	La elaboración del marco conceptual en relación con las medidas de integración y el componente de integración permitió construir la guía presentada. Existen limitaciones para obtención de información para los datos de actividad comunales en el sector UTCTUS, afectando el cálculo y uso de la herramienta HuellaChile.
9: Informe final.	Informe final con la revisión de las etapas y los principales resultados obtenidos a lo largo de la asistencia técnica.	Resultados y lecciones aprendidas.
10: Resumen de la experiencia nacional con miras a apoyar el desarrollo de respuestas integradas en otros países de la región.	Producto: Documento que entrega el resumen de la experiencia de Chile en la incorporación de respuestas integradas al contexto nacional.	La integración no debe entenderse como un fin en sí mismo, sino como un medio para lograr una acción climática más efectiva, eficiente, justa y resiliente. Compartir aprendizajes concretos y adaptar buenas prácticas a los contextos nacionales y locales será clave para acelerar la transición hacia respuestas integradas en América Latina y el Caribe.
11: Seminario Final: <i>"Acción climática integrada: sinergias y oportunidades entre mitigación y adaptación"</i>	Presentación de los resultados del proyecto.	Resultados y lecciones aprendidas.

Fuente: Elaboración propia.

Para presentar de manera lógica y progresiva el trabajo realizado, este informe se organiza en las siguientes secciones. En primer lugar, el capítulo 2 describe en detalle cada una de las cinco líneas de trabajo principales que guiaron la consultoría. Posteriormente, el capítulo 3 se enfoca en los productos técnicos generados, como guías y metodologías, los cuales se encuentran adjuntos de forma íntegra en el Anexo N°2. El informe culmina en el capítulo 4 con una sistematización de las lecciones aprendidas durante el proceso, organizadas en categorías conceptuales, institucionales y operativas para ofrecer una reflexión crítica y recomendaciones estratégicas.

2 Descripción de las líneas de trabajo y principales resultados

El desarrollo de la consultoría se estructuró sobre un enfoque dinámico y adaptativo, que permitió avanzar de forma flexible entre etapas interrelacionadas, integrando análisis técnicos, revisión de documentos, talleres de validación y retroalimentación con la contraparte. Más que seguir una secuencia rígida de entregables, el proceso respondió a una lógica de trabajo colaborativa, en la que las actividades se desarrollaron en paralelo y se retroalimentaron mutuamente a partir de hallazgos emergentes.

Desde el inicio del proyecto, se buscó establecer un entendimiento común sobre los objetivos, alcances y mecanismos de coordinación. Para ello, se realizó un taller de inicio los días 7 y 8 de mayo de 2024, en el que participaron representantes de la División de Cambio Climático del MMA, del programa ICAT, y del equipo consultor de Tepual Conservación. Esta instancia fue clave para definir prioridades, roles y líneas de trabajo de apoyo técnico, en especial respecto al catastro de planes sectoriales, el acompañamiento en la elaboración del Plan Sectorial de Adaptación de Biodiversidad, y la articulación con procesos como la actualización de la NDC y la elaboración del primer IBT.

El enfoque adaptativo permitió ajustar las actividades del proyecto en función de las necesidades emergentes, promoviendo una interacción constante entre los equipos técnicos y las instituciones responsables de la gestión climática en Chile. Esta lógica de trabajo favoreció una implementación más colaborativa, iterativa y orientada a resultados.

Asistencia al taller de inicio

En la primera reunión (7 de mayo) participaron:

- Camila Labarca, jefa del Departamento de Mitigación y Transparencia Climática del MMA, contraparte directa del proyecto.
- Priscilla Ulloa, representante del Departamento de Adaptación al Cambio Climático del MMA.
- Sandra Briceño, jefa del Departamento de Finanzas Climáticas y Medios de Implementación del MMA.
- Celeste González y Laura Huérano, representantes del programa ICAT (UNOPS).
- Javiera Lecourt, encargada de la actualización de la NDC de Chile.
- Francisco Riquelme, coordinador del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad (FAO).
- Equipo Tepual: Andrés Otero, Cristóbal Barros, Carla Germani, Paula León, Pamela Torres, Dafna Bitrán y Josefina Hernández.

En la segunda reunión (8 de mayo), además de parte del equipo anterior, participaron:

- Daniel Álvarez, jefe del Departamento de Políticas y Planificación de la Biodiversidad del MMA.
- Teresita Alcántara, José Miguel Valdés y Astrid Holmgren, equipo de coordinación de planes sectoriales del MMA.



El detalle completo de los acuerdos y el cronograma inicial puede consultarse en el [Reporte del taller de inicio](#), que incluye también una Carta Gantt preliminar con las actividades y entregables distribuidos en el período mayo 2024 – abril 2025.

A partir de este proceso inicial de coordinación el trabajo se organizó en torno a cinco líneas principales, que estructuran también el presente informe. Esta organización permitió presentar de forma integrada tanto los avances técnicos como los aprendizajes estratégicos, más allá de una narrativa centrada únicamente en entregables.

Las líneas principales que articularon el desarrollo y los resultados de la consultoría fueron:

- (i) [Desarrollo conceptual de medidas de integración;](#)
- (ii) [Aplicación en los Instrumentos de Gestión de Cambio Climático \(IGCC\);](#)
- (iii) [Apoyo y análisis de la reportabilidad de las medidas de integración en el Informe Bienal de Transparencia \(IBT\);](#)
- (iv) [Apoyo técnico en la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero \(GEI\), y](#)
- (v) [Fortalecimiento de capacidades.](#)

2.1 Desarrollo conceptual de medidas de integración

Uno de los hitos metodológicos más relevantes de la consultoría fue la construcción de un marco conceptual que permitiera identificar y definir las medidas de integración en el contexto de los IGCC vigentes en Chile.

El marco conceptual propuesto busca orientar a las autoridades sectoriales, en cumplimiento con la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) y su Reglamento, especialmente en los casos en que se elaboren Planes Sectoriales de Adaptación (PSA) y Planes Sectoriales de Mitigación (PSM) de manera conjunta. En estos casos, la normativa establece que los planes “deberán contener un componente de integración que considere aspectos de mitigación y adaptación de manera conjunta, promoviendo la generación de sinergias, tales como soluciones basadas en la naturaleza”.

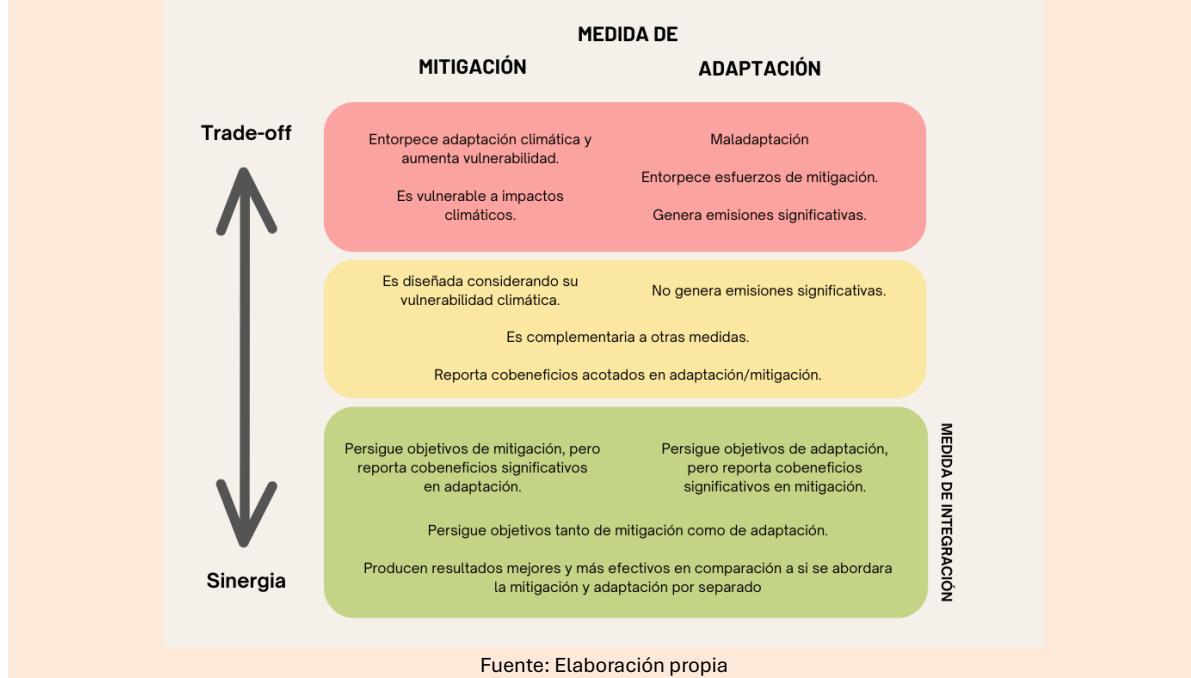
El proceso incluyó un análisis exhaustivo de literatura nacional e internacional, incluyendo documentos del IPCC y organismos multilaterales, lo que permitió construir una definición inicial de medidas de integración, definiéndolas como aquellas que, siendo principalmente de mitigación, generan co-beneficios significativos en adaptación, o viceversa (Cuadro N°1).

Cuadro N°1: Definición inicial de medida de integración ([Entregable 2](#))

Propuesta 1 [no definitiva] | Medidas de integración:

Medidas de integración todas aquellas medidas de mitigación que reporten co-beneficios significativos para la adaptación, o viceversa.

Para ordenar los distintos niveles de interacción posibles entre adaptación y mitigación, se elaboró un diagrama conceptual que distingue grados de conexión, desde relaciones neutras hasta verdaderas sinergias (ver Figura 1).

Figura 1: Interacciones entre acciones de adaptación y mitigación climática


Este marco conceptual permitió indagar y sistematizar distintas medidas de integración identificadas en la literatura, lo que dio origen al primer catastro de medidas con potencial de integración, presentado en el [Entregable 2](#). Este catastro puso en evidencia el valor estratégico de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), destacando su capacidad para aportar simultáneamente a la mitigación del cambio climático, la adaptación y conservación de la biodiversidad.

Las SbN, en coherencia con la definición establecida la LMCC³, no solo contribuyen a reducir emisiones y aumentar la resiliencia, sino que también fortalecen los ecosistemas, generando beneficios múltiples para el desarrollo sostenible.

A pesar de su creciente inclusión en instrumentos el análisis evidenció una brecha importante: el reporte de los efectos de mitigación derivados de medidas de adaptación, en especial aquellas basadas en la naturaleza, sigue siendo limitado. Esta carencia dificulta la visibilización del valor sinérgico de las SbN dentro de las políticas públicas, restringiendo su integración efectiva en la acción climática.

La identificación de estas oportunidades y vacíos fue clave para visibilizar el rol estratégico que las SbN pueden desempeñar en una acción climática más holística, justa y costo efectiva. Los sectores biodiversidad y silvoagropecuario concentran gran parte de estas medidas, principalmente a través de la restauración y conservación de bosques, humedales y ecosistemas marinos.

³ Según la definición de la LMCC, SbN corresponden a “acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados que abordan desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria e hídrica o el riesgo de desastres, de manera eficaz y adaptativa, al mismo tiempo que proporcionan beneficios para el desarrollo sustentable y la biodiversidad”.

Cabe mencionar que el marco conceptual desarrollado en esta consultoría, lejos de ser una construcción estática, fue perfeccionado constantemente a lo largo de ésta, mediante instancias de diálogo técnico y retroalimentación continua de actores clave. Este proceso permitió, por un lado, ajustar la definición inicial de “medidas de integración” y, por otro, introducir dos nuevos conceptos operativos **“componente de integración”** y **“enfoque de integración”**, que facilitaron una aplicación más precisa y estructurada del marco conceptual en los IGCC (Ver Cuadro N°2).

Respecto a la definición de medidas de integración, si bien la propuesta inicial resultó útil como punto de partida, presentó desafíos prácticos. Uno de los principales desafíos fue la dificultad para estandarizar la evaluación de los “co-beneficios significativos”, especialmente en relación con las medidas de adaptación, debido a la escasez de datos cuantificables y a su fuerte dependencia del contexto territorial. En un primer momento, se consideró utilizar como referencia los enfoques del IPCC, que reconocen el potencial de ciertas medidas para generar beneficios simultáneos en mitigación y adaptación. Sin embargo, en conversaciones sostenidas con la División de Cambio Climático del MMA, se concluyó que adoptar una definición cuantitativa de “significativo” añadiría un nivel de complejidad a los equipos sectoriales que ya enfrentaban múltiples desafíos en la elaboración y ajuste de sus planes climáticos. Como resultado se optó por una aproximación más flexible que permitiera reconocer el valor de las medidas de integración, aunque no fuera posible cuantificar con precisión sus aportes, priorizando así la viabilidad de implementación del marco conceptual sin sobrecargar los procesos en curso.

Cuadro N°2: Ajustes y nuevos conceptos incorporados ([Entregable 3](#))

Propuesta 2 [no definitiva] - Medidas de integración:

Medida que tiene beneficios significativos tanto para la adaptación como para la mitigación climática, aunque actualmente no sea posible cuantificar sus impactos.

Esta propuesta busca acotar el término “significativos”, reconociendo la dificultad actual de cuantificar con precisión los impactos. Esto plantea como desafío pendiente el establecimiento de criterios objetivos para definir qué se considera como “significativo”.

Propuesta 1 [no definitiva] - Componente de integración:

Sección del instrumento de gestión del cambio climático que contiene los compromisos y medidas que tienen beneficios significativos tanto para la adaptación como para la mitigación climáticas, y que promueve la generación de sinergias entre acciones. Esto, aunque la información disponible a la fecha no permita cuantificar sus impactos.

Propuesta 1 [no definitiva] - Enfoque de integración:

Aproximación a las medidas de adaptación o mitigación que reconoce la existencia de otros objetivos de acción climática y de desarrollo resiliente al clima. La adopción de un enfoque integrado, que considere tanto aspectos de mitigación como de adaptación, es una actividad más amplia y transversal que la identificación de medidas y compromisos de integración específicos. El enfoque de integración puede ser aplicado a lo largo de todos los procesos de elaboración de instrumentos, incluyendo los componentes de mitigación, adaptación y medios de implementación.

Estos avances conceptuales no fueron meramente teóricos, sino que se tradujeron en acciones concretas, como una **lista de chequeo** para apoyar la incorporación del enfoque de integración en los IGCC, y en asistencia técnica directa a sectores, como Biodiversidad y Transportes, para facilitar su aplicación.

Posteriormente, el marco conceptual fue nuevamente revisado y consolidado, para orientar su aplicación en instrumentos estratégicos como la NDC y los planes sectoriales. A partir de los aprendizajes acumulados, se redefinieron algunos conceptos clave para reflejar con mayor precisión la diversidad de instrumentos existentes y mejorar su aplicabilidad (Ver Cuadro N°3). Entre los avances más relevantes, se introdujo el concepto de **“respuesta integrada”**, que permite caracterizar con mayor precisión aquellas acciones diseñadas para alcanzar objetivos múltiples en mitigación y adaptación. Además, se precisó el uso del término **“componente de integración”** como el resultado concreto de aplicar un enfoque de integración en la elaboración de instrumentos.

Cuadro N°3: Ajustes y propuestas finales de definiciones ([Entregable 5](#))

Propuesta 3 [definitiva] | Respuesta integrada

Se refiere a acciones o medidas específicas que, al diseñarse, buscan simultáneamente alcanzar objetivos tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático. Esto considera las interrelaciones y sinergias entre ambas áreas para maximizar los beneficios y reducir los riesgos y costos de forma equilibrada y eficiente. La respuesta integrada busca soluciones que contribuyan tanto a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero como a fortalecer la capacidad de adaptación de las comunidades, alineándose con objetivos de desarrollo sostenible.

Propuesta 2 [definitiva] | Enfoque de integración:

Describe una metodología o marco conceptual que guía el diseño y la planificación de políticas, proyectos y estrategias climáticas, asegurando que se consideren de manera conjunta los beneficios de mitigación y adaptación y que no se pongan en marcha iniciativas que puedan ser perjudiciales a alguna de las dos áreas.

Propuesta 2 [definitiva] | Componente de integración:

En los Instrumentos de Gestión del Cambio Climático (IGCC), se refiere al resultado obtenido de la aplicación de un enfoque de integración durante su elaboración, lo que permite identificar respuestas integradas al cambio climático, que buscan simultáneamente alcanzar objetivos tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático, o medidas que consideran conjuntamente los beneficios de mitigación y adaptación, evitando iniciativas perjudiciales para alguna de las dos áreas. Este componente puede desarrollarse como una sección específica del instrumento o enunciarse bajo otros títulos que correspondan a la estructura propia de cada instrumento

Esta fase del trabajo fue particularmente enriquecida por el taller *“De la Teoría a la Acción: Integrando Adaptación y Mitigación en los Instrumentos de Cambio Climático”* (marzo de 2025), el cual permitió validar, ajustar y operacionalizar estos conceptos junto a los equipos técnicos del MMA.

Durante esta instancia, se reafirmó que la integración debe entenderse como un enfoque transversal que atraviesa todo el ciclo de planificación, más que como una sección aislada. Se destacó la necesidad de contar con criterios operativos para identificar medidas de integración, incluyendo su aporte simultáneo a mitigación y adaptación, la claridad en los liderazgos

institucionales, y la existencia de mecanismos de seguimiento en ambas dimensiones. Asimismo, se identificaron desafíos clave como la gobernanza intersectorial, la estimación de impactos cruzados y el desarrollo de indicadores robustos. El [Entregable 6](#) presenta el detalle del trabajo realizado durante dicho taller.

Estos insumos resultaron esenciales para fortalecer la aplicabilidad del marco conceptual propuesto, ajustar los conceptos (Tabla 2) y aportaron elementos críticos para una futura revisión de la estructura de la NDC.

Tabla 2. Evolución de los conceptos revisados

Concepto	Definición	Entregable
Medidas de integración	Propuesta 1: todas aquellas medidas de mitigación que reporten co-beneficios significativos para la adaptación, o viceversa.	Entregable 2
	Propuesta 2: Medidas que tienen beneficios significativos tanto para la adaptación como para la mitigación climática, aunque actualmente no sea posible cuantificar sus impactos. En esta versión de la definición de “medidas de integración”, se buscó precisar el término “significativos”, al reconocer la dificultad actual de cuantificar los impactos, lo que deja. Esto deja como desafío pendiente el establecimiento de criterios objetivos para definir qué se considera como “significativo”.	Entregable 3
Respuestas integradas	Propuesta 3 – definitiva - en reemplazo del término anterior: Acciones o medidas específicas que, al diseñarse, buscan simultáneamente alcanzar objetivos tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático. Esto considera las interrelaciones y sinergias entre ambas áreas para maximizar los beneficios y reducir los riesgos y costos de forma equilibrada y eficiente. La respuesta integrada busca soluciones que contribuyan tanto a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero como a fortalecer la capacidad de adaptación de las comunidades, alineándose con objetivos de desarrollo sostenible.	Entregable 5
Enfoque de integración	Propuesta 1: Aproximación a las medidas de adaptación o mitigación que reconoce la existencia de otros objetivos de acción climática y de desarrollo resiliente al clima. La adopción de un enfoque integrado, que considere tanto aspectos de mitigación como de adaptación, es una actividad más amplia y transversal que la identificación de medidas y compromisos de integración específicos. El enfoque de integración puede ser aplicado a lo largo de todos los procesos de elaboración de instrumentos, incluyendo los componentes de mitigación, adaptación y medios de implementación. Propuesta 2 – definitiva :- Describe una metodología o marco conceptual que guía el diseño y la planificación de políticas, proyectos y estrategias climáticas, asegurando que se consideren de manera conjunta los beneficios de mitigación y adaptación y que no se pongan en marcha iniciativas que puedan ser perjudiciales a alguna de las dos áreas.	Entregable 3 Entregable 5



Componente de integración	<p>Propuesta 1: Sección del instrumento de gestión del cambio climático que contiene los compromisos y medidas que tienen beneficios significativos tanto para la adaptación como para la mitigación climáticas, y que promueva la generación de sinergias entre acciones. Esto, aunque la información disponible a la fecha no permita cuantificar sus impactos.</p>	Entregable 3
	<p>Propuesta 2 - definitiva :- En los IGCC se refiere al resultado obtenido de la aplicación de un enfoque de integración durante su elaboración, lo que permite identificar respuestas integradas al cambio climático, que buscan simultáneamente alcanzar objetivos tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático, o medidas que consideran conjuntamente los beneficios de mitigación y adaptación, evitando iniciativas perjudiciales para alguna de las dos áreas. Este componente puede desarrollarse como una sección específica del instrumento o enunciarse bajo otros títulos que correspondan a la estructura propia de cada instrumento</p>	Entregable 5

Fuente: Elaboración propia.

2.2 Aplicación y apoyo técnico en IGCC

La segunda línea de trabajo desarrollada durante la consultoría consistió en brindar apoyo técnico a la elaboración de IGCC, en particular a planes sectoriales en distintas etapas de desarrollo, así como al proceso de actualización de la NDC.

2.2.1 Planes sectoriales

La consultoría se llevó a cabo en un momento clave (mayo de 2024 a junio de 2025) coincidiendo con el proceso de elaboración de varios planes sectoriales, lo que permitió incidir directamente en su diseño. De esta manera, se identificaron espacios relevantes para reforzar el enfoque de integración y fomentar su incorporación progresiva en estos planes.

Todos estos aprendizajes y orientaciones fueron sistematizados en la *Guía para la incorporación del enfoque de integración en planes sectoriales*. La guía propone un marco conceptual y operativo, junto con orientaciones específicas para aplicar el enfoque de integración en todas las etapas del plan: desde el diagnóstico, hasta el diseño y priorización de medidas. Como parte de sus contenidos, incorpora también una *Lista de Chequeo*, que facilita la identificación de sinergias, co-beneficios, conflictos potenciales y vínculos con otros instrumentos sectoriales o territoriales.

Este apoyo técnico se canalizó principalmente a través de dos vías:

- i) La revisión de guías metodológicas y procedimientos para la elaboración de los IGCC
- ii) El acompañamiento técnico a los equipos responsables de los planes sectoriales, con el fin de facilitar la incorporación estructurada y coherente de medidas de integración.

Las principales acciones desarrolladas incluyeron:

- Revisión del procedimiento general y las guías de elaboración de IGCC.
- Análisis y recomendaciones sobre las Guías para la Elaboración de Planes Sectoriales de

Mitigación (PSM) y Adaptación (PSA), Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) y Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC).

- Apoyo técnico en los procesos de formulación de planes sectoriales en sectores como Transporte y Biodiversidad.
- Revisión del componente de integración en anteproyectos de planes sectoriales tramitados de forma conjunta (Energía, MOP, Minería), esto es que aborda adaptación y mitigación en el mismo plan.

Como parte de este proceso, se aplicó y validó el enfoque de integración en contextos concretos, utilizando la herramienta desarrollada en el marco de esta consultoría: la Lista de Chequeo (Figura 2). Esta herramienta permitió identificar sinergias, co-beneficios, conflictos potenciales y vínculos con otros instrumentos sectoriales o territoriales. Su aplicación práctica se presenta en el Cuadro N°4.

El uso de esta herramienta no solo fortaleció la calidad técnica de los anteproyectos, sino que también generó aprendizajes clave sobre cómo operacionalizar la integración en la planificación sectorial. Estas experiencias demostraron que, incluso en etapas avanzadas de diseño, es posible realizar mejoras sustantivas que refuerzen la coherencia interna de los planes y su alineación con los objetivos climáticos y de desarrollo sostenible.

Figura 2. Lista de Chequeo para la identificación y descripción de medidas.

CO-BENEFICIOS
<ul style="list-style-type: none"> • Si la medida es de adaptación, ¿puede ser diseñada para que a la vez tenga co-beneficios para la mitigación climática? • Si la medida es de mitigación, ¿puede ser diseñada para que a la vez tenga co-beneficios para la adaptación climática? • ¿Es posible identificar otras medidas que respondan tanto a objetivos de mitigación como de adaptación?
EFFECTOS NO DESEADOS
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Es la medida vulnerable frente a amenazas climáticas actuales y futuras? • ¿La medida aumenta la exposición de personas y ecosistemas a amenazas climáticas? • ¿La medida aumenta la vulnerabilidad climática o socava las capacidades de adaptación climática en el presente o en el futuro? • ¿La medida genera emisiones significativas o entorpece los esfuerzos de mitigación? • ¿La medida tiene impactos negativos en otras aristas de la sustentabilidad?
VÍNCULOS ENTRE MEDIDAS Y CON OTROS PLANES
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se relaciona la medida con otras medidas del plan? • ¿Es la medida complementaria o sinérgica, o, por el contrario, podría implicar <i>trade-offs</i> para otras medidas del plan? • ¿Cómo se relaciona la medida con otros instrumentos de gestión del cambio climático? • ¿Es la medida complementaria o sinérgica, o, por el contrario, podría implicar <i>trade-offs</i> para otros instrumentos de gestión del cambio climático? • ¿Existen otros procesos que puedan afectar los impactos de la medida, como planes de ordenamiento territorial, Planes Estratégicos de Recursos Hídricos de Cuencas, y planes de descontaminación atmosférica?

Fuente: Elaboración propia en base a IISD, 2022.

Importancia del enfoque de integración

Uno de los aprendizajes más relevantes en este proceso de apoyo técnico a la elaboración de los IGCC fue constatar que el enfoque de integración adquiere mayor valor cuando se aplica desde las etapas iniciales de la planificación. Al adoptarse tempranamente, este enfoque permite formular medidas que no solo promuevan la generación de sinergias entre adaptación y mitigación, sino que, además:

- Contribuyan simultáneamente a múltiples objetivos (mitigación, adaptación, desarrollo sostenible).
- Son complementarias entre sí y con otros instrumentos, considerando sus riesgos climáticos.
- Evitan contradicciones o efectos no deseados entre objetivos (*trade-offs*), por ejemplo, medidas de mitigación que resultan vulnerables al cambio climático, o medidas de adaptación que generan emisiones significativas.

Estos aprendizajes refuerzan la necesidad de comprender e implementar el enfoque de integración como principio orientador de los IGCC, promoviendo una mirada más sistémica y coherente frente a los desafíos climáticos del país.

Cuadro N°4: Casos prácticos – aplicación del enfoque de integración de planes sectoriales

Caso 1: Sector Transportes

El apoyo técnico brindado al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones incluyó la aplicación de la Lista de Chequeo para la revisión del Anteproyecto del Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación. Esta herramienta permitió fortalecer oportunidades concretas para integrar eficazmente medidas de adaptación y mitigación. Entre las recomendaciones destacadas se incluyeron:

- Fortalecer la identificación de riesgos climáticos asociados a las medidas de mitigación, vinculándolos con opciones de gestión de riesgos ya consideradas en el componente de adaptación.
- Ampliar el alcance de las medidas de adaptación para incluir los servicios e infraestructuras sensibles al clima, especialmente aquellas vinculadas a acciones de mitigación.
- Prevenir impactos no deseados sobre el sistema energético, como el aumento del consumo de energía eléctrica no renovable derivado de ciertas medidas de mitigación. Se recomendó incluir acciones o medios de implementación que aseguren el suministro de energía renovable.
- Profundizar en la identificación de co-beneficios de las medidas de mitigación, especialmente en lo relativo a la reducción de contaminantes locales y sus implicancias en salud pública.
- Reconocer los co-beneficios de las medidas de adaptación, como las SbN, que también aportan a la mitigación.

Este ejercicio permitió visibilizar el aporte de las medidas de integración y contribuyó a fortalecer la coherencia del plan.

Caso 2: Sector Biodiversidad

Durante la elaboración del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático de Biodiversidad (PSACC Biodiversidad), la aplicación del enfoque de integración se tradujo en una serie de recomendaciones, orientadas a mejorar la articulación entre medidas y aumentar su aporte:

- Incorporar una narrativa climática clara, que visibilice las sinergias entre adaptación y mitigación.
- Valorar el aporte de otros planes sectoriales a la conservación de la biodiversidad, promoviendo una gestión intersectorial más articulada.
- Fortalecer el análisis de riesgos climáticos en ecosistemas clave, como las turberas.
- Mejorar la coherencia de las medidas mediante criterios de priorización y análisis multicriterio.
- Identificar medidas transversales críticas, como el fortalecimiento de capacidades y los mecanismos de financiamiento.
- Fortalecer la articulación entre el PSACC Biodiversidad y otros instrumentos como los PARCC y PACCC, promoviendo una implementación coherente en los distintos niveles territoriales.



Estas recomendaciones no solo contribuyeron a refinar el diseño del plan, sino que también demostraron la importancia de contar con herramientas metodológicas claras y un acompañamiento técnico estratégico para traducir el enfoque de integración en medidas prácticas y efectivas.

Caso 3: Revisión del componente de integración en anteproyectos de planes sectoriales conjuntos

La revisión de anteproyectos donde los planes sectoriales serían tramitados de forma conjunta reveló importantes desafíos metodológicos. Aunque las guías actuales orientan la elaboración de ambos tipos de planes por separado (adaptación y mitigación), no ofrecen lineamientos específicos para abordar el componente de integración exigido por la LMCC en estos casos de tramitación conjunta.

A pesar de los esfuerzos del MMA por fomentar la identificación de sinergias y co-beneficios —aspectos que las guías si promueven—, esta recomendación tiende a centrarse en asegurar coherencia entre instrumentos, sin necesariamente promover una respuesta integrada al cambio climático.

El análisis permitió identificar brechas estructurales en la orientación técnica disponible, reflejada en los siguientes ejemplos sectoriales:

- **Sector Energía:** Utiliza una forma inapropiada el concepto de “medidas de integración”, empleándolo como sinónimo de “medios de implementación”, lo que genera confusión conceptual y dificulta una lectura estratégica del instrumento.
- **Sector Minería:** Hace referencia a medidas de integración, pero sin definirlas ni describirlas, quedando su potencial integrador subutilizado.
- **Sector Infraestructura:** Presenta un enfoque no segmentado entre medidas de mitigación y adaptación, lo que podría favorecer una visión integrada; sin embargo, la falta de una narrativa o justificación explícita sobre esta decisión limita su claridad y fuerza.

En el caso del sector Infraestructura, y dado que el plan aún se encontraba en una etapa de revisión, se elaboró una propuesta de ajuste al texto para reforzar, tanto en la introducción como en los objetivos, la importancia del enfoque de integración. Esta propuesta apuntó a explicitar la necesidad de armonizar los esfuerzos de adaptación y mitigación, promoviendo una visión que guiaría el diseño y la definición de medidas que apuntaran a la generación de sinergias entre ambas dimensiones del cambio climático. El siguiente extracto refleja la propuesta de redacción:

“En este contexto, es importante recalcar que cualquier estrategia para enfrentar los desafíos del cambio climático, tanto actuales como futuros, debe armonizar los esfuerzos destinados al fortalecimiento de la capacidad de adaptación con aquellos enfocados en la mitigación, promoviendo la generación de sinergias entre ambas dimensiones de un mismo problema. Esta orientación guía el diseño y la definición de las medidas que forman parte del presente plan que se desarrollará dentro de este periodo y a largo plazo.”

Esta experiencia reafirma la importancia de avanzar hacia una orientación más clara y operativa sobre el componente de integración, particularmente en los casos donde los planes se formulan de manera conjunta. La ausencia de directrices específicas representa hoy una de las principales limitaciones para operacionalizar la integración climática de forma efectiva.

2.2.2 Apoyo técnico al proceso de actualización de la NDC

La implementación de la NDC 2020 por parte del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) permitió identificar espacios de mejora en la integración de enfoques y criterios climáticos. En ese contexto, el proceso de actualización de la NDC representó una oportunidad estratégica para avanzar hacia una integración más ambiciosa y articulada entre mitigación y adaptación, fortaleciendo el marco conceptual y operativo que guía este proceso.



El análisis de los sectores incluidos en el componente de integración de la NDC evidenció avances importantes, pero también vacíos que requieren de profundización en relación con los beneficios en adaptación de medidas actualmente consideradas como de mitigación. El caso del sector Economía Circular, por ejemplo, evidenció la necesidad de diseñar medidas con una mirada territorial y sistémica, que traduzcan la acción climática en beneficios concretos para la resiliencia local.

Un hallazgo especialmente relevante fue la identificación del rol de las SbN como un eje estructurante de la acción climática integrada, debido a su capacidad de generar beneficios simultáneos en mitigación, adaptación y conservación de la biodiversidad. Esta capacidad de actuar en múltiples dimensiones resalta su valor estratégico, especialmente frente a las limitaciones de los enfoques fragmentados.

Sin embargo, la reflexión sobre las respuestas integradas no debe limitarse al marco de las SbN. A medida que se amplía la comprensión, se reconoce la existencia de otros enfoques conceptuales amplios, que también ofrecen alto potencial para abordar de manera integrada tanto la mitigación como la adaptación (ver Cuadro N°5).

Cuadro N°5: Marcos generales complementarios a las SbN para la promoción de respuestas integradas.

Las SbN, establecidas en los años 2000 y promovidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y, posteriormente, integradas en las políticas de la Unión Europea y en la agenda de las Naciones Unidas para el desarrollo sostenible, han sido clave para revalorizar el rol de los ecosistemas en la respuesta al cambio climático (Cohen-Shacham et al., 2016). Su enfoque se centra en la protección, gestión sostenible y restauración de ecosistemas naturales o modificados, maximizando sus servicios ecosistémicos como herramienta para enfrentar los desafíos del cambio climático, la seguridad alimentaria y la gestión de riesgos. Las SbN abarcan desde la restauración de manglares para reducir el impacto de las marejadas hasta el fomento de la agroforestería para secuestrar carbono, ofreciendo un enfoque adaptable que puede ser aplicado en múltiples contextos geográficos y ambientales.

De esta manera, las SbN funcionan más como marcos generales o enfoques amplios que engloban diversas prácticas y opciones de respuesta. En lugar de ser una solución específica, ofrecen un conjunto de estrategias adaptables a diferentes contextos para abordar varios desafíos, como la mitigación y adaptación al cambio climático, la seguridad alimentaria y la protección de la biodiversidad.

En esta misma línea, se identifican otros marcos conceptuales amplios, que, si bien pueden diferir en origen o énfasis, comparten la lógica de promover respuestas integradas con potencial alto y moderado de aporte en mitigación y adaptación:

- **Agricultura Climáticamente Inteligente (Climate Smart Agriculture, CSA)** (Lipper et. al., 2014): Introducida por la FAO en 2010 como un marco amplio que aborda la seguridad alimentaria en un contexto de cambio climático. La CSA no se limita a una tecnología o práctica específica, sino que combina estrategias como la gestión del agua, la mejora de la fertilidad del suelo y el uso de variedades de cultivos resistentes para reducir las emisiones y aumentar la resiliencia agrícola. Este enfoque adaptable permite a los agricultores ajustarse a los cambios ambientales al tiempo que contribuyen a la mitigación del cambio climático.



- **Agricultura Regenerativa** (LaCanne & Lundgren, 2018): Se consolidó en las décadas de 1980 y 1990, apoyada por movimientos ecológicos y organizaciones agrícolas. Este enfoque enfatiza la restauración de la salud del suelo y la biodiversidad mediante prácticas como la rotación de cultivos, el uso de compost y la agroforestería. Estas prácticas incrementan el carbono en el suelo y refuerzan la resiliencia ante eventos climáticos extremos, alineándose con los principios de la sostenibilidad y promoviendo un modelo agrícola más inclusivo y resiliente.
- **Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE)** (Munang et al., 2013): Promovida por la Convención de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) a mediados de los años 2000. AbE utiliza los ecosistemas para reducir la vulnerabilidad al cambio climático, aprovechando su capacidad de adaptación natural. Por ejemplo, los manglares actúan como barreras naturales frente a tormentas y mareas, y los humedales conservan el agua en épocas de sequía, promoviendo un desarrollo resiliente y con múltiples beneficios para las comunidades locales.
- **Gestión Integrada de la Zona Costera (GIZC)** (FAO, 1994): Promovida por la FAO y otras agencias internacionales. Surgió como una respuesta a la degradación de ecosistemas costeros y marinos, en un contexto de cambios ambientales y presión demográfica. La GIZC permite una gestión más efectiva de las zonas costeras mediante la participación activa de comunidades locales, y la integración de objetivos como la protección de hábitats costeros, la mejora de la resiliencia de los medios de vida locales y la promoción de prácticas sostenibles que beneficien a las comunidades y ecosistemas marinos. Este enfoque es particularmente relevante en el contexto del cambio climático, ya que las zonas costeras son vulnerables al aumento del nivel del mar y a fenómenos meteorológicos extremos. La GIZC ayuda a equilibrar las necesidades humanas y la conservación de los ecosistemas marinos, proporcionando un marco adaptable que maximiza los beneficios ambientales y sociales en un contexto de cambio climático.

Finalmente, se evidenció la necesidad de desarrollar herramientas que permitan medir y reportar con mayor precisión los impactos cruzados de las medidas de integración, fortaleciendo así la transparencia, la rendición de cuentas y el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por el país.

Recomendaciones procedimentales para la actualización de la NDC

A partir del análisis realizado y del taller participativo llevado a cabo durante esta consultoría, se formularon las siguientes recomendaciones para fortalecer el componente de integración y enfoque de integración en la próxima actualización de la NDC.

Un hito clave fue el taller *“De la Teoría a la Acción: Integrando Adaptación y Mitigación en los Instrumentos de Cambio Climático”*, que permitió socializar y validar los conceptos desarrollados con actores técnicos de la División de Cambio Climático del MMA. En esta instancia se abordaron, de forma participativa, elementos críticos para el diseño e implementación del componente de integración en la NDC 2025. El detalle de este taller está disponible en el [Entregable 6](#).

Entre los principales temas tratados en el taller se encuentran:

- Claridad conceptual: Se identificó la necesidad de redefinir el “componente de integración”, ya que su denominación actual puede generar ambigüedad. Se propuso renombrarlo como “Componente de Adaptación y Mitigación Integrada”, para reflejar con una mayor claridad su naturaleza transversal. Asimismo, se destacó que la integración debe entenderse como un enfoque, no como una categoría adicional de la NDC.



- Criterios para la clasificación de medidas de integración: Se acordó que estas medidas deben tener un impacto significativo tanto en mitigación como en adaptación y contar con una distribución clara de responsabilidades y liderazgo. La medición de los efectos cruzados y el uso de indicadores comunes son clave para avanzar en la implementación efectiva del enfoque integrado.
- Vinculación con metas internacionales: Se enfatizó la importancia de alinear las medidas de integración con los compromisos internacionales de adaptación y biodiversidad. Se sugirió que medidas como las de infraestructura podrían mantenerse dentro del componente de adaptación para asegurar dicha alineación.
- Desafíos de implementación y gobernanza: El éxito de la integración depende de una gobernanza bien definida, evitando duplicidades y vacíos. Se reconoció además la complejidad técnica de cuantificar los efectos cruzados entre mitigación y adaptación, lo que requiere herramientas analíticas más robustas e indicadores integradores.
- Estructura de la NDC: Se planteó que la división en tres componentes (mitigación, adaptación e integración) puede limitar la transversalidad del enfoque. Se sugirió permitir la repetición o referencia cruzada de medidas en los distintos capítulos, lo que permitiría reflejar mejor su carácter transversal y superar una visión fragmentada.

A partir de lo anterior, se plantearon las siguientes recomendaciones procedimentales para el proceso de actualización de la NDC:

- Clarificar el alcance del componente y enfoque de integración: Las definiciones desarrolladas en esta consultoría ofrecen una base compartida para alinear mejor a los actores y guiar la identificación y seguimiento de las medidas de integración.
- Aplicar el enfoque de integración transversalmente: Este enfoque debe permear todas las etapas del proceso de actualización. Se recomienda socializar los conceptos, criterios y herramientas (como la lista de chequeo) en espacios participativos que fomenten una discusión informada sobre sinergias y posibles *trade-offs*.
- Evitar sectorizar el componente de integración: Asociar este componente a sectores específicos genera confusión y puede limitar su alcance transversal. En cambio, se propone evaluar compromisos y medidas caso a caso, fomentando una perspectiva más flexibilidad y coherente entre mitigación, adaptación y desarrollo sostenible.

En suma, el trabajo desarrollado y los aprendizajes derivados del Taller representan un avance concreto hacia una NDC más robusta, coherente e inclusiva. Fortalecer el componente de integración no solo permitirá enfrentar con mayor eficacia los desafíos del cambio climático, sino que también contribuirá a consolidar una estrategia nacional alineada con los compromisos internacionales y las realidades territoriales de Chile.

2.3 Apoyo y análisis de la reportabilidad de las medidas de integración en el IBT

Otro de los apoyos técnicos claves brindados en esta consultoría tiene relación con la elaboración del primer Informe Bienal de Transparencia (IBT), presentado por Chile en 2024. La presentación de este informe representa un hito significativo para el país en materia de transparencia climática, no solo por cumplir con los plazos establecidos en el Acuerdo de París, sino también

por abrir un espacio valioso de aprendizaje y reflexión institucional, al tratarse del primer IBT elaborado por Chile.

Esta consultoría aportó con la elaboración del capítulo sobre el componente de integración del IBT, el cual incluyó la definición de indicadores de seguimiento y mecanismos para recopilar la información necesaria. Esta tarea, que se desarrolló en estrecha coordinación con el MMA, permitió identificar desafíos técnicos y metodológicos asociados a la reportabilidad de las medidas de integración, así como avanzar en el diseño de una propuesta de hoja de ruta para su fortalecimiento en el segundo IBT.

La inclusión del componente de integración en el primer IBT presentó desafíos importantes. Uno de los principales fue la necesidad de construir una narrativa que vinculara de manera más sistemática los esfuerzos de mitigación y adaptación, visibilizando sus sinergias, co-beneficios y *trade-offs*. Dado que este componente fue reportado en un capítulo independiente, se identificó la necesidad de avanzar hacia una integración más estructurada dentro del sistema nacional de reporte, en línea con los requerimientos del Marco de Transparencia Reforzado (MTR).

Para abordar este desafío, se diseñó una hoja de ruta orientada a fortalecer las condiciones habilitantes necesarias para el reporte efectivo del componente de integración. Esta hoja de ruta contempla, entre otros aspectos, la consolidación de una estructura institucional robusta, la mejora en los flujos de información entre sectores, y el desarrollo de lineamientos metodológicos claros que permitan operacionalizar el enfoque de integración. En este marco, la gobernanza climática y la coordinación intersectorial emergen como elementos clave para asegurar que el enfoque integrado sea adecuadamente reflejado en los próximos ciclos de reporte, contribuyendo a una acción climática más coherente y articulada.

Un hallazgo relevante en este proceso fue la necesidad de articular instrumentos existentes — como la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), la NDC y los planes sectoriales — para evitar duplicidades y potenciar sinergias. Esta articulación requiere no solo ajustes técnicos, sino también voluntad política para alinear agendas en torno a una visión compartida de desarrollo resiliente y bajo en emisiones.

En términos de resultados concretos, el primer IBT reportó una única medida bajo la categoría de adaptación con beneficios secundarios de mitigación: la iniciativa de “Arbolado urbano en Parques Urbanos” liderada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. No obstante, aún no se han desarrollado mecanismos sistemáticos para identificar e incorporar este tipo de medidas en futuros informes, lo cual representa un área clave que se puede seguir desarrollando.

Como parte del trabajo de apoyo a la reportabilidad, se exploraron también áreas emergentes con potencial para fortalecer la componente de integración en los sistemas nacionales de monitoreo y reporte. En este marco, se revisó el rol de ecosistemas como turberas y océanos, los cuales, si bien están reconocidos en la NDC por su capacidad como sumideros de carbono, aún no son considerados en el INGEI. Esta revisión técnica identificó tanto oportunidades como vacíos en el contexto chileno, además de experiencias internacionales relevantes que podrían orientar su futura incorporación (ver Cuadro N°6).

En síntesis, el apoyo brindado no solo permitió cumplir con los objetivos técnicos establecidos, sino que también entregó insumos estratégicos clave para fortalecer la integración climática en

Chile. Al situarse en la intersección entre lo técnico y lo institucional, la hoja de ruta propuesta aspira a convertirse en un instrumento dinámico que acompañe al país en sus futuros procesos de reporte climático (segundo IBT), promoviendo una acción climática más integrada, transparente y efectiva.

En esta misma línea, y continuando con los esfuerzos por mejorar la reportabilidad de las medidas de integración incluidas en la NDC, se abordó también un tema de especial interés para la División de Cambio Climático del MMA desde el inicio del proyecto: la exploración de nuevas áreas temáticas. En particular, se identificaron ecosistemas que, si bien son reconocidos en la NDC por su rol como sumideros de carbono, aún no son contabilizados en el INGEI, como es el caso de las turberas y los océanos.

Esta situación representa tanto un desafío técnico como una oportunidad estratégica. En respuesta, se realizó una revisión técnica específica sobre el potencial de estos ecosistemas para ser incluidos en los sistemas de reporte nacional, considerando las experiencias internacionales y los vacíos existentes en el contexto chileno.

Temas emergentes para incluir en el INGEI de Chile

En el ámbito de la reportabilidad, Chile enfrenta hoy importantes desafíos para incorporar sumideros, como las turberas y los océanos. Este tipo de sumideros refleja una expansión progresiva del enfoque climático del país, que comienza a reconocer la necesidad de incluir nuevas fuentes de captura de carbono, más allá del sector forestal.

Sin embargo, la ausencia de metodologías internacionales validadas, junto con la escasez de datos nacionales, dificultan su incorporación en el INGEI. Pese a ello, el análisis realizado durante la consultoría, complementado con una revisión de experiencias internacionales, constituye un primer paso clave hacia su futura incorporación en los sistemas nacionales de reporte y planificación climática (Ver Cuadro N°6).

Esta brecha también se refleja en cómo los IGCC definidos en la Ley Marco de Cambio Climático abordan la mitigación. Mientras que los planes sectoriales están claramente vinculados a los presupuestos de carbono para reducir emisiones, la mantención de sumideros naturales no tiene esa misma conexión. Aunque la NDC reconoce la importancia de los sumideros, no existe un instrumento específico para planificar sus acciones ni una asignación presupuestaria clara en los sectores correspondientes, lo que dificulta su implementación efectiva.

De esta manera, los Planes Sectoriales de Mitigación (PSM) cuentan con lineamientos y exigencias claras, mientras que los Planes Sectoriales de Adaptación (PSA), donde podrían situarse medidas de conservación de sumideros, carecen aún de herramientas concretas para estimar y reportar absorciones. Esta situación impide aprovechar su verdadero potencial. La separación operativa entre mitigación y adaptación, expresada en diferencias de cronogramas, lenguajes técnicos y marcos institucionales, obstaculiza una visión integrada de los desafíos climáticos. Como resultado, el componente de integración tiende a percibirse como una carga adicional, en lugar de una oportunidad para maximizar sinergias y eficiencia en la acción climática.

Cuadro N°6. Temas emergentes en la actualización de la NDC

Turberas: Estado de avance para incluir turberas en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI).

La creciente atención internacional sobre las turberas como sumideros de carbono ha puesto en evidencia una brecha importante en el sistema de reporte nacional. Si bien estos ecosistemas ya están reconocidos en el componente de integración de la NDC por su rol clave en mitigación y adaptación, el análisis realizado durante esta consultoría da cuenta que Chile “aún no cuenta información suficiente de datos de actividad en el país para cuantificar las emisiones por gestión de turberas. Por lo que sólo se contabiliza las emisiones de CO₂ asociadas a los reservorios o embalses, específicamente para tierras convertidas en tierras inundadas” (MMA, 2023). Al no disponer de información suficiente sobre datos de actividad relacionados con turberas gestionadas, no es posible estimar sus emisiones de GEI. Esto deja fuera un componente potencialmente significativo del balance de emisiones del país, considerando que las turberas son grandes almacenes de carbono que, al ser gestionadas o drenadas, pueden liberar cantidades considerables de CO₂ y CH₄.

La ECLP establece como meta al 2050 mantener el balance de emisiones de GEI de los humedales, especialmente, humedales urbanos y turberas considerando acciones de restauración de superficies de humedales degradados o perdidos.

En este sentido, uno de los principales hallazgos es la necesidad urgente de una hoja de ruta nacional que defina acciones prioritarias para avanzar progresivamente en la inclusión de estos ecosistemas en el INGEI, comenzando por una cuantificación mínima tipo Nivel 1 del IPCC, para lo cual se requiere de datos sobre las superficies de bonales (turberas) gestionados para la extracción de turba.

Por lo tanto, para alcanzar un Nivel 1 se debe contar con:

- a. Superficie de turberas gestionadas o cosechadas.
- b. Estratificar por tipo de fertilidad del suelo (rica o pobre en nutrientes) para asignar el factor de emisión correspondiente.
- c. Cantidad por peso o volumen en seco de la turba extraída anualmente.
- d. Estimar volúmenes anuales de turba extraída y su uso final (hortícola o combustión). Si resulta imposible separar la cantidad de turba producida para cada uso final, las emisiones del consumo de turba deben contabilizarse bajo el sector de inventario correspondiente al uso final predominante de la turba producida localmente.

Si bien el Nivel 1 podría ser factible, avanzar a Niveles 2 o 3 implicaría un salto significativo en la calidad y especificidad de los datos. Para esto, se requerirían parámetros como:

- a. Superficies de suelos orgánicos actual y previamente gestionados para la extracción de turba y desagregadas según su nivel de nutrientes, si esto es pertinente;
- b. Datos sobre la producción de turba;
- c. El contenido de humedad local que refleja las condiciones ambientales en el momento de la extracción de la turba; y
- d. Contenido de carbono específico del país, preferiblemente por tipo de turba.

Las metodologías de estimación más sofisticadas van a requerir la determinación de superficies para cada una de las tres fases del ciclo de extracción de turba, incluyendo las áreas abandonadas en las que el drenaje o los efectos de la anterior extracción de turba están aún presentes y, si se justifica, las superficies caracterizadas por diferentes tecnologías de extracción de la turba, tipos de turba y profundidades de extracción. Si se está procediendo a la restauración del sitio, se alienta a los países a declarar por separado las superficies de suelos orgánicos restaurados y anteriormente gestionados para la extracción de turba, y estimar las emisiones y absorciones de estas tierras. Además, los países con una



producción significativa de turba hortícola pueden desarrollar datos para monitorizar el destino fuera del sitio de la turba extraída a fin de desarrollar curvas de descomposición sensibles al tiempo.

En coherencia con estos desafíos, Chile ha asumido compromisos relevantes en su ECLP, entre los que destacan:

- Realizar un inventario nacional de turberas para 2025.
- Desarrollar métricas estandarizadas para la evaluación de la capacidad de adaptación o mitigación al cambio climático en estos humedales, implementando acciones para potenciar estos co-beneficios, en cinco sitios pilotos en áreas protegidas públicas o privadas del país, al 2030.

En base a la información disponible y a los lineamientos del IPCC Chile podría aspirar a un Nivel 1 si se enfoca en cuantificar las superficies de las turberas actualmente explotadas o cosechadas y si logra una estratificación básica por fertilidad (incluso mediante el uso final o dictamen de expertos). Luego, podría aplicar los factores de emisión por defecto del IPCC para estas áreas. Además, se debe saber la cantidad (por peso o volumen en seco) de la turba extraída anualmente para estimar las emisiones de CO₂ fuera del sitio. La actual descripción del inventario de turberas es un buen punto de partida para identificar dónde enfocar estos esfuerzos de cuantificación. En base a lo anterior, el próximo paso lógico sería cuantificar las áreas de las turberas identificadas que están siendo explotadas o cosechadas y tratar de estratificarlas por fertilidad (o su proxy en base a expertos). Una vez hecho esto, se podría comenzar a aplicar la metodología de Nivel 1 utilizando factores por defecto. Chile está lejos de poder aplicar un Nivel 2 con la información descrita de su inventario de turberas. Alcanzar un Nivel 2 es un objetivo a más largo plazo que requerirá un programa de investigación y monitoreo considerable.

Recomendaciones:

- Elaborar una hoja de ruta nacional para la integración de turberas en el INGEI, liderada por el Departamento de Mitigación del MMA, en colaboración con el Departamento de Ecosistemas Acuáticos.
- Fortalecer las alianzas con expertos nacionales e internacionales en la materia, como lo ha iniciado el Departamento de Ecosistemas Acuáticos mediante su colaboración con WSC y el desarrollo del “Taller de Expertos y Expertas en Turberas”.
- Seguir ejemplos como el de Estados Unidos, donde el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS) está, actualmente implementando un proceso colaborativo que articula a diversos actores científicos, técnicos y gubernamentales para la construcción de una hoja de ruta para integrar los humedales de agua dulce en el INGEI*.
- Alinear los esfuerzos y fortalecer vínculos con los equipos vinculados al sector UTCTUS.

Finalmente, el desarrollo de conocimiento robusto sobre las dinámicas de carbono en turberas no debe entenderse solo como una tarea técnica, sino como una condición habilitante para avanzar hacia una política climática más justa, equilibrada y basada en la evidencia. El reconocimiento explícito del valor de conservar y restaurar estos ecosistemas debe ir acompañado de herramientas concretas para medir, reportar y valorar su aporte al cumplimiento de la NDC y de la ECLP.

* Durante la revisión de este tema se ha intercambiado información con Sheel Bansal y Alexandra Moya quienes han compartido información respecto del trabajo realizado. Se considera puede ser muy relevante el intercambio de experiencia con ellos: sbansal@usgs.gov, aclayton2@pewtrusts.org

2.4 Apoyo técnico en la estimación de GEI

La cuarta línea de trabajo desarrollada durante la consultoría se centró en el apoyo técnico para la estimación GEI. Este apoyo comenzó con un desafío específico en el marco del primer IBT: desarrollar y testear una metodología para cuantificar la captura de carbono de una medida de adaptación basada en Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), el arbolado urbano. Posteriormente, esta labor se expandió para abordar una necesidad más amplia a nivel subnacional: facilitar el reporte del sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) por parte de los gobiernos locales. Ambos esfuerzos apuntaron a cerrar brechas técnicas y fortalecer la contabilidad de la acción climática territorial.

2.4.1 Metodología para la cuantificación de capturas del arbolado urbano

En el IBT 2024, la única “medida de adaptación y/o planes de diversificación económica con beneficios secundarios de mitigación” que reportó capturas corresponde a la medida “Arbolado urbano en Parques Urbanos”, a cargo del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) en el marco de su Política Nacional de Parques Urbanos. Dado su carácter dual, esta medida exige una estimación cuantitativa de su potencial de captura de carbono, especialmente para cumplir con los criterios de inclusión establecidos por las Modalidades, Procedimientos y Directrices (MPD) del Acuerdo de París.

Este encargo no solo implicó un desafío técnico, sino también una oportunidad estratégica para generar insumos que, a futuro, puedan respaldar la incorporación de este tipo de medidas en los reportes climáticos nacionales —como el IBT—, siempre que se fortalezcan las capacidades instituciones y la evidencia disponible.

Para ello, seleccionaron cuatro organizaciones que representan distintos tipos de gestión de arbolado urbano:

- Arbolado urbano en cinco parques del MINVU.
- Arbolado urbano de la Municipalidad de Renca.
- Arbolado urbano del Campus San Joaquín (PUC).
- Arbolado urbano del Parque del Recuerdo.

Además de la aplicación práctica de la metodología, se entregaron orientaciones para facilitar la adopción de esta metodología por parte de entidades públicas, especialmente municipalidades y el propio MINVU, considerando los datos habitualmente disponibles, como el número de árboles por parque o la cobertura de copas arbóreas.

Más allá del componente técnico, este ejercicio buscó abrir un espacio de diálogo entre sectores, posicionando al arbolado urbano no solo como un activo ambiental, sino como una medida que puede aportar tanto a la adaptación como a la mitigación.

Metodología propuesta

La metodología propuesta, detallada en el capítulo 3.1, se basa en las Directrices del IPCC del

2006 (Jenkins, J.C. et al., 2006) y su refinamiento de 2019⁴ (Sato, A. et al., 2019), específicamente en lo relativo a la estimación de emisiones y capturas en asentamientos urbanos que permanecen como tales, es decir, donde no hay cambio de uso de suelo. Esta herramienta, adaptada y disponible de forma íntegra en el Anexo 2, permite realizar una estimación sencilla y escalable de la captura de carbono generada por la biomasa arbórea en entornos urbanos, bajo un enfoque coherente con Nivel 2 según el IPCC.

Los resultados obtenidos permiten dimensionar, por ejemplo, que los cinco parques urbanos evaluados del MINVU capturan en conjunto 66,4 toneladas de CO₂ al año, lo que proyectado a 20 años representa una captura acumulada de 1.308,7 toneladas de CO₂. Al extrapolar este valor a los 86 parques urbanos reportados por el MINVU, se estima una captura potencial de aproximadamente 18.758 toneladas de CO₂ en dos décadas, equivalente a menos del 1% del esfuerzo de mitigación sectorial del Ministerio.

Aunque modesto en términos cuantitativos, el valor de esta medida trasciende la reducción de GEI: el arbolado urbano entrega múltiples beneficios ecosistémicos y sociales, incluyendo regulación térmica, mejora de la calidad del aire, infiltración de aguas lluvia, promoción de la biodiversidad y el bienestar psicosocial urbano.

En cuanto a las limitaciones de la metodología, se reconoce que se trata de una metodología general, no apta para procesos más exigentes como la venta de bonos de carbono o la compensación formal de emisiones. Sin embargo, los resultados obtenidos son consistentes con otras metodologías más complejas, y permiten dar un primer paso hacia la integración del arbolado urbano en las estrategias de mitigación.

Asimismo, se identificaron oportunidades de mejora para avanzar hacia metodologías más robustas (Nivel 3), tales como: incorporar factores de captura específicos por especie, mediciones en terreno, y la inclusión de otras formas de vegetación urbana (arbustos, césped y materia orgánica muerta). Estas mejoras implican mayores recursos y capacidades técnicas, por lo que se recomienda su priorización para medidas de mayor impacto o para ejercicios de investigación académica.

Un hallazgo relevante del análisis fue la influencia de la gestión de residuos vegetales en el balance neto de carbono de los parques. Según el IPCC, los “residuos de parque” (césped cortado, hojas, ramas, flores y otros restos vegetales) pueden convertirse en fuente de emisiones si no se

⁴ En términos generales, las directrices del IPCC están diseñadas para inventarios nacionales de emisiones, y admiten distintas complejidades o aproximaciones metodológicas (en inglés, “*tiers*”) para el cálculo de carbono. El Nivel 1 es el más básico, y el Nivel 3 el más complejo. A medida que se dispone de datos más específicos, se pueden utilizar metodologías más complejas (Niveles 2, 3 o combinaciones de ellas) para obtener estimaciones más precisas. Para este caso, se usará una aproximación metodológica de Nivel 2. Este nivel se limita a contabilizar los cambios en las existencias de carbono de las especies arbóreas, ya que asume que las estratas más bajas, como la arbustiva y las herbáceas (césped y jardines) están en equilibrio debido a que el crecimiento de su biomasa compensa las pérdidas por podas, cosechas o mortalidad. En otras palabras, el carbono que emiten es igual al carbono que capturan. Asimismo, se considera que los depósitos de carbono en el suelo y la materia orgánica muerta (madera muerta y hojarasca) también están en equilibrio, resultando en un cambio neto de carbono igual a cero. No obstante, lo anterior, al final del cálculo se ha tenido en cuenta la gestión anual de los residuos de los parques.



manejan adecuadamente (por ejemplo, si terminan en rellenos sanitarios).

La Política Nacional de Parques Urbanos (2021) promueve estrategias de gestión que incluyan el compostaje como alternativa preferente. Aunque este proceso también genera emisiones (como CH₄ y N₂O), estudios indican que su impacto neto puede ser positivo, al contribuir al almacenamiento de carbono en el suelo y evitar emisiones asociadas a la disposición final.

El ejercicio de estimación mostró que una gestión inadecuada de residuos puede reducir la captura neta de carbono en un 9% y 21% anual durante los primeros 20 años del parque. Luego de este período, si no se gestiona adecuadamente la biomasa, el parque podría incluso convertirse en emisor neto de GEI, dado que el crecimiento activo de los árboles —y por ende su capacidad de captura— disminuye con el tiempo.

Como reflexión final, este apoyo entregado durante la consultoría no solo entregó una metodología replicable para estimar la captura de carbono del arbolado urbano, sino que ayudó a visibilizar una medida que, pese a sus múltiples beneficios, aún carece de instrumentos específicos de contabilidad en los reportes climáticos nacionales. La propuesta presentada contribuye a cerrar esa brecha, fortaleciendo el vínculo entre planificación urbana, sostenibilidad y acción climática, e invita a repensar el rol del arbolado urbano como una SbN estratégica para enfrentar el cambio climático desde las ciudades.

Finalmente, la quinta línea de trabajo abordó el fortalecimiento de capacidades, reconociendo que la consolidación del enfoque de integración requiere no solo herramientas técnicas, sino también actores formados y procesos participativos

2.4.2 Guía metodológica para el reporte UTCUTS a nivel comunal

Esta asistencia consistió en la elaboración de una guía metodológica orientada a facilitar a los gobiernos locales la recopilación de datos y el reporte del sector UTCUTS, en el marco del programa HuellaChile. El manual fue diseñado específicamente para funcionarios municipales, reconociendo las limitaciones de recursos y acceso a datos que suelen enfrentar al abordar la complejidad de este sector.

El objetivo fue crear una herramienta práctica que permitiera cerrar la brecha entre los requerimientos de la plataforma de reporte y la información disponible a nivel comunal. Para ello, se desarrolló un paquete técnico integral compuesto por:

- Un **documento guía** que detalla paso a paso el método y las fuentes de información oficiales a utilizar (CONAF, INFOR, MMA).
- Un **script en R** diseñado para automatizar el procesamiento de datos espaciales, permitiendo calcular las superficies de los distintos usos de suelo y sus cambios a nivel comunal.
- Una **plantilla en Excel** creada para sistematizar los resultados del script y organizar la información final según el formato requerido por la plataforma HuellaChile.

Metodología propuesta

La metodología guía al usuario en la estimación de los dos componentes principales del inventario: 1) las superficies de usos del suelo y sus cambios a lo largo del tiempo, y 2) las pérdidas de biomasa por cosecha, extracción de leña e incendios. El proceso se basa en el cruce



de información geoespacial oficial (Capas de Cambio de Uso de Suelo de CONAF, Áreas Protegidas del MMA) con datos estadísticos (Inventario Forestal de INFOR, estadísticas de incendios y consumo de leña), siguiendo las directrices del IPCC para el sector.

El script en R es la pieza central de la herramienta, ya que procesa las complejas capas cartográficas para cuantificar las conversiones entre Tierras forestales, Tierras de cultivo, Pastizales, Humedales, Asentamientos y Otras tierras. A su vez, el Excel acompañante proyecta las tasas de cambio al año del inventario y aplica los cálculos necesarios estimar los datos de actividad requeridos a ser reportados para el sector.

La elaboración del manual implicó enfrentar varios desafíos técnicos. Uno de los más relevantes fue la falta de acceso a datos comunales detallados sobre usos del suelo y actividades forestales. Esto obligó a trabajar con supuestos metodológicos ajustados a la realidad local y a interpretar cuidadosamente la estructura de la planilla oficial de HuellaChile. Además, se requirió coordinación con instituciones como Corporación Nacional Forestal (CONAF) e Instituto Forestal de Chile (INFOR). No obstante, este trabajo permitió relevar la importancia de fortalecer la articulación interinstitucional y generar herramientas que faciliten la implementación de políticas climáticas desde el nivel subnacional.

En definitiva, este producto reduce significativamente las barreras técnicas para los municipios, entregando una herramienta estandarizada, transparente y replicable. Al simplificar un proceso de alta complejidad, se fomenta una acción climática más informada desde los territorios, fortaleciendo el reporte subnacional y la futura implementación de políticas climáticas locales.

2.5 Fortalecimiento de Capacidades

Finalmente, uno de los ejes transversales del proyecto fue el fortalecimiento de capacidades técnicas para avanzar y consolidar los temas relacionados con el componente de integración, desde su identificación, redacción, hasta la reportabilidad de sus medidas.

Esta línea buscó no solo transferir conocimientos, sino también generar espacios de co-construcción, validación y reflexión entre actores clave del sistema de gobernanza climática. En ese marco, se llevaron a cabo tres instancias:

a) Taller de Capacitación: “De la Teoría a la Acción: Integrando Adaptación y Mitigación en los Instrumentos de Cambio Climático”

El taller, realizado el día 4 de marzo de 2025, constituyó una instancia clave de aprendizaje mutuo entre Tepual Conservación y los equipos de la División de Cambio Climático⁵ y División de Recursos Naturales y Biodiversidad⁶ del MMA. Su objetivo fue operacionalizar el enfoque de integración y reforzar su aplicación práctica en la planificación climática, particularmente en los IGCC, como los planes sectoriales y la actualización de la NDC.

El foco estuvo en fortalecer las capacidades del equipo técnico del MMA directamente involucrado en la revisión de la actualización de la NDC y en la elaboración e implementación de

⁵ Profesionales del: Departamento de Mitigación y Transparencia Climática, Departamento de Adaptación al Cambio Climático, y Departamento Finanzas Climáticas y Medios de Implementación.

⁶ Profesionales del: Departamento de Áreas Protegidas, Departamento de Ecosistemas Acuáticos, Departamento de Conservación de Especies, Departamento de Políticas y Planificación de la Biodiversidad.



los IGCC, reconociendo que su comprensión y apropiación del enfoque de integración es fundamental para consolidar respuestas climáticas más robustas.

El taller fue diseñado para que los/as participantes pudieran:

- Comprender con claridad qué implica el componente de integración en el contexto de la NDC.
- Identificar vacíos y oportunidades para su implementación sectorial.
- Reflexionar sobre posibles mejoras en los mecanismos de seguimiento y reporte de los compromisos del componente de integración.

Durante la jornada se trabajó con el marco conceptual desarrollado en el proyecto, el cual fue discutido y validado por el equipo técnico del MMA. Los contenidos abordados incluyeron:

- Definiciones operativas de medidas de integración.
- Criterios técnicos para su identificación (co-beneficios, impactos cruzados, liderazgos institucionales compartidos).
- Desafíos metodológicos en la categorización de medidas de integración frente a medidas exclusivamente de mitigación, adaptación o medios de implementación.
- Limitaciones actuales de los sistemas de seguimiento para capturar sinergias o *trade-offs*.

El taller adoptó una dinámica participativa, combinando presentaciones, ejercicios grupales, matrices de análisis y espacios de discusión guiada, con la finalidad de adaptar el contenido a las realidad institucional y sectorial.

b) Participación en el ICAT Partner Forum 2025

Tepual Conservación participó en el ICAT Forum 2025, titulado *"Adaptation Limits, Loss & Damage, and the Role of M&E Systems in Transparency"*, realizado en modalidad telemática el 25 de marzo de 2025. Este evento anual, coorganizado este año por ICAT, UNEP Copenhagen Climate Centre (UNEP-CCC) y Tepual Conservación (Chile), reunió a representantes gubernamentales, organismos multilaterales y organizaciones técnicas de Asia, África y América Latina involucradas en la implementación de proyectos vinculados a ICAT.

La sesión se centró en el fortalecimiento de las capacidades para integrar la adaptación, las pérdidas y daños, y las medidas de integración en los marcos de transparencia climática, y particularmente en instrumentos como las NDCs, los Planes Nacionales de Adaptación (NAPs) y otros marcos de política climática. Se abordaron desafíos comunes vinculados a la medición, reporte y verificación (MRV), así como brechas de datos y oportunidades de mejora en los sistemas de seguimiento y evaluación (M&E).

En este contexto, Tepual Conservación compartió aprendizajes clave sobre el enfoque chileno hacia la integración en la NDC. Se destacó que el tratar el componente de integración como una sección separada - centrada en sumideros de carbono (bosques, humedales, océanos y paisajes -), ha generado confusión y una limitada coordinación entre los equipos de mitigación y adaptación. Esta segmentación ha contribuido a que el componente de integración y sus medidas se perciban como un elemento aislado, con un énfasis desproporcionado en medidas del sector forestal (UTCUTS), dado que es uno de los pocos sectores actualmente reflejados en el INGEI.

Se recalcó que abordar la mitigación y adaptación requiere más que una mención en políticas o



leyes: exige transformaciones institucionales reales y un entendimiento claro del objetivo que se busca alcanzar. Las medidas de integración no son un fin en sí mismas, sino una vía para potenciar la acción climática. A nivel local, donde los co-beneficios son más evidentes, la integración cobra especial relevancia.

También se enfatizó que el enfoque debe adaptarse a la escala del instrumento de política (NDC, sectorial, local), y que los marcos de integración deben ser flexibles y contextuales, sirviendo como facilitadores de acción en lugar de obstáculos.

Este espacio fue clave para validar el enfoque adoptado en el proyecto, posicionar el caso chileno como referente emergente en la región y fortalecer la visibilidad de los desafíos comunes que enfrentan los países en vías de consolidar respuestas climáticas integradas.

c) Seminario Final: “Acción climática integrada: sinergias y oportunidades entre mitigación y adaptación”

Como hito de cierre del proyecto, el lunes 30 de junio de 2025 se realizó el seminario “Acción climática integrada: sinergias y oportunidades entre mitigación y adaptación”. El evento, organizado en colaboración con el Departamento de Mitigación y Transparencia del Ministerio del Medio Ambiente, tuvo lugar en el Auditorio del Palacio Pereira y contó con transmisión en línea, convocando a una audiencia diversa de representantes del sector público, privado, la academia y la sociedad civil.

El objetivo del seminario fue diseminar los principales resultados, herramientas y lecciones aprendidas de la consultoría, promoviendo un diálogo estratégico sobre los desafíos y oportunidades para avanzar en la acción climática integrada. La jornada inició con una presentación del contexto regional por parte de ICAT, seguida de la exposición de los hallazgos centrales del proyecto, incluyendo el marco conceptual desarrollado, las herramientas propuestas y las recomendaciones de política.

El evento culminó con un panel de conversación titulado “Adaptación y mitigación: ¿Cómo avanzar hacia una integración efectiva?”, que reunió a expertas de distintos sectores para abordar los desafíos prácticos de la integración. La discusión se enriqueció con las perspectivas de Katherine Urcelay (MINVU), quien compartió la experiencia del sector público en el reporte de medidas integradas; Bárbara Morales (CR2), que aportó la visión sobre la adaptación metodológica y organizacional desde la academia; Claudia Galleguillos (Fundación Chile), quien ofreció la mirada del sector privado y las alianzas estratégicas; e Ilenia Donoso (HuellaChile), que analizó el rol de herramientas como HuellaChile para promover la acción climática a distintas escalas. De esta manera, el seminario se consolidó como un espacio clave de cierre, reflexión y proyección, orientado a fortalecer alianzas y abrir nuevas rutas para la implementación del enfoque de integración en Chile y la región.

Los detalles de esta instancia pueden ser revisados en el [Entregable 11](#).



3 Productos derivados de la consultoría

La consultoría generó un conjunto de productos orientados a fortalecer la capacidad institucional del país para integrar, estimar y reportar acciones climáticas con un enfoque de integración. Estos productos combinan elementos conceptuales, metodológicos y operativos, y fueron desarrollados en estrecha coordinación con la División de Cambio Climático del MMA, considerando sus prioridades y desafíos emergentes.

A continuación, se presentan los productos elaborados, con una síntesis de sus objetivos y contenidos. Los documentos completos se encuentran en el Anexo 2.

3.1 Propuesta metodológica para el cálculo de capturas de carbono en el arbolado urbano

Este producto corresponde al diseño de una metodología práctica, replicable y técnicamente coherente con las directrices del IPCC para estimar las capturas de carbono asociadas a la biomasa aérea de árboles en entornos urbanos. La metodología se basa en la Directrices del IPCC 2006 y su refinamiento de 2019, específicamente para el cálculo de GEI en asentamientos urbanos que no presentan cambio de uso de suelo, y permite aplicar un enfoque Nivel 2.

El enfoque metodológico fue adaptado considerando la disponibilidad de datos de las instituciones públicas, como el MINVU y municipios, facilitando su implementación sin necesidad de información altamente especializada. Se aplicó la metodología a cuatro estudios de caso (MINVU, Municipalidad de Renca, Campus San Joaquín y Parque del Recuerdo) y los resultados permitieron dimensionar de forma preliminar el aporte del arbolado urbano a la mitigación del cambio climático.

Este producto no solo entrega una herramienta metodológica aplicable, sino que posiciona el arbolado urbano como una SbN con valor climático real, hasta ahora subrepresentado en la contabilidad nacional. Su desarrollo contribuye a visibilizar medidas urbanas con múltiples beneficios, a cerrar brechas en la reportabilidad, y a fortalecer el vínculo entre planificación urbana, sostenibilidad y acción climática.

La metodología completa y los resultados se presentan en el Anexo 2.

3.2 Guía para la incorporación del enfoque de integración en Planes Sectoriales

Este producto representa un avance significativo en el fortalecimiento de la gestión climática en Chile, al ofrecer una herramienta concreta para operacionalizar el enfoque de integración en los planes sectoriales que abordan de manera conjunta la mitigación y la adaptación, en cumplimiento con la LMCC.

La guía fue desarrollada como respuesta a una necesidad identificada por parte de equipos técnicos sectoriales y responsables de los IGCC, quienes manifestaron la falta de criterios claros, marcos de acción y metodologías concretas para abordar este componente de forma efectiva.

Su construcción fue tanto técnica como reflexiva, combinando la revisión crítica de las guías existentes (PSM, PSA, PARCC y PACCC), con el análisis de experiencias concretas de planes tramitados de forma conjunta, constatando que el enfoque de integración ha sido muchas veces interpretado de manera limitada, centrado en listar co-beneficios sin avanzar hacia una



integración profunda en el diseño de medidas.

La guía propone un marco conceptual y operativo, junto con orientaciones específicas para aplicar el enfoque de integración en todas las etapas del plan: desde el diagnóstico hasta la priorización de medidas. Como parte de sus contenidos, incorpora también una *Lista de Chequeo*, que facilita la identificación de sinergias, co-beneficios, conflictos potenciales y vínculos con otros instrumentos sectoriales o territoriales. Además, ofrece recomendaciones para su aplicación en otros instrumentos como los PARCC y PACCC, reconociendo que, si bien la integración no es obligatoria en ellos, sí resulta altamente pertinente por su potencial para generar soluciones más efectivas a nivel territorial.

Esta guía no reemplaza a las existentes para PSM y PSA, sino que las complementa y fortalece, proponiendo una estructura alineada con sus contenidos mínimos y entregando herramientas prácticas para fortalecer la coherencia y la sinergia entre mitigación y adaptación.

La guía completa se presenta en el Anexo 2.

3.3 Manual de usuario Huella Chile | Método para recopilar los datos de actividad del sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)

Este producto corresponde a una guía metodológica orientada a los gobiernos locales, cuyo objetivo fue facilitar la recopilación de datos del sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) en el marco del programa HuellaChile. El manual fue diseñado pensando en funcionarios municipales, quienes suelen enfrentar limitaciones significativas en cuanto a recursos, capacidades técnicas y acceso a datos.

El producto final consistió en un paquete técnico compuesto por:

- Un documento explicativo con el detalle metodológico.
- Un script en R para procesar datos espaciales y estimar cambios de uso del suelo.
- Un archivo Excel para organizar la información según los requerimientos de HuellaChile.

Además de facilitar el ingreso de datos a la calculadora comunal, esta guía promueve un enfoque integrado, al reconocer los múltiples beneficios del UTCUTS en términos de mitigación y adaptación. Prácticas como la restauración de ecosistemas y la conservación de suelos permiten no solo capturar carbono, sino también aumentar la resiliencia de los territorios ante eventos climáticos extremos. Así, este producto se convierte en una herramienta clave para reducir brechas técnicas y avanzar hacia una acción climática más informada y efectiva en los territorios.

La guía completa se presenta en el Anexo 2.

3.4 Hoja de ruta para el reporte de la componente de integración en el IBT 2026

Este documento corresponde a la elaboración de una Hoja de Ruta diseñada para guiar el trabajo de preparación del próximo proceso de reporte de la NDC, específicamente para el segundo IBT. El objetivo central de este producto es establecer los pasos a seguir para levantar y reportar la información necesaria para el monitoreo de los compromisos de la componente de integración de la NDC. De esta manera, se busca sentar las bases para un reporte más sólido, alineado con

los lineamientos del Marco de Transparencia Reforzado (MTR) del Acuerdo de París, y visibilizar el aporte del componente de integración en la acción climática del país. Además, el trabajo incluyó un apartado técnico con la información requerida para incorporar las turberas en el inventario Nacional de GEI (INGEI).

Ambos documentos, la Hoja de Ruta y el apartado técnico, se presentan, en el Anexo 2.

3.5 Resumen de la experiencia nacional con miras a apoyar el desarrollo de respuestas integradas en otros países de la región.

El documento Enfoque de integración en la acción climática - Experiencia chilena y aprendizajes para la región, presenta una síntesis de la experiencia chilena en la implementación del enfoque de integración en instrumentos de gestión climática, con el objetivo de apoyar el desarrollo de respuestas integradas en otros países de la región. En él se destacan buenas prácticas, aprendizajes clave y recomendaciones orientadas a fortalecer la acción climática regional.

El documento completo se presenta en el Anexo 2.

4 Lecciones aprendidas y recomendaciones

El proceso de consultoría desarrollado a lo largo de este proyecto permitió no solo avanzar en productos concretos, sino también identificar críticamente los principales desafíos, vacíos y oportunidades para fortalecer la incorporación del enfoque de integración en la gestión climática nacional. Estas lecciones, más que un balance retrospectivo, constituyen una guía propositiva para mejorar la implementación futura de los IGCC, el IBT y otros instrumentos estratégicos. Si bien la experiencia se centra en Chile, los aprendizajes son relevantes para otros países de América Latina que buscan avanzar en enfoques integrados.

Uno de los principales hallazgos fue que la estructura del componente de integración en la NDC de Chile — concebido como una tercera sección independiente y centrada en sumideros de carbono — generó confusión entre los equipos de mitigación y adaptación, limitando el aprovechamiento de sinergias reales entre ambas áreas.

Para facilitar el análisis de estos aprendizajes, a continuación, se presentan agrupados en tres pilares interconectados. El primer pilar, **conceptual**, se centra en los desafíos de claridad y coherencia en la definición del enfoque. El segundo, de carácter **institucional**, aborda las barreras y oportunidades en materia de gobernanza, articulación y capacidades técnicas. Finalmente, el pilar **operativo** examina los retos prácticos del ciclo de la política pública, incluyendo el reporte, el desarrollo de indicadores y la gestión de temas emergentes.

4.1 Lecciones conceptuales: claridad y coherencia como punto de partida

- La falta de una definición única y operativa sobre “medidas de integración” fue una barrera transversal: La existencia de distintas interpretaciones —algunas asociadas a medios de implementación o a sinónimos de co-beneficios— generó ambigüedad y desalineación en la aplicación de este enfoque en planes y reportes. La definición propuesta y validada en esta consultoría permitió avanzar hacia un entendimiento común, aunque aún persiste el desafío de consensuar criterios sobre la “significancia” de los beneficios cruzados.

- El enfoque de integración no debe restringirse a un capítulo o componente aislado, sino aplicarse transversalmente en todo el ciclo de la planificación climática: Esta fue una de las reflexiones centrales del taller realizado (ver [Entregable 6](#)), donde se propuso renombrar el componente como “Adaptación y Mitigación Integradas”, para reforzar su rol articulador y no como una categoría aislada.
- Existen marcos conceptuales complementarios a las SbN, como la Agricultura Climáticamente Inteligente o la Adaptación Basada en Ecosistemas, que ofrecen oportunidades para ampliar el enfoque de integración: Reconocer estas aproximaciones permite visibilizar acciones multisectoriales con alto potencial climático, especialmente en contextos rurales y costeros.
- El objetivo de la integración debe adaptarse a la escala del instrumento de planificación (nacional, sectorial, local), ya que su objetivo en la NDC no es necesariamente el mismo que en los planes sectoriales o locales.

4.2 Lecciones institucionales: articulación, capacidades y gobernanza

- La integración requiere transformación institucional, esto es cambios en la forma en que trabajan las instituciones y en cómo abordan la planificación de la acción climática. Incluir el concepto en las leyes o NDC no garantiza su implementación si no se generan capacidades prácticas entre quienes diseñan y ejecutan las políticas climáticas.
- La escasa coordinación intersectorial sigue siendo una de las principales limitaciones para implementar medidas de integración de forma efectiva: Aunque existen orientaciones generales desde el MMA, los equipos sectoriales requieren apoyo técnico continuo para identificar sinergias, evitar duplicidades y alinear instrumentos.
- El diseño conjunto de los PSA y PSM abre una oportunidad única para la integración, pero exige nuevas capacidades institucionales: La obligación de incluir un componente de integración en planes tramitados de forma conjunta —establecida por la LMCC— no ha sido acompañada de lineamientos metodológicos claros. Esto ha derivado en documentos heterogéneos y en la reproducción de enfoques fragmentados bajo una narrativa integrada. La “Guía para la incorporación del Enfoque de Integración en Planes Sectoriales”, elaborada en este proyecto es un avance, pero debe institucionalizarse y difundirse.
- Incorporar el enfoque de integración desde las etapas iniciales del diseño de los instrumentos climáticos, para maximizar sinergias, evitar contradicciones y asegurar coherencia entre medidas y metas.
- La generación de capacidades técnicas sigue siendo una necesidad crítica. Muchos equipos sectoriales, regionales y comunales no cuentan con herramientas para identificar, cuantificar o monitorear co-beneficios. Los productos elaborados durante este proyecto (Lista de Chequeo y el Manual de usuario para HuellaChile) son útiles, pero es necesario expandir y escalar estos esfuerzos.

4.3 Lecciones operativas: reporte, indicadores y nuevos temas

- El primer IBT marcó un avance importante al incluir por primera vez medidas de



integración, pero reveló también vacíos metodológicos en su cuantificación y seguimiento. Se necesita avanzar en metodologías que permitan estimar impactos cruzados, visibilizar sinergias y generar indicadores robustos alineados con el MRT.

- Persisten sinergias desaprovechadas entre instrumentos de gestión. Aún existen desconexiones entre la NDC, la ECLP, los planes sectoriales, PARCC y PACCC, que dificultan una visión integrada del avance climático. La hoja de ruta elaborada apunta justamente a articular estos instrumentos y orientar su convergencia en torno a una visión común.
- Sumideros como las turberas y los océanos, que, a pesar de ser reconocidos en la NDC, su incorporación efectiva en el INGEI ha sido limitada por la falta de información de línea de base y metodologías específicas de cuantificación de su aporte como sumidero.
- Otros temas clave, como los incendios forestales siguen invisibilizados. Su ocurrencia representa impactos significativos tanto en mitigación como en adaptación. Su inclusión requiere ajustes en el enfoque, y mayor coordinación entre agendas sectoriales.

5 Referencias

- Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C., & Maginnis, S. (Eds.). (2016). *Nature-based solutions to address global societal challenges*. IUCN – International Union for Conservation of Nature. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf>
- FAO. (1994). *Integrated coastal area management and agriculture, forestry and fisheries*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/4/t0708e/t0708e00.htm>
- IISD. (2022). Addressing climate change through integrated responses: Linking adaptation and mitigation (Policy brief). <https://www.iisd.org/publications/reports/addressingclimate-change-linking-adaptation-mitigation>
- Jenkins, J.C. et al. (2006). Settlements. En: S. Eggleston et.al. (Eds.), *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use*. IGES, Japan. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_08_Ch8_Settlements.pdf
- LaCanne, C. E., & Lundgren, J. G. (2018). Regenerative agriculture: Merging farming and natural resource conservation profitably. *PeerJ*, 6, e4428. <https://doi.org/10.7717/peerj.4428>
- Ley Marco de Cambio Climático. (2022). Ley N° 21.455. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>
- Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., Baedeker, T., Braimoh, A., Bwalya, M., & Hottle, R. (2014). Climate-smart agriculture for food security. *Nature Climate Change*, 4(12), 1068-1072. <https://doi.org/10.1038/nclimate2437>
- MMA. (2023). Informe del Inventario Nacional de Chile 2022: Inventario nacional de gases de efecto invernadero y otros contaminantes climáticos 1990-2020. Ministerio del Medio Ambiente. <https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/handle/20.500.12650/73015>
- Munang, R., Thiaw, I., Alverson, K., Liu, J., & Han, Z. (2013). The role of ecosystem services in climate change adaptation and disaster risk reduction. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(1), 47-52. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.02.002>
- Sato, A. et al. (2019). Settlements. En: E. Calvo et.al. (Eds.), *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use*. IPCC, Switzerland. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4_Volume4/19R_V4_Ch08_Settlements.pdf

6 Anexos

6.1 ANEXO 1: Catastro de respuestas integradas

Tabla 3. Respuestas integradas con alto potencial de aporte tanto en mitigación como en adaptación, las que corresponden a SbN están identificadas con el símbolo 

Sector	Respuesta integrada	Descripción	Apporte en Mitigación	Apporte en Adaptación
Ecosistemas	Restauración y reducción de la conversión de humedales costeros 	La restauración de humedales costeros implica recuperar los humedales costeros degradados o dañados, incluidos los manglares, las marismas salinas y los ecosistemas de pastos marinos, lo que aumenta los sumideros de carbono y evita las emisiones continuas de CO2 de los humedales degradados, además de proteger la biodiversidad. Los humedales costeros proporcionan una defensa natural contra las inundaciones costeras y las marejadas al disipar la energía de las olas, reducir la erosión y ayudar a estabilizar los sedimentos de la costa, por lo que la restauración puede ofrecer beneficios significativos para la adaptación.	Los humedales costeros secuestran carbono (carbono azul) de manera efectiva (alto potencial).	Mejora la protección costera frente a tormentas, inundaciones y el aumento del nivel del mar (alto potencial).
Silvoagropecuario	Reducción de la deforestación y degradación de bosque 	La reducción de la deforestación y la degradación de bosques implica conservar los depósitos de carbono existentes en la vegetación y el suelo forestal al controlar las causas de la deforestación (como la agricultura comercial y de subsistencia, la minería y la expansión urbana) y la degradación forestal (como la sobreexplotación, las malas prácticas de cosecha, el sobrepastoreo, brotes de plagas y incendios extremos).	Evita la emisión de grandes cantidades de carbono almacenado en los bosques (alto potencial).	Protege los ecosistemas y recursos naturales frente a impactos climáticos, como inundaciones y erosión (alto potencial).
Silvoagropecuario	Reforestación, aforestación y restauración de bosques 	También denominado "Adaptación basada en bosques", considera estrategias que utilizan los ecosistemas forestales para mitigar los efectos del cambio climático, incluyendo la forestación (plantación de bosques en terrenos que históricamente no han sido forestales, con el objetivo de capturar carbono), la reforestación (plantación de árboles en áreas deforestadas) y la restauración forestal (restauración de ecosistemas forestales degradados.)	Aumenta la captura de carbono al restaurar áreas deforestadas y al generar nuevas áreas (alto potencial).	Mejora la resiliencia de los ecosistemas y las comunidades locales a eventos climáticos extremos ya que crea barreras naturales contra la erosión y mejora la retención de agua en el suelo (alto potencial).
Silvoagropecuario	Reducción de las pérdidas post-cosecha	Mejora en la cadena de suministro agrícola para reducir el desperdicio de alimentos después de la cosecha. Existen diferencias entre las tecnologías de reducción de desperdicio de alimentos en las granjas de sistemas agrícolas a pequeña escala y a gran escala. Un conjunto de opciones incluye instalaciones de almacenamiento a nivel de granja, tecnologías de procesamiento por intercambio o comercio, incluyendo el secado	Disminuye las emisiones asociadas a la producción de alimentos al reducir el desperdicio, aunque el aumento en el uso de refrigeración podría incrementar las emisiones por	Mejora la seguridad alimentaria al reducir las pérdidas durante la cadena de suministro. Además, permite reducir la presión sobre la tierra (alto potencial).

Sector	Respuesta integrada	Descripción	Aporte en Mitigación	Aporte en Adaptación
		<p>de alimentos, el procesamiento en la granja para la adición de valor y sistemas de semillas mejorados. Para los sistemas agroalimentarios a gran escala, las opciones incluyen cadenas de frío para la preservación, procesamiento para la adición de valor y vínculos con cadenas de valor que absorben las cosechas casi instantáneamente en la cadena de suministro. Además de las opciones específicas para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos, hay posibilidades más sistémicas relacionadas con los sistemas alimentarios. Los sistemas alimentarios regionales y locales están siendo promovidos ahora para permitir la producción, distribución, acceso y asequibilidad de los alimentos. Reducir las pérdidas post-cosecha tiene el potencial de reducir emisiones y podría simultáneamente reducir los costos de los alimentos y aumentar la disponibilidad.</p>	consumo de energía (alto potencial).	
Silvoagropecuario	Agroforestería 	<p>La agroforestería implica la integración de árboles en tierras de cultivo y sistemas silvopastorales para mejorar la biodiversidad y la productividad del suelo.</p>	Aumenta los sumideros de carbono en la vegetación y en los suelos (alto potencial).	Mejora la salud y resiliencia de las tierras de pastoreo, y ayuda a reducir la desertificación y la degradación de la tierra. También puede aportar a la diversificación productiva de pequeños agricultores (alto potencial).
Silvoagropecuario	Mayor productividad alimentaria	<p>Implementación de prácticas agrícolas que incrementen el rendimiento de los cultivos sin aumentar el uso de recursos.</p>	Reducción de la necesidad de expandir tierras agrícolas, lo que evita emisiones por deforestación (alto potencial).	Aumenta la resiliencia al cambio climático al mejorar la seguridad alimentaria (alto potencial).
Silvoagropecuario	Aumento del contenido de carbono orgánico en el suelo 	<p>Mejoras en la gestión del suelo para aumentar su capacidad de almacenar carbono, a través de prácticas como: a) cambiar el uso de la tierra hacia ecosistemas con mayores niveles de carbono en equilibrio, como transformar tierras agrícolas en bosques; b) gestionar la vegetación mediante técnicas que aporten carbono, como el uso de variedades mejoradas, rotaciones, cultivos de cobertura, sistemas de cultivo perennes y biotecnología para aumentar el carbono subterráneo; c) gestionar nutrientes y añadir material orgánico para mejorar el retorno de carbono al suelo, optimizando la tasa, tipo, momento y precisión en la aplicación de fertilizantes; d) disminuir la intensidad del laboreo y conservar residuos; y e) mejorar la gestión del agua, incluyendo el riego en condiciones áridas o semiáridas.</p>	Aumenta el secuestro de carbono en los suelos, contribuyendo a la mitigación (alto potencial).	Mejora la fertilidad del suelo y su capacidad para resistir la degradación bajo condiciones climáticas extremas (alto potencial).

Fuente: Elaboración propia en base al Capítulo 6 y Capítulo 18 IPCC.

Tabla 4. Medidas con potencial moderado en mitigación o en adaptación, las medidas que corresponden a SbN están identificadas con el símbolo ♦

Sector	Medida	Descripción	Aporte en Mitigación	Aporte en Adaptación
Cadena de producción	Mejora en el procesamiento y venta de alimentos	<p>La mejora en el procesamiento y comercialización de alimentos implica varias prácticas relacionadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) la "verde" de las cadenas de suministro (por ejemplo, utilizando productos y servicios con un impacto reducido en el medio ambiente y la salud humana), b) la adopción de instrumentos específicos de sostenibilidad entre las empresas agroalimentarias (por ejemplo, prácticas de eco-innovación), c) la adopción de herramientas de contabilidad de emisiones (por ejemplo, huellas de carbono y de agua), d) la implementación de estrategias de "pronóstico de demanda" (por ejemplo, cambios en las preferencias de los consumidores por productos "verdes") y e) el apoyo a procesos de gobernanza de cadenas de suministro policéntricas. 	Aporte en mitigación a través de la reducción del consumo de energía, alimentos amigables con el clima y la disminución de las emisiones de GEI del transporte, residuos y uso de energía (potencial moderado).	Aporte en adaptación principalmente para los agricultores pobres mediante la reducción de costos y la mejora de la resiliencia (alto potencial).
Ecosistemas	Conservación de la biodiversidad ♦	La conservación de la biodiversidad se refiere a prácticas destinadas a mantener los componentes de la diversidad biológica. Esto incluye la conservación de ecosistemas y hábitats naturales, así como el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en su entorno natural (conservación in situ) y, en el caso de especies domesticadas o cultivadas, en los lugares donde han desarrollado sus propiedades distintivas (conservación ex situ). Ejemplos: establecimiento de áreas protegidas, la preservación de hotspots de biodiversidad, la gestión de tierras para recuperar hábitats naturales y las intervenciones para expandir o controlar especies selectivas en tierras productivas o pastizales.	Permite la mantención de ecosistemas que almacenan carbono, evitando así su emisión (potencial moderado).	Aumenta la resiliencia de los ecosistemas naturales frente a las presiones del cambio climático (potencial moderado).
Ecosistemas	Gestión de biodiversidad y conectividad de ecosistemas ♦	Estrategias y acciones para conservar, restaurar y mejorar la biodiversidad y la conectividad entre diferentes hábitats naturales, con el fin de preservar la salud de los ecosistemas y mantener la diversidad biológica. La conectividad ecológica es crucial para permitir el movimiento de especies entre hábitats fragmentados y asegurar la resiliencia de los ecosistemas frente a los cambios ambientales, como el cambio climático.	Captura de carbono a través de la conservación y restauración de ecosistemas (bosques, humedales, pastizales). Por otra parte, permite la reducción de la degradación del suelo y emisiones de gases de efecto invernadero (potencial moderado*).	<p>Mejora la resiliencia de los ecosistemas al cambio climático al mismo tiempo que permite reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos a los impactos climáticos (alto potencial*).</p> <p>*Se le asignó el moderado ya que en el capítulo 6 la medida de conservación de la</p>

Sector	Medida	Descripción	Aporte en Mitigación	Aporte en Adaptación
			biodiversidad tiene ese potencial.	
Ecosistemas	Gestión integrada de zonas costeras 	Un enfoque coordinado para la gestión de recursos costeros, que considera aspectos ambientales, sociales y económicos, promoviendo un desarrollo sostenible y la resiliencia ante el cambio climático.	<p>No tiene un impacto directo en la mitigación (potencial moderado*).</p> <p><i>*Si bien el IPCC no entrega información del potencial de la medida para adaptación ni para mitigación se opta por poner moderado en mitigación utilizando como referencia el potencial asignado para la conservación de ecosistemas.</i></p>	<p>Fortalece la resiliencia de las zonas costeras al proteger ecosistemas clave, reducir riesgos de desastres y asegurar medios de vida sostenibles, lo que mitiga los impactos del cambio climático en estas áreas vulnerables (potencial alto*).</p> <p><i>*Si bien el IPCC no entrega información del potencial de la medida para adaptación ni para mitigación se opta por poner potencial alto ya que la gestión integrada de la zona costera es reconocida como una herramienta efectiva para la adaptación de esos ecosistemas.</i></p>
Ecosistemas	Restauración y reducción de la conversión de turberas 	La restauración de turberas implica la recuperación de turberas degradadas o dañadas, lo que no solo aumenta los sumideros de carbono, sino que también evita las emisiones continuas de CO ₂ de las turberas degradadas. Por lo tanto, además de proteger la biodiversidad, previene emisiones futuras y crea un sumidero de carbono.	<p>Las turberas son importantes sumideros de carbono y su restauración previene emisiones (potencial moderado).</p>	<p>Ayuda a conservar los servicios ecosistémicos y reduce el riesgo de incendios en áreas secas (potencial moderado*).</p> <p><i>*Si bien en el Capítulo 6 se establece que no hay datos respecto del aporte global en adaptación, se considera moderado utilizando como referencia el aporte asignado para conservación de ecosistemas.</i></p>
Infraestructura, edificación y ciudades	Gestión de la expansión urbana	Control del crecimiento urbano desmedido mediante planificación para reducir la pérdida de tierras agrícolas y naturales.	<p>Indirecto, al reducir la expansión urbana y conservar áreas naturales que almacenan carbono (potencial moderado*).</p> <p><i>*Si bien en el IPCC aparece sin datos respecto del aporte en mitigación, a partir de</i></p>	<p>Mejora la capacidad de las ciudades para adaptarse a condiciones climáticas cambiantes y evitar el sobre poblamiento (potencial moderado).</p>

Sector	Medida	Descripción	Aporte en Mitigación	Aporte en Adaptación
			<i>experiencias en Chile, se considera que tiene un aporte moderado en mitigación.</i>	
Infraestructura, edificación y ciudades	Infraestructura verde y servicios ecosistémicos 	<p>Uso de soluciones naturales para proporcionar servicios ecosistémicos en entornos construidos, principalmente en áreas urbanas. Implica el diseño y manejo de espacios verdes, cuerpos de agua y estructuras que imitan o incorporan procesos ecológicos para mejorar la calidad de vida humana y mitigar/adaptarse al cambio climático. Considera el uso de instrumentos de gestión y planificación territorial; cunetas de infiltración, humedales, jardines de lluvia, zonas de amortiguamiento ribereñas, vegetación y bosques, ingeniería de humedales, paredes verdes.</p>	<p>Mejora de sumideros de carbono a través de la creación de áreas verdes urbanas y reduce el uso de energía y emisiones en áreas urbanas debido a la moderación de temperaturas (potencial moderado*).</p> <p><i>*Se le asignó el moderado ya que en el capítulo 6 la medida de conservación de la biodiversidad tiene ese potencial.</i></p>	<p>Mejora de la calidad del aire y regulación del microclima. Reducción del riesgo de inundaciones y eventos extremos a través de la gestión natural del agua (parques, humedales urbanos) (alto potencial*).</p> <p><i>*Se le asignó un potencial de adaptación alto ya que la medida es reconocida como medida de adaptación.</i></p>
Infraestructura, edificación y ciudades	Usos sustentables del suelo y planificación urbana	<p>Enfoque estratégico para gestionar el desarrollo urbano de manera que se optimicen los recursos, se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero y se promueva la resiliencia ante el cambio climático. Esta medida implica la organización y diseño del espacio urbano de manera que se facilite el transporte sostenible, se promueva la eficiencia energética y se integren espacios verdes. La planificación espacial adecuada puede ayudar a minimizar la expansión urbana descontrolada, proteger ecosistemas naturales y mejorar la calidad de vida de los habitantes, al mismo tiempo que se consideran las proyecciones de cambio climático y se implementan medidas de adaptación.</p>	<p>Potencial moderado*</p> <p><i>*Si bien en el IPCC aparece sin datos respecto del aporte en mitigación, a partir de experiencias en Chile, se considera que tiene un aporte moderado en mitigación. Se asimila a la información disponible para la medida "evitar dispersión urbana".</i></p>	<p>Potencial moderado</p>
Salud	Gestión de la contaminación del aire	<p>La gestión de la contaminación del aire está vinculada al cambio climático a través de las emisiones de contaminantes que afectan el clima, la salud humana y los ecosistemas, incluida la agricultura. La deposición ácida, consecuencia de esta contaminación, daña la vegetación y contribuye a la degradación de la tierra. Para reducirla, es fundamental prevenir emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO₂), lo que también mitiga las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes climáticos de corta duración. Esto ayuda a disminuir el calentamiento global a corto plazo, lo que es crítico para las plantas sensibles a aumentos de temperatura.</p> <p>Asimismo, la gestión de contaminantes como el ozono y las partículas finas (PM 2.5) no</p>	<p>Las medidas para reducir las emisiones de contaminantes climáticos de corta duración pueden ralentizar el calentamiento global proyectado (alto potencial*).</p> <p><i>*Se considera alto, a pesar de que en la tabla del capítulo 6 se considera "Variable" debido a que se han evidenciado efectos moderadamente negativos que podrían afectar la capacidad del suelo de absorber</i></p>	<p>El control de las partículas en suspensión (PM 2.5) y el ozono mejora la salud humana (potencial moderado).</p>

Sector	Medida	Descripción	Aporte en Mitigación	Aporte en Adaptación
		<p>solo reduce los efectos de la combustión incompleta de combustibles fósiles, sino que también beneficia la producción agrícola, ya que el ozono puede disminuir el rendimiento de los cultivos. Además, controlar la contaminación urbana e industrial tiene efectos positivos en la salud humana y ayuda a conservar los ecosistemas acuáticos, mitigando la acidificación de los entornos marinos y de agua dulce</p>	<p>carbono. <i>Esta medida se denomina "Reducción de la contaminación, incluida la acidificación" en el capítulo 6.</i></p>	
Salud y residuos	Cambio en la dieta	<p>Promoción de dietas más saludables y sostenibles, bajas en carbono, consideran la reducción del consumo de carne y productos procesados. Las dietas saludables y sostenibles representan una serie de cambios dietéticos para mejorar las dietas humanas, haciéndolas saludables en términos de la nutrición que proporcionan, y también (económica, ambiental y socialmente) sostenibles. Un modelo implicaría una reducción del sobreconsumo (particularmente de productos de origen animal) junto con un aumento en el consumo de otros alimentos de origen vegetal.</p>	<p>Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la producción de alimentos, especialmente carne (alto potencial).</p>	<p>Indirecto, al mejorar la sostenibilidad de los sistemas alimentarios frente a impactos climáticos (potencial moderado*). <i>*El IPCC no tiene información respecto del efecto global en adaptación de este tipo de medida, se considera moderado utilizando la información disponible para la medida "Sistemas ganaderos eficientes (Mejora en la gestión del ganado)".</i></p>
Salud y residuos	Reducción del desperdicio de alimentos (consumidor o minorista)	<p>Políticas y prácticas para reducir el desperdicio de alimentos en el nivel del consumidor y el comercio minorista.</p>	<p>Reduce las emisiones derivadas de la producción y eliminación de alimentos no consumidos (alto potencial).</p>	<p>Mejora la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los sistemas alimentarios (potencial moderado).</p>
Silvoagropecuario	Manejo sustentable de bosque 	<p>El manejo forestal implica prácticas que mejoran el crecimiento de los árboles y la extracción de biomasa. La gestión forestal sostenible busca mantener la biodiversidad, productividad y funciones ecológicas, económicas y sociales de los bosques sin dañar otros ecosistemas. El manejo sustentable del bosque puede incrementar el carbono en biomasa, materia orgánica muerta y suelo, mientras ofrece productos de madera que ayudan a reducir emisiones en otros sectores.</p>	<p>Conserva el carbono almacenado en los bosques y puede aumentar el secuestro de carbono (potencial moderado).</p>	<p>Mantiene los servicios ecosistémicos forestales, como la regulación del ciclo del agua y la protección del suelo (alto potencial).</p>
Silvoagropecuario	Gestión de incendios	<p>El manejo del fuego es una opción de manejo del suelo destinada a salvaguardar la vida, la propiedad y los recursos mediante la prevención, detección, control, restricción y supresión de incendios en bosques y otras vegetaciones. Considera el uso de la quema controlada como herramienta para reducir el peligro de incendios y estimular la reforestación natural bajo el dosel forestal y después de la tala clara.</p>	<p>Evita las emisiones masivas de carbono asociadas a incendios no controlados y preserva los stocks de carbono (alto potencial).</p>	<p>Reduce el riesgo de incendios forestales destructivos, mejorando la seguridad de las comunidades (potencial moderado).</p>

Sector	Medida	Descripción	Aporte en Mitigación	Aporte en Adaptación
Silvoagropecuario	Gestión del agua para promover producción de arroz baja en emisiones	Optimización del uso del agua en la agricultura y la industria para maximizar su eficiencia y reducir la escasez. Este tipo de gestión sugiere la combinación de la gestión del agua con otras prácticas sostenibles, como el manejo adecuado de fertilizantes y la introducción de variedades de arroz más eficientes, puede optimizar los resultados tanto en la reducción de emisiones como en el rendimiento agrícola.	Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero principalmente relacionado con la emisión de metano (potencial moderado).	Mejora la disponibilidad de agua en condiciones de sequía, aumentando la resiliencia agrícola (alto potencial).
Silvoagropecuario	Mejora en la gestión de tierras cultivables	Prácticas que buscan aumentar la productividad y sostenibilidad de la agricultura, incluyendo la rotación de cultivos, la conservación del suelo, el uso de tecnología para una mejor gestión de recursos. También tiene relación al uso eficiente de fertilizantes y manejo sostenible del suelo para evitar su degradación. Se considera también la realización de mejoras en la gestión del agua (drenajes), especialmente en la gestión de cultivos de arroz.	Mejora el secuestro de carbono en los suelos y reduce las emisiones por la reducción en el uso de fertilizantes (potencial moderado).	Mejora la productividad del suelo y su resistencia a condiciones climáticas extremas (potencial alto).
Silvoagropecuario	Mejora en la gestión de tierras de pastoreo	Prácticas que eviten el sobrepastoreo, como la rotación de pastizales y el uso de cercas, para mantener la calidad del suelo.	Reduce las emisiones de metano y aumenta el almacenamiento de carbono en suelos y pastizales (potencial moderado).	Mantiene la productividad de los pastizales frente a la variabilidad climática (potencial moderado).
Silvoagropecuario	Sistemas ganaderos eficientes (Mejora en la gestión del ganado)	Métodos que buscan optimizar la producción ganadera mediante la mejora de prácticas de manejo, alimentación y salud animal, minimizando el impacto ambiental. Lo anterior permite la optimización de la alimentación y manejo del ganado para reducir emisiones y mejorar la salud animal. Esta medida considera prácticas tales como: a) optimizar la alimentación y los aditivos dietéticos, como compuestos bioactivos y grasas, para aumentar la productividad y disminuir las emisiones de fermentación entérica; b) realizar una cría selectiva de razas que ofrezcan mayor productividad o menores emisiones; c) gestionar el ganado para reducir la mortalidad neonatal, mejorar la salud animal, y diversificar las especies; d) implementar tecnologías emergentes, algunas no aprobadas en ciertos países, como potenciadores de propionato y probióticos; y e) optimizar la gestión del estiércol, que abarca el manejo de la cama y las condiciones de almacenamiento, el uso de digestores anaeróbicos, y el ajuste de prácticas de aplicación de fertilizantes y estiércol. Esta es una medida de mitigación que busca evitar emisiones de metano.	Disminuye las emisiones de metano y otros gases de efecto invernadero del ganado, particularmente del metano entérico y la gestión del estiércol (potencial moderado).	Mejora la resiliencia de los sistemas de producción de ganado ante el cambio climático (potencial moderado).

Fuente: Elaboración propia en base al capítulo 6 y capítulo 18 IPCC.



6.2 ANEXO 2: Productos adjuntos al informe final.

Producto 1 | [Propuesta metodológica para el cálculo de capturas de carbono en el arbolado urbano](#)

Producto 2 | [Guía para la incorporación del enfoque de integración en Planes Sectoriales.](#)

Producto 3 | [Manual de usuario Huella Chile | Método para recopilar los datos de actividad del sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura \(UTCUTS\).](#)

Producto 4 | [Hoja de ruta para el reporte de la componente de integración en el IBT 2026](#)

Producto 5 | [Apartado técnico con información necesaria requerida para incorporar turberas en el INGEI](#)

Producto 6 | [Enfoque de integración en la acción climática - Experiencia chilena y aprendizajes](#)