



DISEÑO DE UNA RED DE MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD TERRESTRE, ACUÁTICA Y MARINA EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE: Tomadores de Decisión

2015



Los puntos de vista que se expresan en este reporte no reflejan necesariamente la posición del Ministerio de Ambiente de Chile, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Educación (CATIE), el Centro de Agroforestería Mundial (ICRAF) o el Climate Technology Centre and Network (CTCN) de la UNFCCC, ni cualquier otra organización participante en el proceso.

El proceso de elaboración de los diagnósticos mostrados en el presente reporte, ha sido posible gracias al aporte financiero del Climate Technology Centre and Network (CTCN).

Citación:

MMA, CATIE, CTCN. (2015). *Diagnóstico sobre la disponibilidad de información y análisis de vacíos para el diseño de una red de monitoreo de la biodiversidad de aguas continentales, marina y terrestre en un contexto de cambio climático en Chile: Tomadores de Decisión*. Santiago-Chile: Ministerio de Ambiente de Chile (MMA), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Educación (CATIE), Climate Technology Centre and Network (CTCN). Desarrollado por la Organización Kauyeken, equipo liderado por el Dr. Javier Simonetti con la participación de Alejandra Cuevas y Gabriela Simonetti Grez.

Equipo Coordinador del Proceso:

Alejandra Figueroa Fernández

Daniel Alvarez Latorre

División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio de Ambiente de Chile

Peter Muck

División Calidad del Aire y Cambio Climático, Ministerio de Ambiente de Chile

Lenin Corrales

Emily Fung

Programa de Cambio Climático y Cuencas, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Educación

Equipo de Expertos Consultores

Gabriela Simonetti-Grez.

Javier A. Simonetti

Alejandra Cuevas

Asociación Kauyeken

PREFACIO

Como parte de los esfuerzos que ha iniciado el Centro de Tecnología del Clima (*Climate Technology Centre and Network-CTCN*)¹, brazo operativo del mecanismo de transferencia de tecnología de la Convención sobre Cambio Climático de Naciones Unidas y a solicitud del Gobierno de Chile se aprueba el apoyo al Ministerio del Ambiente de Chile a través de la colaboración del Programa de Cambio Climático y Cuencas del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza para el diseño de la Red de Monitoreo de la Biodiversidad de Chile en el contexto del cambio climático .

El presente proyecto tiene como meta el establecimiento de una red de monitoreo que apoye la capacidad de mantenimiento y recuperación de los ecosistemas, especies y los servicios ecosistémicos que prestan y que a la vez permitan a la sociedad adaptarse al cambio climático.

Esta primera etapa busca apoyar el diseño del sistema y la eliminación de los obstáculos técnicos para la implementación en el cual se incluyen no solo el diseño, sino la propuesta de normas y protocolos para el monitoreo, el intercambio de información y gestión de datos; y una propuesta de los arreglos institucionales formales, así como los requisitos para la implementación de la red. A la vez pretende contribuir con el desarrollo de un concepto y propuesta de establecimiento de financiamiento para el sistema y su puesta en funcionamiento en el largo plazo, en el marco del futuro Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, servicio que está en discusión en el Congreso y viene a concluir la institucionalidad ambiental iniciada el 2010 con la creación de Ministerio de Medio Ambiente.

El presente reporte muestra la síntesis de los resultados del Diagnóstico sobre tomadores de decisiones y necesidades de información para la toma de decisiones en apoyo al diseño de la red de monitoreo de la biodiversidad

¹ Creado para facilitar la transferencia y el fomento de la colaboración entre partes interesadas en tecnología del clima a través de una red de expertos regionales y sectoriales provenientes de la academia, el sector privado, instituciones públicas y de investigación

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁGINA
1. Introducción.....	5
2. Metodología.....	7
3. Resultados.....	10
3.1. Objetivos de gestión y su relación con biodiversidad...	10
3.2. Documentos de política pública utilizados.....	13
3.3. Seguimiento a la gestión.....	16
3.4. Necesidades de información.....	16
3.5. Temas clave y preguntas a responder.....	21
3.6. Proveedores de información.....	29
3.7. Indicadores disponibles y requeridos.....	30
3.8. Requerimientos a la Red de Monitoreo.....	46
3.9. Capacidades.....	48
4. Síntesis.....	50
5. Anexos.....	52

1. INTRODUCCIÓN

La biodiversidad es parte del patrimonio natural y cultural de Chile, y por tanto es una de las bases de su desarrollo y fuente de bienestar para sus habitantes². La adecuada gestión de este patrimonio depende de la totalidad de actores que interactúan con ella, incluyendo a los tomadores de decisión, los organismos de gestión y la ciudadanía. Una red de monitoreo en apoyo de la gestión de la biodiversidad debe considerar indicadores que permitan hacer seguimiento a las medidas y respuestas que toma la sociedad para conservar y recuperar el medio ambiente³.

Los indicadores de gestión, de respuesta biológica y los socioculturales son una herramienta que permite medir el avance de las políticas públicas implementadas, y evaluar en qué medida estas satisfacen su el objetivo de generar cambios en las presiones o estados de la biodiversidad así como en promover cambios de actitud frente a la conservación de la biodiversidad nacional⁴.

En este contexto, como parte de los esfuerzos iniciados por el Centro de Tecnología del Clima (*Climate Technology Centre and Network - CTCN*), brazo operativo del mecanismo de transferencia de tecnología de la Convención sobre Cambio Climático de Naciones Unidas, se encuentra apoyando al Ministerio del Ambiente de Chile para el diseño de una Red de Monitoreo de la Biodiversidad en el contexto del cambio climático. Este apoyo se realiza a través de la colaboración del Programa de Cambio Climático y Cuencas del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

El proyecto del Ministerio del Medio Ambiente, “Diseño de una red de monitoreo de la biodiversidad terrestre, acuática y marina en el contexto del cambio climático en Chile”, tiene como meta establecer una red de monitoreo que apoye la capacidad de mantenimiento y recuperación de los ecosistemas, especies y los servicios ecosistémicos que prestan y que a la vez permitan a la sociedad adaptarse al cambio climático. En una primera etapa se apoyará el diseño del sistema de monitoreo y la eliminación de los obstáculos técnicos para la implementación, incluyendo la propuesta de normas y protocolos para el monitoreo, el intercambio de información y gestión de datos, una propuesta de los arreglos institucionales formales así como los requisitos para la implementación de una red de monitoreo. Al mismo tiempo, se pretende contribuir con el desarrollo de un concepto y propuesta de establecimiento de financiamiento para la red de monitoreo y su puesta en funcionamiento en el largo plazo, en el marco de un futuro Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

² Ministerio del Medio Ambiente, 2014. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile, 140 pp.

³ Por ejemplo, Biomat: The EuMon integrated Biodiversity Monitoring & Assessment Tool

⁴ Biodiversity Indicators Partnership (<http://www.bipindicators.net>).

Como parte de la primera etapa, se requiere elaborar un diagnóstico sobre tomadores de decisiones y sus necesidades de información para la toma de decisiones, en apoyo al diseño de la red de monitoreo de la biodiversidad a diferentes escalas, en un contexto de cambio climático, tanto dentro como fuera de las áreas protegidas. En este informe se presentan la aproximación empleada para elaborar dicho diagnóstico así como un el análisis de los resultados de las entrevistas realizadas a funcionarios del Ministerio del Medio Ambiente, actores principales de la futura red de monitoreo.

Los objetivos específicos de esta consultoría son:

- Identificar tomadores de decisiones y participantes potenciales de la red de monitoreo.
- Caracterizar las necesidades de información de tomadores de decisiones y participantes potenciales.
- Identificar los temas claves y describir las preguntas que debe responder la red, con prioridad a escala nacional, regional o local en los ámbitos de ecosistemas, especies, servicios ecosistémicos según tipo de tomador de decisiones.
- Revisar qué tipo de usuarios pueden ser además, proveedores de datos.
- Documentar si los usuarios tienen requerimientos especiales para contribuir y usar la información de la Red de monitoreo de biodiversidad.
- Analizar si existen brechas entre los indicadores propuestos para el monitoreo de la biodiversidad y las necesidades de información para la toma de decisiones identificadas por los usuarios.
- Evaluar inicial y generalmente las tecnologías y capacidades humanas e institucionales existentes y requeridas.

2. METODOLOGÍA

2.1. Metodología e instrumento aplicado

Con el objeto de obtener la información requerida para identificar las necesidades de información sobre biodiversidad de los tomadores de decisión que trabajan en la gestión de la biodiversidad se concordó, con la contraparte técnica del Ministerio del Medio Ambiente, el empleo de una encuesta semiestructurada de 26 preguntas, 1 de ellas cerrada, 4 estructuradas y 21 preguntas abiertas (Anexo 1). Este cuestionario se dividió en cuatro capítulos, orientados principalmente a establecer aspectos de la gestión y necesidades de información:

- Aspectos administrativos, de gestión y de seguimiento, incluyendo objetivos de gestión y documentos de política utilizados
- Aspectos de la biodiversidad que deben ser monitoreados, incluyendo nivel, componente, tipo de servicios ecosistémicos y escala
- Disponibilidad y uso de indicadores de biodiversidad de diferente origen y necesidad de contar con indicadores específicos
- Capacidades actuales de gestión de información y requerimientos específicos a una futura Red de Monitoreo de la Biodiversidad

No obstante ser la mayoría preguntas abiertas, algunas de las respuestas se agrupan para analizar la frecuencia con la que aparecen ciertos temas e instituciones mencionados/as. Es importante consignar que algunos de los funcionarios entrevistados valoraron las preguntas realizadas pues les ayudó a consultar bibliografía, dialogar con sus colegas y plantearse cuestiones específicas para las que no tenían una respuesta clara. Esto les ayudó a estructurar de otra manera el conocimiento y experiencia, para ponerse en el escenario que una red de monitoreo de biodiversidad les proveyera de la información necesaria para su gestión. No obstante, las preguntas abiertas 13 y 14 (Anexo 1) no pudieron ser respondidas por todos los encuestados, debido tal vez al tiempo acotado para cada entrevista, a la falta de conocimiento suficiente de los funcionarios para establecer esta información o a que las preguntas en sí ya contenían el tipo de información requerida, dependiendo del caso.

Además de realizar entrevistas a actores relevante de una futura red de monitoreo de biodiversidad, revisamos la existencia, naturaleza y empleo de indicadores socio-culturales que permitan monitorear la percepción de la sociedad civil respecto del estado y gestión de la biodiversidad en Chile. Para ello se revisaron plataformas web de instituciones vinculadas a temas ambientales y con ello, potencialmente vinculadas indicadores socioculturales de biodiversidad, incluyendo Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Estadísticas en sus informes sobre Cultura y Tiempo Libre, Justicia, Policía de Investigaciones y Medio Ambiente. Adicionalmente se realizó una breve revisión

de documentos internacionales que identifiquen o propongan indicadores de biodiversidad.

2.3. Tomadores de decisión encuestados

De acuerdo con la Contraparte Técnica del Ministerio del Medio Ambiente, se entrevistó a personal del mismo Ministerio y a actores clave de otras reparticiones públicas priorizadas, acordando los funcionarios a ser entrevistados en función de sus cargos y conexiones reales y potenciales con redes de información actuales y futuras en el ámbito de la diversidad biológica.

Se entrevistaron a un total de 27 actores, 18 funcionarios del Ministerio del Medio Ambiente y el resto funcionarios de otros servicios públicos. Estos últimos relacionados principalmente con el monitoreo de ecosistemas marinos y dulceacuícolas (ver listado completo en el Anexo 2). El listado de personas a entrevistar era inicialmente mayor, pero algunos funcionarios no respondieron la invitación a participar enviada desde el Ministerio del Medio Ambiente, declinó hacerlo o bien propusieron fechas de entrevistas que excedían los plazos acordados con la Contraparte Técnica. El conjunto de actores entrevistados ofrece no obstante un panorama consistente y adecuado para satisfacer los objetivos de la consultoría.

De los encuestados del Ministerio del Medio Ambiente, el 50% pertenece a la División de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo (Figura 1); no obstante, dentro de esta División, existen varias secciones o unidades administrativas orientadas a diversos aspectos de la gestión de la biodiversidad, como por ejemplo la Sección de Ecosistemas o de Áreas Protegidas, entre otras (Anexo 2). En este sentido, cada funcionario entrevistado aportó su visión, sus competencias y experiencia en los temas abordados, lográndose un panorama completo respecto a las necesidades de información tanto dentro del Ministerio del Medio Ambiente como en las otras reparticiones públicas al considerar el conjunto de respuestas.

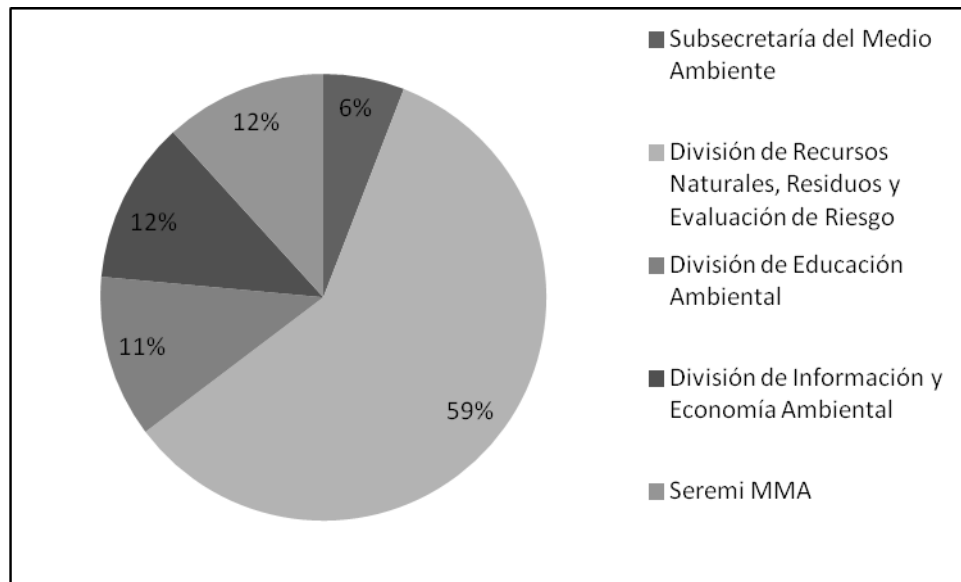


Figura 1. Distribución de funcionarios del Ministerio del Medio Ambiente entrevistados por unidad administrativa.

3. RESULTADOS

3.1. Objetivos de gestión y su relación con biodiversidad

En relación a los aspectos administrativos, de gestión y de seguimiento, incluyendo objetivos de gestión y documentos de política utilizados en diferentes unidades administrativas del Ministerio del Medio Ambiente y otras reparticiones públicas, existe una amplia gama de objetivos que requieren información del estado y tendencias de la biodiversidad para su satisfacción, ya sea para evaluar su estado hasta fiscalizar el cumplimiento de normas, o bien participan generando o facilitando la generación de información sobre diversidad biológica. Debe indicarse que pese a ser seleccionados como actores relevantes por la Contraparte Técnica de Ministerio de Medio Ambiente, entidades como el Consejo Nacional de Producción Limpia, Punto Focal Climate Technology Centre & Network en Chile y el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada indicaron no tener objetivos relacionados a la diversidad biológica, y entidades como La Dirección General de Aguas y el Instituto de Fomento Pesquero indicaron que su relación era indirecta sea gestionando la calidad de las aguas como hábitat o generando información de apoyo (Tabla 1). Es necesario consignar que estos no son todos los objetivos de gestión de estas unidades, sino solo aquellos mencionados por los entrevistados en relación a la gestión de información sobre biodiversidad.

En relación a la relación causal entre estos objetivos de gestión y la información necesaria para la gestión (pregunta 7), todos los encuestados declararon que necesitan información pormenorizada sobre la biodiversidad para el cumplimiento de cada objetivo, existiendo una concordancia entre los objetivos e información indicada como necesaria de disponer. Por otra parte, cada unidad dentro del Ministerio del Medio Ambiente se hace cargo de actualizar la información que es utilizada para su gestión y de informar de cambios sustantivos al Departamento de Estadísticas e Información Ambiental, independiente del origen, propio o externo, de la información.

Cuadro 1. Objetivos de gestión de las unidades entrevistadas y ejemplos de algunas iniciativas lideradas por ellas.

Ministerio del Medio Ambiente		
Unidad	Objetivos de Gestión mencionados por entrevistados	Ejemplos de iniciativas
Oficina Cambio Climático	<ul style="list-style-type: none"> • Asistir a la implementación del Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad, cuyos objetivos específicos son: <ul style="list-style-type: none"> i. Investigación ecosistémica y creación de capacidades en información, manejo de ecosistemas y conciencia ambiental. ii. Implementación de medidas de adaptación a nivel de ecosistemas y especies. iii. Promoción de prácticas productivas sustentables y del desarrollo de instrumentos económicos para la adaptación al cambio climático en biodiversidad y la mantención de los servicios ecosistémicos. iv. Fortalecimiento del sistema nacional de áreas protegidas del Estado (SNASPE) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema Nacional de inventarios de gases de efecto invernadero ▪ Programa nacional de gestión de carbono ▪ Gestión de la huella de carbono del Ministerio del Medio Ambiente y asesoramiento a instituciones públicas

**Diagnóstico del monitoreo de la biodiversidad de Chile en el contexto del Cambio Climático:
Tomadores de Decisión**

Ministerio del Medio Ambiente		
Unidad	Objetivos de Gestión mencionados por entrevistados	Ejemplos de iniciativas
	Inclusión de objetivos de biodiversidad en la planificación territorial como mecanismo de adaptación.	
Departamento de Espacios Naturales y Biodiversidad/ Sección Gestión de Especies	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestionar información para los procesos de clasificación de especies, incluyendo las amenazas ▪ Implementar procesos de clasificación de especies según su estado de conservación ▪ Gestionar el inventario nacional de especies ▪ Formular e implementar Planes RECOGE para todas las especies en Decretos de clasificación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesos de clasificación de especies
Sección Gestión de Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollar y promover el enfoque ecosistémico en la gestión pública y del MMA en particular ▪ Administrar la información sobre biodiversidad, aguas y suelos del Ministerio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyecto GEF Corredor (Casos piloto, algunos servicios ecosistémicos monitoreados a escala de sitio)
Sección Áreas Protegidas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoyo al SNASPE ▪ Desarrollo de políticas, planes y programas ▪ Tutela de las AMP-MU y de los Santuarios de la Naturaleza 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actualizar el Plan de Acción de la Política Nacional de AP
Departamento de Programas Internacionales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar informes sobre biodiversidad comprometidos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de Quinto Informe Nacional de Biodiversidad (2014)
Sección Gestión de Ecosistemas / Información ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestionar información ambiental en temas transversales presentes en las políticas públicas ▪ Apoyar con información ambiental y análisis integrado a la formulación y actualización de instrumentos de gestión ambiental ▪ Realizar análisis territoriales para el apoyo de la toma de decisión en el Ministerio o en otros órganos del Estado que lo requieran 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoyo a la actualización de la Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad ▪ Apoyo a la elaboración de los reportes en biodiversidad
Departamento de Gestión Ambiental Local	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promover el desarrollo de comunas sustentables del país ▪ Incorporar el factor ambiental en la gestión local ▪ Fortalecer la participación ciudadana 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) ▪ Nuevo programa de Comunas Sustentables (para comunas certificadas en el SCAM) ▪ Integración del cambio climático en las intervenciones a través de acciones de adaptación y mitigación (en biodiversidad, recursos hídricos, residuos, energía y desarrollo humano).
Ministerio del Medio Ambiente (continuación)		
Unidad	Objetivos de Gestión mencionados por entrevistados	Ejemplos de iniciativas
Departamento de Educación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promover la educación ambiental formal y no formal, en términos conceptuales, valóricos y metodológicos ▪ Ejecutar programas de educación ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementación de talleres de educación ambiental formal y no formal ▪ Generación y publicación de material educativo (ej.: material para docentes, para educadoras de párvulos, para educación ambiental al aire libre y sobre especies emblemáticas)
Departamento de Asuntos Hídricos y	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de instrumentos de gestión ▪ Implementar planes de descontaminación ▪ Gestionar licitaciones para indagar en 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participación en mesas del agua (central, DGA, SMA, DIFROL y otras)

**Diagnóstico del monitoreo de la biodiversidad de Chile en el contexto del Cambio Climático:
Tomadores de Decisión**

Ministerio del Medio Ambiente		
Unidad	Objetivos de Gestión mencionados por entrevistados	Ejemplos de iniciativas
Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> innovaciones metodológicas para implementar los instrumentos Generar información sobre la calidad de los hábitat de especies acuáticas endémicas Generar e implementar normas secundarias de calidad de agua 	<ul style="list-style-type: none"> Respuesta a cuestionarios de OCDE sobre recursos hídricos Apoyo al Gabinete en la elaboración de políticas (ej.: glaciares, plantas desaladoras)
Sección Áreas Protegidas / Biodiversidad Marina	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir el artículo 70, letra a) de la Ley 19.300 Crear e implementar áreas marinas protegidas como instrumentos para mejorar la calidad de vida de las comunidades locales asociadas 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de expedientes para la creación de áreas marinas protegidas Seguimiento de las áreas marinas protegidas
Biodiversidad y Recursos Naturales / Seremi Antofagasta	Implementar la Estrategia Regional de Conservación de la biodiversidad (2002)	<ul style="list-style-type: none"> La Estrategia se actualiza este año 2015, previa evaluación del desempeño de la Estrategia anterior La implementación de la Estrategia está centrada en los 5 sitios prioritarios de la región Realización de acciones de conservación en el sector costero de Paposo Conservación <i>ex situ</i> de germoplasma de flora amenazada Elaboración de planes de manejo
Seremi MMA RMS / Sección Aire y Cambio Climático	<ul style="list-style-type: none"> Proponer políticas y formular planes, programas y acciones que establezcan los criterios básicos y las medidas preventivas para favorecer la recuperación y conservación de los recursos hídricos, genéticos, flora, fauna, hábitats, paisajes, ecosistemas y espacios naturales, en especial los frágiles y degradados, contribuyendo al cumplimiento de los convenios internacionales de conservación de la biodiversidad. Supervisar el manejo de las áreas protegidas de propiedad. Cumplimiento del Convenio de Diversidad Biológica a través de la generación de la Estrategia regional de biodiversidad y su plan de acción. 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de información sobre sitios prioritarios Actualización e implementación de la Estrategia Regional de Conservación de la Biodiversidad
Otras Reparticiones Públicas		
Unidad	Objetivos de Gestión mencionados por entrevistados	Ejemplos de iniciativas
Consejo Nacional de Producción Limpia, Punto Focal Climate Technology Centre & Network en Chile	<ul style="list-style-type: none"> No tiene objetivos directamente relacionados con el monitoreo o gestión de la biodiversidad o los servicios ecosistémicos 	<ul style="list-style-type: none"> Acuerdos de Producción Limpia y acuerdos de pre-inversión
Otras Reparticiones Públicas (Continuación)		
Unidad	Objetivos de Gestión mencionados por entrevistados	Ejemplos de iniciativas
Instituto	<ul style="list-style-type: none"> Genera información respecto de la 	<ul style="list-style-type: none"> Inventario forestal continuo

**Diagnóstico del monitoreo de la biodiversidad de Chile en el contexto del Cambio Climático:
Tomadores de Decisión**

Ministerio del Medio Ambiente		
Unidad	Objetivos de Gestión mencionados por entrevistados	Ejemplos de iniciativas
Forestal	biodiversidad en el contexto de los ecosistemas forestales del país (inventario forestal y tendencias a escala país)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adaptación y mitigación al cambio climático ▪ Bosque y agua
Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fiscalización y control de la navegación, para asegurar la seguridad. Dentro del ámbito de seguridad, debe mantener el ambiente libre de contaminación, preservar la naturaleza y cumplir convenios internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se mencionan
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación y uso sustentable de biodiversidad (foco en recursos hidrobiológicos) en sistemas acuáticos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se mencionan
Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ningún objetivo institucional se relaciona ni directa ni indirectamente con gestión de biodiversidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se mencionan
Servicio Nacional de Pesca	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fiscalización de la normativa pesquera y de acuicultura, incluyendo el cumplimiento de las especies vedadas (aves, reptiles y mamíferos marinos), y cumplir los acuerdos nacionales e internacionales relacionados con Biodiversidad y Especies protegidas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se mencionan
Dirección General de Aguas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indirectamente relacionado con biodiversidad: mantener las condiciones abióticas de los ecosistemas. Administrar el recurso hídrico de aguas continentales incluyendo establecer caudales ecológicos mínimos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se mencionan
Instituto Antártico Chileno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar y apoyar investigación científica, que contribuye al conocimiento de la biodiversidad ▪ Evaluar las actividades humanas en el territorio Antártico, a fin de evitar y/o mitigar potenciales efectos adversos sobre la biodiversidad. ▪ Gestionar las áreas protegidas Antárticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se mencionan
Instituto de Fomento Pesquero	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ningún objetivo directamente relacionado a biodiversidad, ▪ Genera información que podría servir para evaluar efectos sobre biodiversidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se mencionan
Servicio de Evaluación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administración del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental con accionar preventivo frente a eventuales impactos de proyectos de inversión sobre la biodiversidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se mencionan

3.2. Documentos de política pública utilizados

Los entrevistados mencionan diversos instrumentos de política pública como el fundamento de su gestión, incluyendo desde leyes de la República hasta convenios internacionales (Tabla 2). Destaca asimismo que los instrumentos a nivel nacional no cuentan con indicadores de biodiversidad que permitan el seguimiento de la implementación de planes, políticas o programas abocados a la gestión de la biodiversidad (Tabla 2). Si bien la Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad, no cuenta con indicadores verificables y por lo tanto elementos concretos de seguimiento, se espera que estos sean incorporados durante el proceso de actualización.

**Diagnóstico del monitoreo de la biodiversidad de Chile en el contexto del Cambio Climático:
Tomadores de Decisión**

Cuadro 2. Listado de documentos de política pública mencionados por los entrevistados como referentes para la gestión y disposición de indicadores de biodiversidad en éstos.

Documento	¿Dispone de indicadores de biodiversidad?
Ley 19.300 Bases Generales del Medio Ambiente (1994), modificada por Ley 20.417 (2010)	No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad (2003)	En proceso de actualización. No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Política Nacional de Áreas Protegidas (2005)	No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile (2005)	No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Convenio de Diversidad Biológica Decisión XI "Supervisión de progresos en la aplicación del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica"	El Grupo especial de expertos sobre indicadores para el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 identificó tres categorías de indicadores operacionales. A) Indicadores que están listos para aplicarse mundialmente; B) Indicadores que podrían ser utilizados a nivel mundial pero que requieren de ulterior desarrollo para que estén listos para ser utilizados y C) Indicadores adicionales que pueden ser considerados para el uso a nivel nacional. El conjunto de indicadores A y B corresponde a aquellos que se deberían aplicar para medir el progreso alcanzado a nivel mundial, mientras que los indicadores C son ilustrativos de algunos de los indicadores adicionales que las Partes tienen a su disposición para el uso a nivel nacional, en función de sus prioridades y circunstancias nacionales.
Convención relativa a las Zonas Húmedas de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR), Decreto Ley N° 3.485/ 1980 y Decreto Supremo N° 771/ 1981, Ministerio de Relaciones Exteriores.	La Recomendación 2.1 (1984) insta a las Partes a presentar Informes Nacionales. Se solicita informar con indicadores de gestión que ayuden a evaluar la gobernanza, las amenazas a la biodiversidad que albergan y los instrumentos de evaluación ambiental disponibles. Se consulta además por la información de línea base ecológica, si se evalúa la efectividad del manejo en los sitios Ramsar y si existen disposiciones para informar de los probables cambios negativos en ellos debido a acciones humanas.
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestres (CITES), Decreto Ley N° 873 de 1975.	No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad (2014)	Todavía no cuentan con indicadores; sin embargo, la implementación de algunas de las medidas del Plan en Biodiversidad requiere el establecimiento de indicadores. En este caso la OCC participará en la evaluación de estos indicadores.
Acuerdo de Montreal	Limita, controla y regula la producción, el consumo y el comercio de sustancias depredadoras de la capa de ozono. No incluye indicadores de biodiversidad.
Código de Aguas	No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental	No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Normas secundarias de calidad de agua	La Guía para la elaboración de normas secundarias para aguas superficiales y marinas, establece indicadores físico, químicos, inorgánicos, orgánicos, orgánicos plaguicidas, metales esenciales y no esenciales disueltos e indicadores microbiológicos para el monitoreo de cauces superficiales. No incluye indicadores de biodiversidad, a excepción de los indicadores microbiológicos.
Normas de emisión a cuerpos superficiales o subterráneos	Establece una serie de parámetros físicos y químicos para el control de la calidad del agua en cuerpos superficiales y subterráneos. No incluye indicadores de biodiversidad.

**Diagnóstico del monitoreo de la biodiversidad de Chile en el contexto del Cambio Climático:
Tomadores de Decisión**

Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012- 2025	No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Estrategia Nacional de Glaciares	Incluye un Plan Nacional de Monitoreo de Glaciares, pero no indicadores de biodiversidad.
Tabla 2 (continuación)	
Documento	¿Dispone de indicadores de biodiversidad?
Ley de Navegación	No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Programa de Observación de Ambiente Litoral	Monitorear las fluctuaciones anuales de los niveles de concentración de los principales componentes de desechos domésticos, industriales, de hidrocarburos de petróleo y COP's en las bahías, lagos y ríos sometidos a la jurisdicción de la DIRECTEMAR. Se monitorea además la macrofauna bentónica.
Ley de Pesca y Acuicultura	No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Tratado Antártico	No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Convención para la Conservación de Recursos Vivos Marinos Antárticos	En el artículo IX, literal (f) del texto del Tratado, indica que la convención debe formular, adoptar y revisar medidas de conservación sobre la base de los datos científicos más exactos disponibles. En el numeral 2 de este artículo, se indica la información que es necesario tener para este objetivo, lo que incluye datos sobre: abundancia y distribución de poblaciones; cantidad, tamaño y edad de las especies que pueden ser recolectadas; la designación de especies protegidas; y la temporada de captura y veda, entre otros.
Estatuto Orgánico del Instituto Antártico Chileno	No cuenta con indicadores.
Política Antártica Nacional	En su objetivo 9 establece la necesidad de conservación de los recursos marinos vivos y la pesca austral, pero no cuenta con indicadores de biodiversidad.
Ley de Caza Nº 19.473	El artículo 27 establece que "Para cambiar la calificación de una especie cuya caza o captura esté prohibida a un régimen de caza o captura regulado, se requerirá un estudio poblacional que acredite que tal cambio no incidirá negativamente en la conservación de la especie en su medio natural". No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Ley de Bosque Nativo Nº 20.283	El artículo 15° establece que "... cuando se presente un plan de manejo forestal bajo el criterio de ordenación, éste deberá incluir, además, lo siguiente: a) Diagnóstico del medio natural; c) Medidas para monitoreo, seguimiento y evaluación". No obstante, no cuenta con indicadores de biodiversidad.
DFL Nº1 que establece la estructura orgánica y facultades del Servicio Nacional de Pesca	No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Ley Nº 16.761 funciones del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada	No cuenta con indicadores de biodiversidad.
DS 711/1995 que faculta al Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de controlar la investigación que se lleve a cabo dentro de las 200 millas náuticas	No cuenta con indicadores de biodiversidad.
Convención de Derechos del Mar (1982) y Resolución 67/79 de las Naciones Unidas para la pesca sostenible	Relativa a la conservación y ordenación de las poblaciones de peces transzonales y las poblaciones de peces altamente migratorios No cuenta con indicadores de biodiversidad.

3.3. Seguimiento a la gestión

Respecto al seguimiento de la eficacia de las medidas de conservación de la biodiversidad, el 100% de los entrevistados del Ministerio del Medio Ambiente indica que no existen procesos sistemáticos de seguimiento a la gestión ni indicadores a escala regional o nacional. Además se indica que no se ha consultado a la ciudadanía su opinión respecto a la gestión que el Ministerio del Medio Ambiente u otros organismos del Estado realizan sobre la biodiversidad nacional. En este sentido, es relevante destacar que las competencias en biodiversidad están alojadas en diferentes órganos del Estado, lo que hace difícil para los ciudadanos atribuir éxitos o fracasos a una institución o gestión en particular.

Respecto a los actores externos, algunos indican que si existen procesos de seguimiento a la gestión, aunque ésta no está directamente relacionada con biodiversidad. La Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante por ejemplo, indica que se hace una evaluación al logro de objetivos de gestión solo en los eventos de contingencia (como algún derrame de contaminantes), lo que se contrasta con los datos históricos del Programa de Observación de Ambiente Litoral. En esta misma institución no hay ejercicios de consulta de opinión a la ciudadanía sobre su gestión o su relación con la biodiversidad, pero sí se realiza una evaluación mensual a la calidad del servicio.

En relación a esto último, el Servicio Nacional de Pesca indica que realiza una encuesta anual a la ciudadanía para conocer su grado de satisfacción con la gestión institucional y que esta opinión se emplea para la modificación de programas. La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura también realiza una encuesta anual, y han incorporado los procesos de recolección de datos pesqueros al proceso de certificación ISO 9001.

Finalmente, el Instituto Antártico Chileno dispone de una encuesta que evalúa el rol de esta institución en el apoyo a proyectos de investigación, dirigida a científicos que participaron en dichos proyectos; esta evaluación permite revisar y corregir temas operativos y logísticos de la campaña. Sin embargo, dicha evaluación no considera variables como biodiversidad o valores socioculturales.

3.4. Necesidades de información

Respecto a la pertinencia de contar con datos de biodiversidad en series de largo plazo, el 100% de los actores encuestado otorga máxima prioridad a este tema. Entre las justificaciones para esta ponderación se argumenta:

- Permite generar líneas de base y con ellas establecer el estado de conservación de los ecosistemas para justificar y priorizar acciones de conservación
- Informa los procesos de clasificación de especies según su estado de conservación, incluyendo información sobre sus amenazas,
- Permite dar respuesta a la gestión con mayor certidumbre,
- Contribuye a la gestión de la biodiversidad en el largo plazo pero también es útil para el seguimiento de la gestión de la biodiversidad en los plazos asociados a los políticos (por ejemplo, de alcaldes), en particular para el seguimiento de aquella gestión que es responsabilidad de los actores locales,
- Permite focalizar las estrategia de conservación de la biodiversidad, particularmente a escala de sitio,

Diagnóstico del monitoreo de la biodiversidad de Chile en el contexto del Cambio Climático: Tomadores de Decisión

- Permite establecer acciones preventivas y no reactivas, posibilitando procesos de planificación y generación de estrategias en pro de la conservación del patrimonio natural,
- Permite evaluar efectos del cambio climático, potenciales efectos adversos de las actividades humanas en el largo plazo, particularmente para el seguimiento de impactos acumulativos y con ello promover medidas regulatorias para la gestión de la biodiversidad, incluyendo la fijación de cuotas sustentables de extracción de recursos biológicos

La mayoría de los encuestados indican que es necesario disponer e información a nivel de especies y ecosistemas. Sin embargo, otorgan baja prioridad a disponer de información al nivel genético (Figura 2). Un argumento recurrente para no priorizar el nivel genético es el escaso conocimiento que aún se tiene de este nivel de la biodiversidad nacional y la falta de instrumentos de gestión que se relacionen en forma directa con éste. No obstante, los entrevistados mencionan la posible futura ratificación del Protocolo de Nagoya sobre el acceso a los recursos genéticos y la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de su utilización, lo cual obligaría a evaluar la biodiversidad a nivel genético.

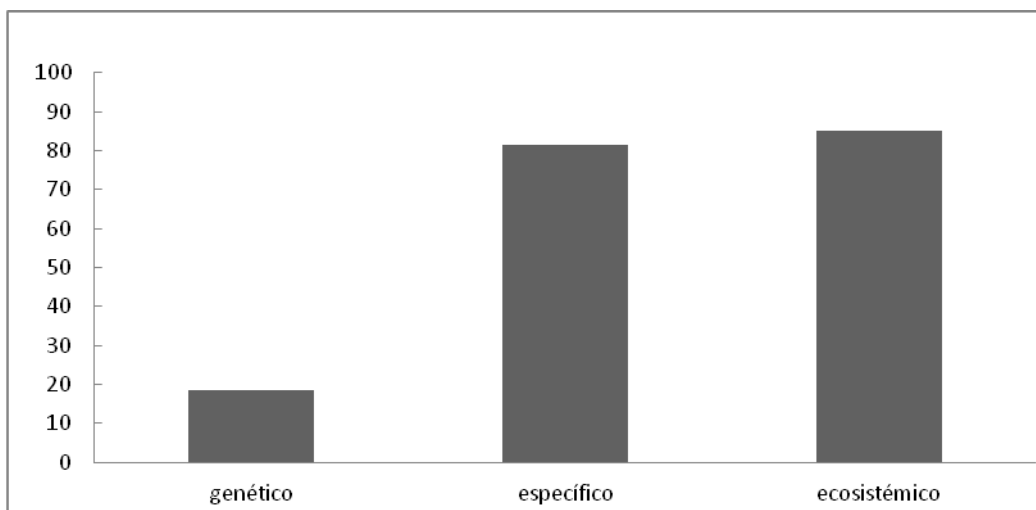


Figura 2. Proporción de entrevistados que mencionan la necesidad de contar con información para cada nivel de biodiversidad.

En términos de los componentes de la biodiversidad, un 82% de los actores menciona necesario contar con información sobre composición, mientras un 67% menciona que es necesario contar con información de los componentes de estructura y función (Figura 3). En un análisis desagregado por tipo de actor, un 88% de los entrevistados del Ministerio del Medio Ambiente y un 70% de los actores externos, menciona la necesidad de contar con información sobre la composición tanto a nivel específico como ecosistémico, apuntando a identificar con mayor precisión la riqueza de especies presentes en los ecosistemas, particularmente aquellas que presentan una distribución restringida (endemismo). Por otra parte, un 71% de los entrevistados del Ministerio y un 60% de los actores externos, indica que es necesario conocer también la estructura y el

funcionamiento de los ecosistemas, y la estructura de las poblaciones de especies amenazadas y endémicas.

En relación al tipo de servicio ecosistémico para los cuales es necesario disponer de información, más del 50% de éstos considera importante acceder a información sobre los servicios ecosistémicos de regulación, provisión y culturales, mientras un 44% menciona los servicios de soporte. En el análisis desagregado por tipo de actor, un 88% de los entrevistados del Ministerio del Medio Ambiente y un 40% de los actores externos, menciona los servicios de regulación, en tanto un 71% de los entrevistados del Ministerio del Medio Ambiente pero solo un 30 a 50% de los actores externos menciona además la necesidad de información sobre servicios de soporte, provisión y culturales (Figuras 4).

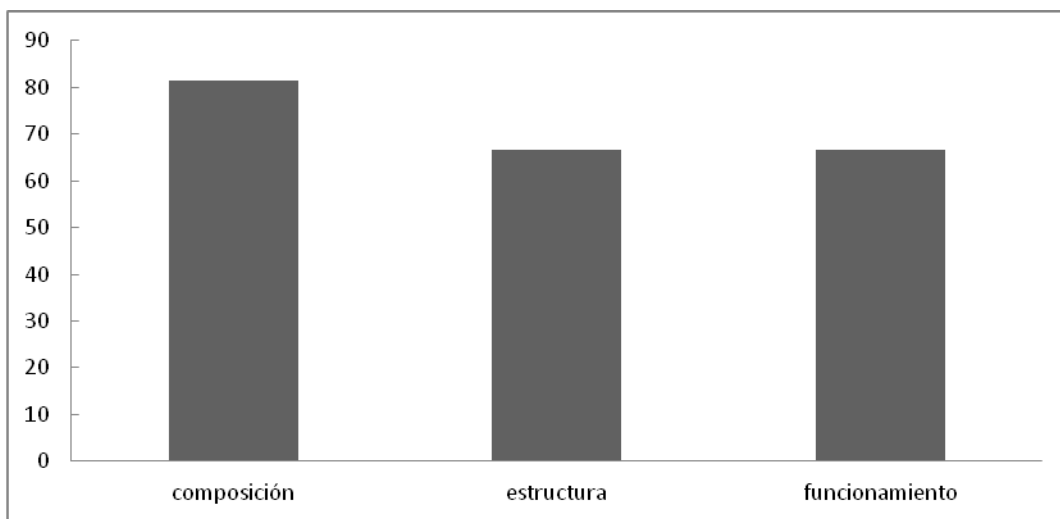


Figura 3. Proporción de entrevistados que mencionan la necesidad de contar con información para cada componente de la biodiversidad.

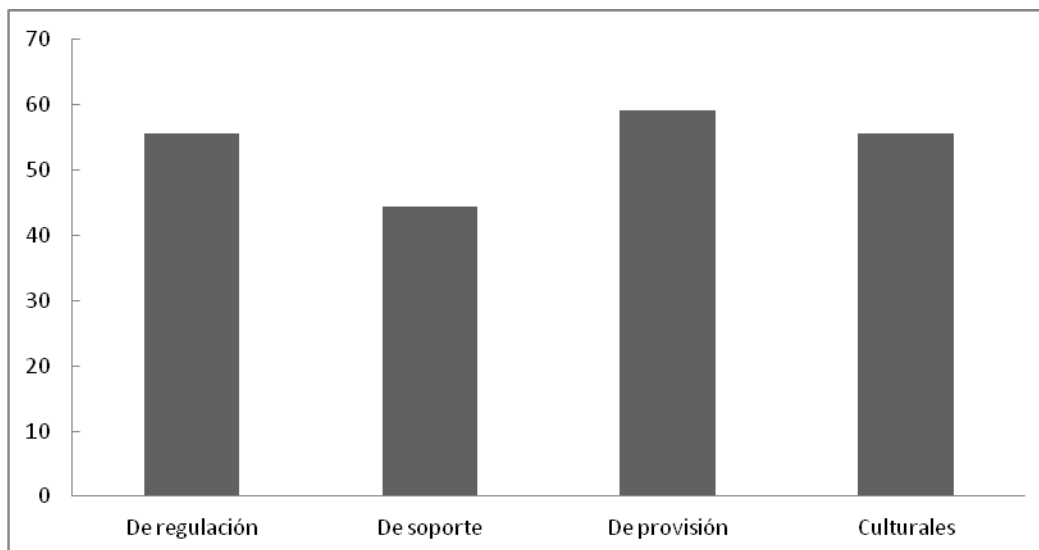


Figura 4. Proporción de entrevistados que mencionan la necesidad de contar con información para cada tipo de servicio ecosistémico.

De los servicios ecosistémicos (sensu Costanza et al., 1997)⁵, los servicios más mencionados por los entrevistados son principalmente los de provisión de alimentos (81,5 %), seguidos por regulación y provisión de agua (63%) y el control biológico (56%) (Figura 5). Además, la regulación del clima (52%), los servicios culturales y de recreación (48%) y la provisión de hábitat (37%) son mencionadas en menor frecuencia. En el análisis por tipo de actor, los entrevistados del Ministerio del Medio Ambiente indican como prioritario disponer de información fueron la provisión de agua (94%), regulación de agua, control biológico de plagas y provisión de alimentos (88% cada uno). Destaca también que servicios de soporte, de los cuales depende la provisión de alimentos, como son la formación de suelo y reciclaje de nutrientes no fueron mencionados. Por otra parte, el 70% de los actores públicos externos considera que disponer de información sobre servicios de provisión de alimento es prioritario, posiblemente debido a que la mayoría de dichos actores entrevistados se relaciona directa o indirectamente con la gestión de recursos hidrobiológicos. Otros de los servicios más mencionados en este grupo de actores fue el de regulación del clima (40%) y producción primaria (30%).

⁵ Costanza, R.; R. D'arge; R. De Groort; S. Farber; M. Grasso; B. Hannon; K. Limburg; S. Naeem; R.V. O'Neill; J. Paruelo; R.G. Raskin; P. Sutton & M. Van Den Belt. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.

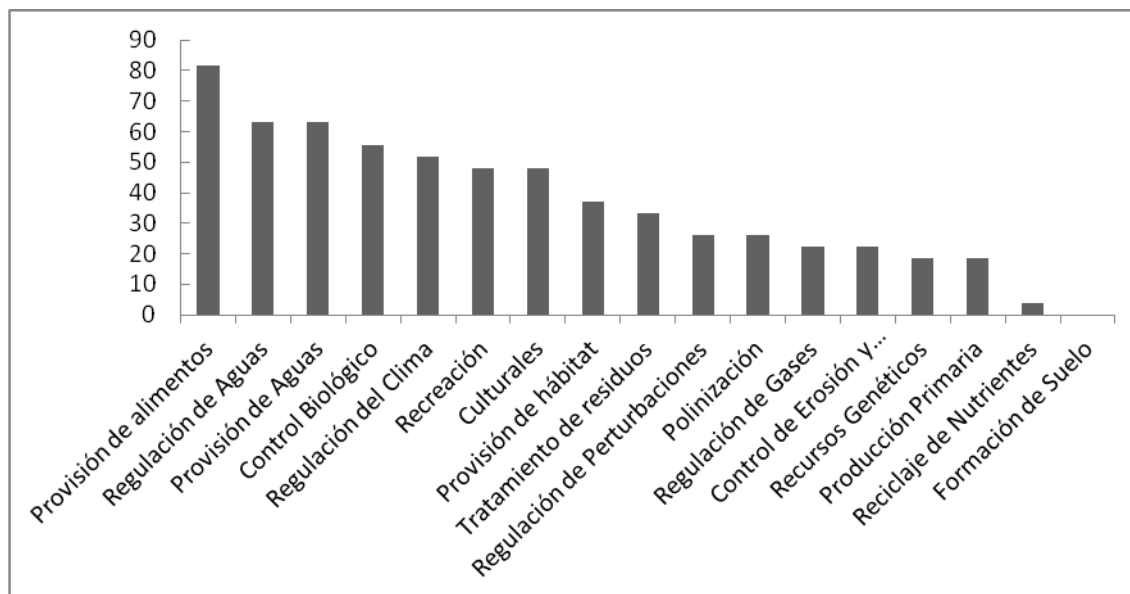


Figura 5. Proporción de entrevistados que mencionan la necesidad de contar con información para cada servicio ecosistémico.

En cuanto la escala especial a la cual se requiere disponer de información, existen marcadas diferencias entre los diferentes actores. En total, un 96,3% de los entrevistados indica que se requiere información a escala regional, mientras solo un 22% indica la necesidad de levantar información de biodiversidad a escala de sitios (Figura 6). Sin embargo, todos los entrevistados del Ministerio del Medio Ambiente consideran necesario contar con información a escala nacional y regional, la cual asocian principalmente a los pisos vegetacionales de Luebert y Plissock (2006)⁶, en tanto los actores de las otras reparticiones públicas no consideran necesario la información de nivel nacional. Por lo tanto existe coincidencia en nivel regional como la escala más adecuada para levantar información en forma sistemática para apoyar la gestión de la biodiversidad. El monitoreo a escala local es requerido solamente por un 59% de los entrevistados del Ministerio del Medio Ambiente, argumentando es muy oneroso, sugiriendo que se recurra a esta escala solo en los temas críticos para la gestión en conservación. Sin embargo, los actores de otras reparticiones públicas privilegian la escala local para las evaluaciones de largo plazo.

Debe mencionarse que ningún entrevistado menciona o considera un monitoreo anidado u organizado jerárquicamente de manera de incluir lo local o regional dentro de un esquema nacional de monitoreo. No obstante, los entrevistados reconocen que para que los actores y gobiernos locales logren empoderarse de tareas relacionadas con la gestión de la biodiversidad en su comuna o localidad, es necesario entregarles información a escala local. Es proporcional el éxito a la disponibilidad de información, para poder definir qué hacer. Por ello, se podría

⁶ Luebert, F. & P. Plissock. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.

entregar o co-gestionar la generación de información con los municipios para que estos puedan planificar e implementar planes de manejo a escala de sitio de manera más focalizada y pertinente.

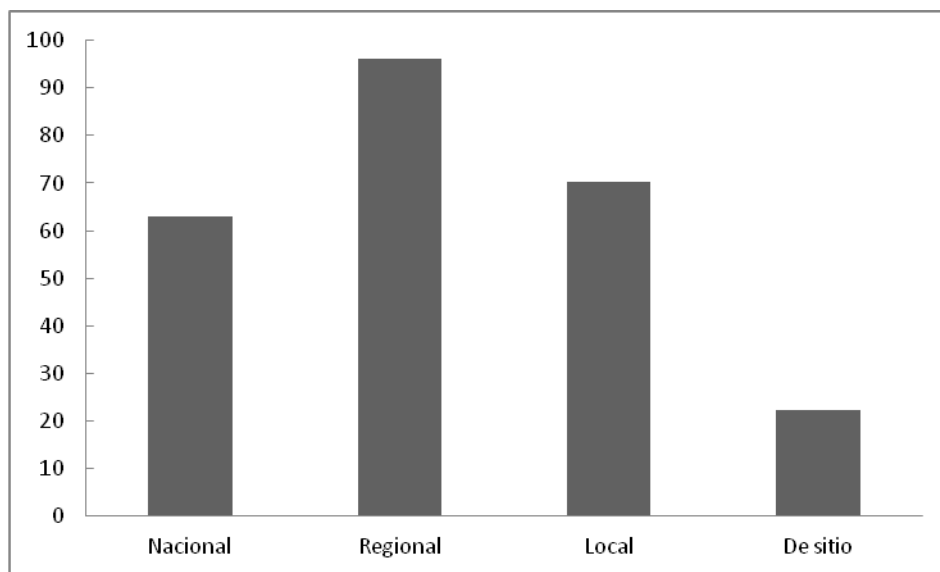


Figura 6. Proporción de entrevistados que mencionan la necesidad de contar con información de biodiversidad a diferentes escalas.

3.5. Temas clave y preguntas a responder

Para establecer un sistema de monitoreo adecuado es necesario disponer de temas clave y preguntas concretas sobre las cuales operar. Los entrevistados ofrecieron una amplia gama de temas y preguntas que deberían a su juicio ser abordados por una Red de Monitoreo. En general aparecen los siguientes elementos comunes:

- No se ofrecen ni individual ni colectivamente temas o preguntas en todos los temas en el ámbito del nivel o componente de la biodiversidad a ser monitoreado,
- No se adelantan temas o preguntas sobre cuáles son los servicios ecosistémicos que interesaría monitorear,
- La prioridad actual para la gestión de la biodiversidad es la priorización en especies y ecosistemas, más que a nivel genético
- De especies y ecosistemas, sería necesario contar con información sistemática sobre los tres componentes de la biodiversidad (composición, estructura y función)
- El foco del seguimiento debe estar en las variaciones en los diferentes indicadores en el tiempo en función de las amenazas que los componentes de la biodiversidad tienen. La variación en el tiempo y en el espacio de dichos parámetros e indicadores permitirían evaluar el estado de salud de

los ecosistemas y de las poblaciones de las especies, particularmente aquellos bajo amenaza.

- Las preguntas adelantadas son de naturaleza exploratoria, donde se espera analizar las respuestas eventos de presión pero no de gestión de la biodiversidad.

Destaca asimismo que pese a disponerse de información sobre los factores de cambio de la biodiversidad, incluyendo el cambio climático, una pregunta recurrente es determinar las actividades antrópicas que son o pueden constituirse en amenazas a la biodiversidad (Cuadro 3). Este hecho demostraría la necesidad de información local o regional, lo cual contrasta en parte con lo considerado por los encuestados en relación a la escala a la cual se requiere información.

Cuadro 3. Preguntas clave y justificación planteadas para el monitoreo de amenazas a la biodiversidad.

Preguntas	Justificación
<ul style="list-style-type: none"> – ¿Qué usos humanos son o pueden ser una amenaza para la conservación de la biodiversidad? – ¿Cuáles son las amenazas que afectan a las especies en procesos de clasificación según su estado de conservación? – ¿Cuáles actividades antrópicas se desarrollan en lugares que pueden ser afectados por riesgos naturales? – ¿Cuáles son las amenazas actuales y sus tendencias en las áreas marinas protegidas y de las zonas de importancia para las aves marinas migratorias? – ¿Cuáles son los impactos de residuos mineros en la biodiversidad? – ¿Cuál es el impacto en las poblaciones de especies las pérdidas por descarte o capturas incidentales? – ¿Cómo afecta la contaminación de sedimentos y la resiliencia de estos contaminantes, sobre la comunidad bentónica? – ¿Cuál es el nivel de contaminantes en los organismos? (bioacumulación) 	<ul style="list-style-type: none"> – El seguimiento de las amenazas a la biodiversidad permite focalizar las medidas de conservación en las zonas críticas, y generar alianzas con los actores clave en dicha gestión – La identificación y evaluación de las amenazas a especies nativas o endémicas, permite hacer una más correcta clasificación de su estado de conservación. – El nivel de la intervención minera zonas colindantes con áreas protegidas o áreas de alto valor de conservación, implica la necesidad de contar con un monitoreo continuo de los efectos de estas actividades sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos – Es escasamente conocido el impacto de las capturas incidentales sobre poblaciones de especies no comerciales

La **Tabla 4 sintetiza** los temas clave y las preguntas relacionadas con éstos, que los actores entrevistados mencionan como necesarios de abordar por parte de una

Red de Monitoreo de la Biodiversidad. En el Anexo 3 se despliegan en detalle los temas planteados por los entrevistados incluyendo la justificación de esta priorización de temáticas, tanto para los niveles ecosistémico, específico y genético, como para los 17 servicios.

Existe recurrente mención a la importancia de conocer el estado de conservación de las especies, a partir de información sobre su abundancia y distribución y su variación espacio-temporal. Como ejemplos y énfasis se menciona la necesidad de contar con información sobre especies de importancia económica, las aves, los reptiles, mamíferos marinos, depredadores tope y especies protegidas. De igual forma se mencionan como ejemplos de temas clave los descartes de captura y capturas ilegales e incidentales y la sobreexplotación de especies hidrobiológicas.

En relación a los ecosistemas se menciona como tema clave la capacidad de carga de éstos a través del tiempo, no obstante no se indican los elementos que la describen ni los criterios para establecer que una variación en esta capacidad es significativa no obstante se indica como necesario conocer: i) la relación entre las condiciones bióticas y abióticas que la determinan; ii) las condiciones que son críticas para el ecosistema, y iii) la caracterización pormenorizada de los elementos que integran el ecosistema y su prevalencia.

No obstante la evidencia teórica y empírica disponible sobre los efectos del cambio climático sobre la distribución y abundancia de especies así como sobre los servicios ecosistémicos, además de los desafíos para su gestión en términos operativos y políticos⁷, destaca que las preguntas claves son de carácter exploratorio. Es decir, no se plantean preguntas que pongan a prueba propuestas de gestión concretas como se requiere en un monitoreo adaptativo de la biodiversidad⁸, y por tanto no se establecen variables para opción de monitoreo que permitan anticiparse a cambios o evaluar si la gestión de la biodiversidad en escenarios conocidos de cambio climático son efectivas. No existe por tanto capacidad de anticipación. De igual forma destacan algunas confusiones entre los niveles de la biodiversidad en relación a los temas y preguntas.

Finalmente, el cambio climático fue mencionado por un 26% de los entrevistados, principalmente relacionado con sus posibles efectos sobre la distribución de especies y ecosistemas y sobre la capacidad de estos para proveer servicios. Las preguntas concretas planteadas por la Oficina de Cambio Climático, se presentan en la Tabla 5.

⁷ Por ejemplo Giddens, A. 2009. The politics of climate change. Polity Press, Cambridge; Heller, N. E. & E.S. Zavaleta. 2009. Biodiversity management in the face of climate change: a review of 22 years of recommendations. Biological Conservation 142: 14-32; Stern, N. H. 2006. Stern Review: The economics of climate change. Vol. 30, H. M. Treasury, London.

⁸ Lindenmayer, D. & G.E. Likens. 2009. Adaptative monitoring: a new paradigm for long-term research and monitoring. Trends in Ecology and Evolution 4: 482-486.

Tabla 4. Temas clave y elementos de evaluación que son relevantes para la gestión de la biodiversidad.

Nivel	Componente	Tema clave	Elementos de evaluación
Ecosistemas	Composición	Vegetación nativa	<ul style="list-style-type: none"> – Composición de la vegetación nativa – Composición florística
		Tipos de ecosistemas terrestres	<ul style="list-style-type: none"> – Tipos de ecosistemas por región – Homogeneidad de ecosistemas – Tipos de ecosistemas en zonas en proceso de degradación
		Ecosistemas protegidos	<ul style="list-style-type: none"> – Superficie de cada ecosistema como área protegida
	Estructura	Vegetación nativa	<ul style="list-style-type: none"> – cobertura de vegetación nativa
		Niveles Tróficos	<ul style="list-style-type: none"> – Niveles tróficos presentes en ecosistemas bentónicos de las áreas marinas protegidas
		Distribución geográfica	<ul style="list-style-type: none"> – Dinámica espacio-temporal de la distribución geográfica de los ecosistemas terrestres – Afectación de la distribución geográfica de los ecosistemas terrestres debido a los futuros escenarios climáticos
		Estructura del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> – Estructura del paisaje terrestre y del paisaje submarino en las áreas protegidas
		Distribución y abundancia de ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> – Distribución y abundancia de los ecosistemas prioritarios (bofedales, vegas, estuarios, sistemas costeros) – Variación temporal en la distribución y cobertura de los ecosistemas
	Función	Captación de agua	<ul style="list-style-type: none"> – Capacidad de los ecosistemas mediterráneos para captar agua
		Requerimientos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> – Requerimientos hídricos de los ecosistemas
		Calidad de Agua	<ul style="list-style-type: none"> – Calidad del agua vertida al mar y sus efectos sobre el funcionamiento de los ecosistemas y los ciclos biológicos de sus especies
		Salud de los ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> – Funciones de los ecosistemas terrestres y marinos que se encuentran amenazadas o no se están protegiendo – Capacidad de los ecosistemas terrestres para proveer servicios – Afectación de los servicios ecosistémicos debido a los futuros escenarios climáticos
		Hábitats reproductivo para especies	<ul style="list-style-type: none"> – Zonas críticas para la reproducción de especies, tales como las aves migratorias
		Condiciones abióticas y ambientales	<ul style="list-style-type: none"> – Condiciones abióticas y ambientales pueden modelar el funcionamiento de los ecosistemas
		Ecosistemas urbanos	<ul style="list-style-type: none"> – Corredores y refugios ecológicos urbanos – Relación de los sistemas urbanos con la diversidad biológica
Función de especies focales (de interés económico)		<ul style="list-style-type: none"> – Función que cumple cada especies focal (recurso hidrobiológico y fauna acompañante) en el ecosistema 	

Diagnóstico del monitoreo de la biodiversidad de Chile en el contexto del Cambio Climático: Tomadores de Decisión

Continuación Tabla 4			
Nivel	Componente	Tema clave	Elementos de evaluación
Especies	Composición	Especies bentónicos	– Composición de especies en los ecosistemas bentónicos costeros
		Endemismo	– Especies endémicas presentes en las áreas marinas protegidas y en ecosistemas terrestres vulnerables
		Cobertura de macroalgas	– Variación en la superficie (cobertura) de los bosques de macroalgas (por ejemplo en áreas marinas protegidas, fiordos y canales)
		Cobertura de corales	– Variación en la superficie (cobertura) de los arrecifes de corales de agua fría en las áreas marinas protegida, fiordos y canales
		Comunidades de fiordos	– Estructura de las comunidades de fiordos y canales y su variación en el tiempo
	Estructura	Tamaño poblacional	– Dinámica espacio-temporal del tamaño poblacional
		Variación temporal	– Variación temporal de la distribución y cobertura de especies
		Especies en ecosistemas bentónicos	– Estructura de especies en los ecosistemas bentónicos costeros
		Dinámica poblacional de especies amenazadas	– Variación de la abundancia y distribución de las especies clasificadas como amenazadas (Mortalidad de fauna acompañante de pesquerías)
		Condiciones abióticas y ambientales	– Condiciones abióticas y ambientales que pueden modular la abundancia de especies
		Ciclos reproductivos	– Temporalidad de los ciclos reproductivos de recursos hidrobiológicos (por ejemplo, el reclutamiento) – Áreas de reproducción de especies
	Función	Especies Exóticas Invasoras	– Impactos de las EEI en la biodiversidad nativa, por ejemplo en su tamaño poblacional y en su distribución – Áreas de distribución de las especies invasoras
Macroalgas		– Función de los bosques de macroalgas en las áreas marinas protegidas	
Nivel	Componente	Tema clave	Elementos de evaluación
Genético	Composición	Centro de origen de especies nativas de importancia silvoagropecuaria	– Áreas de distribución de especies nativas con uso silvoagropecuario – Variedades locales de especie nativa de interés silvoagropecuario
	Estructura	Diversidad genética intraespecífica	– Nivel de endogamia en las especies con problemas de conservación
Continuación Tabla 4			

Diagnóstico del monitoreo de la biodiversidad de Chile en el contexto del Cambio Climático: Tomadores de Decisión

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS			
Tipo de servicio	Servicio	Tema clave	Elementos de evaluación
Regulación	Regulación de gases	Capturar de carbono	– Capacidad de los ecosistemas para capturar carbono (variación de biomasa)
	Regulación del clima	Variaciones climáticas	– Incidencia sobre la biodiversidad del comportamiento de los fenómenos de modificación del clima, como El Niño y La Niña o el cambio climático global – Grado de avance y localización de los procesos de desertificación y erosión de suelo y sus impactos sobre la biodiversidad
	Regulación de perturbaciones	Regulación de inundaciones	– Aporte de los ecosistemas a la regulación de inundaciones a escala local
	Regulación del agua	Escasez hídrica	– Impactos a largo plazo de la sequía en los ecosistemas terrestres mediterráneos – Rol de los ecosistemas mediterráneos en la renovación de la napa subterránea
	Tratamiento de residuos / Purificación del aire y el agua	Purificación del aire	– Aporte de la vegetación nativa en este servicio
	Control biológico de plagas	Rol de especies nativas	– Abundancia y riqueza específica de los controladores nativos de plagas (ej.: murciélagos)
	Control de erosión y retención de sedimentos	Retención de sedimentos	– Mantenimiento de los servicios de prevención de aluviones y el riesgo de remoción en masa
	Polinización	Dinámica de la polinización	– Modificaciones en la dinámica de polinización – Efectos de las actividades humanas que afectan negativamente la polinización – Abundancia poblacional de especies polinizadoras
Provisión	Provisión de agua	Déficit hídrico	– Seguimiento del balance hídrico, particularmente en zonas desérticas, semidesérticas y sub-húmedas – Cantidad de agua para consumo humano provista por cada ecosistema
	Provisión de alimento	Estado de las pesquerías	– Proporción de individuos jóvenes en las poblaciones de recursos hidrobiológicos – Reducción de pesquerías y sobreexplotación – Áreas de provisión de alimentos (recursos hidrobiológicos)
		Zonas de surgencia	– Aporte de las zonas de surgencia en la mantención de las poblaciones de especies hidrobiológicas de importancia económica
	Provisión de hábitat/ Refugio	Hábitat de especies endémicas y amenazadas	– Extensión del área de distribución de especies de vegetación y fauna amenazadas
Continuación Tabla 4			
	Recursos	Centro de origen de	– Áreas de distribución de las especies nativas con uso silvoagropecuario

Diagnóstico del monitoreo de la biodiversidad de Chile en el contexto del Cambio Climático: Tomadores de Decisión

	Genéticos	especies nativas de importancia silvoagropecuaria	– Variedades locales de cada especie nativa de interés silvoagropecuario
Soporte	Formación de suelo	No se mencionan	– No se mencionan
	Reciclaje de nutrientes	No se mencionan	– No se mencionan
	Producción primaria	Zonas de surgencia	– Ubicación y comportamiento de las zonas de surgencia
Cultural	Recreación y culturales	Sitios de importancia cultural	<ul style="list-style-type: none"> – Ubicación de los ecosistemas que tienen un valor cultural o recreativo (turístico) para la comunidad local – Ecosistemas vulnerables que sean sitios de interés turístico – Capacidad de carga de estos ecosistemas para recibir visitantes – Tradiciones ligadas a la pesca y a la biodiversidad marina
		Áreas protegidas o zonas de amortiguación	– Tipo e intensidad de usos culturales y recreativos en áreas protegidas o zonas de amortiguación (turismo de intereses especiales)

Tabla 5. Temas clave a monitorear en relación al cambio climático.

Nivel de Biodiversidad	Nivel	Tema Clave	Preguntas clave	Información Necesaria
Ecosistemas	Regional	Dinámica espacio-temporal de la distribución geográfica	¿Cómo afectan los futuros escenarios climáticos la distribución geográfica de los ecosistemas y su potencial referente a los servicios ecosistémicos?	Monitoreo de la distribución geográfica de ecosistemas terrestres y acuáticos y una estimación cuantitativa de sus principales servicios ecosistémicos y su predicción para climas.
	Local	Dinámica espacio-temporal de su potencial referente a los servicios ecosistémicos	¿Se pueden esperar pérdidas referentes a los servicios ecosistémicos que afectan poblaciones locales?	Monitoreo de posibles "hotspots" para la pérdida en servicios ecosistémicos y su impacto negativo sobre poblaciones humanas locales.
Especies	Regional y local	Dinámica espacio-temporal en el tamaño poblacional	¿Se pueden esperar cambios en el tamaño poblacional de especies con importancia económica para actividades humanas?	Monitoreo del tamaño poblacional de especies de importancia económica y predicciones referente al impacto del cambio climático sobre ellos.
Genes	Regional y local	Diversidad genética intraespecífica	¿Se pueden esperar cambios en la composición genética intraespecífica?	Análisis de la composición genética de poblaciones de importancia económica y de interés científico, y la predicción de posibles alteraciones.
Servicio ecosistémico	Nivel	Tema Clave	Preguntas clave	
Producción y provisión de agua, alimentos y suelo	Regional y local	Disponibilidad de agua, pesca y acuicultura, Erosión de suelo	¿Se pueden esperar disminución en los recursos hídricos, alteraciones en la pesca y erosión de suelos a nivel regional y local?	Monitoreo de disponibilidad de recursos hídricos y pesqueros y procesos de la erosión de suelos, bajo actuales y futuros climas
Regulación hidrológica y atmosférica	Regional y local	Capacidad de captación de CO ₂ , Inundaciones	¿Dónde fortalecer actividades de forestación o reforestación y el manejo de cuencas hidrológicas a nivel regional y local?	Identificación de áreas con necesidad de reforestación o forestación y manejo de cuencas bajo actuales y futuros escenarios climáticos.
Servicios recreacionales	Regional y local	Actividades turísticas	¿Cuáles serían los posibles impactos del cambio climático sobre el turismo nacional e internacional con respecto al manejo de la biodiversidad a nivel regional y local?	Identificación de actividades turísticas que agravarían los impactos negativos del cambio climático sobre la biodiversidad.

3.6. Proveedores de información

Tanto en la ex Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) como en el Ministerio del Medio Ambiente, se han generado una serie de estudios específicos sobre biodiversidad que han apoyado la implementación de acciones de conservación o los procesos de planificación y formulación de instrumentos de gestión. Principalmente se han generado estudios para apoyar el proceso de Clasificación de Especies según su Estado de Conservación desde el año 2007, para especies nuevas en proceso de clasificación (y no las ya listadas en los procesos anteriores, consignadas en un decreto de ley). No obstante, no se realiza un seguimiento o monitoreo del estado de la distribución y abundancia de, al menos, las especies que han sido clasificadas como amenazadas.

Algunos de los temas abordados en diversos estudios financiados por el Ministerio del Medio Ambiente, son: Inventario Nacional de Especies⁹, Evaluación del estado de conservación de los sistemas terrestres, Posible impacto del Cambio Climático Global en los ecosistemas terrestres, y otros estudios sobre el impacto del cambio climático sobre biodiversidad terrestre y (aunque en forma muy reducida) sobre recursos pesqueros.

No obstante, la capacidad de producir nueva información y conocimiento del Ministerio del Medio Ambiente es limitada, y para la construcción de indicadores y el apoyo a las actuales tareas de gestión de las distintas unidades relacionadas con la biodiversidad, así como para la elaboración de los informes de biodiversidad, se solicita información a otras entidades públicas y privadas. Entre las entidades destacadas como proveedores de información se destaca algunas organizaciones no gubernamentales, principalmente de origen extranjero como The Nature Conservancy y World Wildlife Fund for Nature, las que han contribuido con estudios en ecosistemas terrestres y marinos¹⁰. Sin embargo, los mayores proveedores de información son entidades públicas, principalmente el Servicio Agrícola y Ganadero, la Dirección General de Aguas y la Corporación Nacional forestal (Figura 7).

En contraste, el 20% de los actores externos menciona el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental como una fuente de información sobre biodiversidad, mientras el 10% de los actores menciona otras diversas instituciones, tales como al Ministerio del Medio Ambiente, CONAF y consultorías. En general, estos actores mencionan solo una o dos fuentes de información externas. Es decir, en contraste con el Ministerio del Medio Ambiente que recurre e interactúa con numerosas instituciones, las otras reparticiones públicas descansan preferentemente en información generada por ellos mismos (Figura 8).

⁹ <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx>

¹⁰ Por ejemplo, WWF financió, en parte, el estudio de Luebert y Plissock (2006).

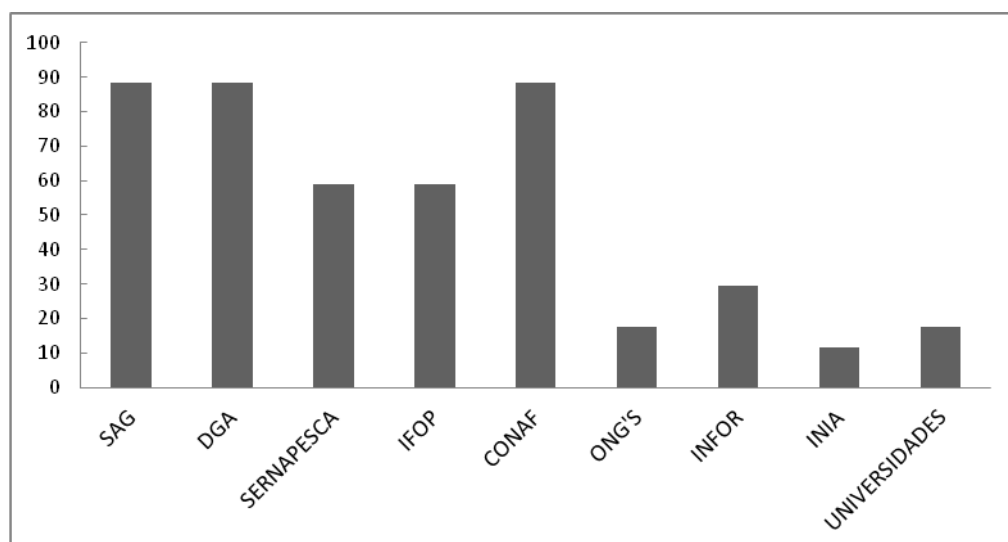


Figura 7. Instituciones que proveen de información al Ministerio del Medio Ambiente para su gestión en biodiversidad.

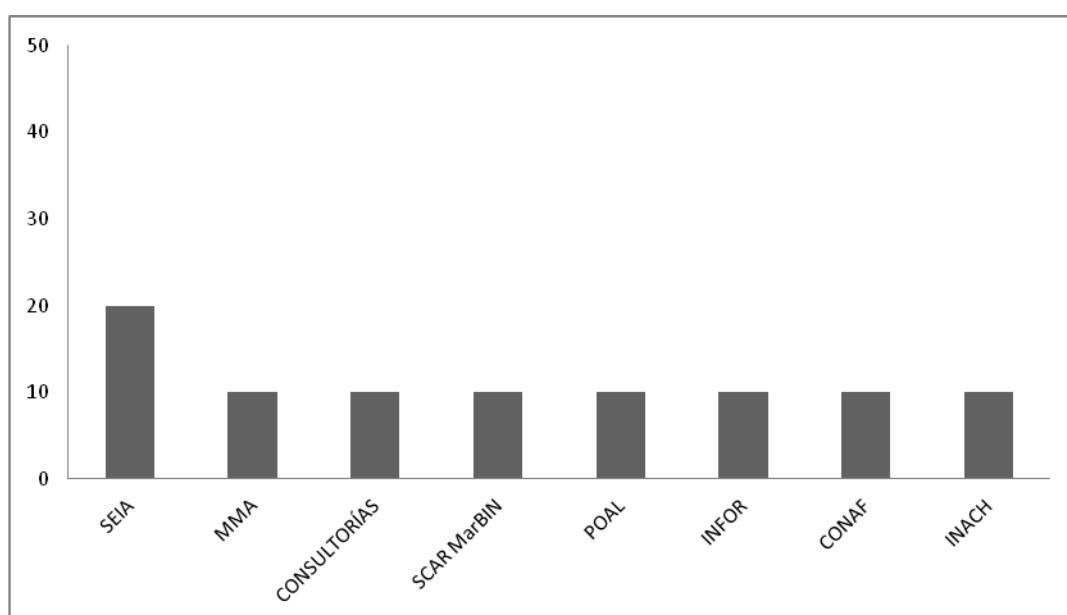


Figura 7. Instituciones que proveen de información a reparticiones públicas extra Ministerio del Medio Ambiente para su gestión en biodiversidad.

3.7. Indicadores disponibles y requeridos

3.7.1. Indicadores e información disponibles

A juicio de los entrevistados, la información disponible para construir indicadores no solo es escasa, sino además presenta sesgos y vacíos (tanto en escala espacial como temporal) que hacen compleja su utilización en el proceso de toda de decisión de gestión. El Departamento de Información Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente trabaja principalmente con variables, con las que construyen algunos indicadores según las necesidades o requerimientos dentro del Ministerio o de otros órganos del Estado. Una de las

principales barreras para reportar indicadores es que la información no está actualizada, o lo está solo para algunas regiones y variables, además de no estar a la misma escala espacial¹¹. Esto obligó a este Departamento a diseñar una metodología de trabajo para abordar las diferencias de escala temporal y espacial de la información utilizada.

Uno de los indicadores más solicitados es el que relaciona las coberturas de uso antrópico con las coberturas naturales a escala local. Es difícil contar con variables de detalle para resolver otras preguntas relacionadas, por ejemplo, con la composición de los ecosistemas pues precisamente se requiere información a escala de sitio o local. Nuevamente, esta demanda de información contrasta con la baja relevancia otorgada a esta escala de monitoreo por los mismos entrevistados.

La superficie de áreas protegidas es uno de los pocos indicadores que se ha utilizado en forma consistente. No obstante, a veces no son comparables los análisis, pues no hay un organismo único que esté a cargo y no existen protocolos estandarizados para levantar la información. El último esfuerzo realizado por el Ministerio del Medio Ambiente relacionado con este tema, es el levantamiento de las diferentes coberturas de uso de suelo para todo el país, en el que se incluyó la distribución y superficie de las áreas protegidas.

En el caso del catastro de vegetación nativa, el problema con éste es que se ha ido actualizando solo en algunas regiones y en años diferentes, por lo que su uso en diversos análisis a escala nacional y regional, dependiendo del alcance del análisis, debe de considerar que en muchas ocasiones la información sobre vegetación nativa es demasiado antigua como para poder considerarse una variable en la gestión¹². De un año para otro la cobertura del bosque y matorral nativo puede variar, por distintas razones, de manera significativa.

La Tabla 6 presenta algunos de los indicadores utilizados para la elaboración de los informes nacionales de biodiversidad (años 2009 y 2014, a modo de ejemplo), y en los que se usa parte de la información anteriormente mencionada. No obstante existir información para construir estos indicadores o presentar variables aisladas para caracterizar el estado actual de la biodiversidad, en general solo representan la evidencia de un momento particular y no el análisis de series de tiempo de largo plazo que permitan establecer tendencias.

En el caso particular de la información generada para evaluar y clasificar el estado de conservación de especies, ésta solo es usada en un proceso en particular pero luego no se hace el monitoreo de esta información para establecer si dicho estado de conservación ha cambiado.

¹¹ Por ejemplo, el INFOR entrega información forestal a escala de predio mientras la información del Ministerio de Vivienda y Urbanismo está a escala 1:20.000, dificultando los análisis territoriales de usos del suelo, lo que representa una complejidad para identificar posibles amenazas a la biodiversidad.

¹² Las últimas actualizaciones del Catastro fueron realizadas en las regiones Metropolitana de Santiago, de Valparaíso, O'Higgins y Los Lagos del año 2013. Hay regiones que solo cuentan con la información del año 1996.

Tabla 6. Listado de algunos de los indicadores presentados en los Informes Nacionales de Biodiversidad 4 y 5, elaborados por el Ministerio del Medio Ambiente para el Convenio de Diversidad Biológica.

Indicadores de Biodiversidad Reportados	
Informe	Algunos indicadores incluidos
Cuarto Informe Nacional de Biodiversidad (2009) a la CDB	<ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de especies endémicas por grupo taxonómico - Uso actual del suelo según el Catastro de Vegetación Nativa de Chile - Formaciones vegetales de Chile continental, número de pisos vegetacionales y porcentaje de la superficie original remanente. - Número de Humedales por región administrativa en Chile - Número de especies nativas conocidas de Chile por grupo - Riqueza y endemismo de especies de plantas vasculares y animales vertebrados presentes en Chile - Tipo de especies nativas (silvestres o cultivadas) conservadas en los bancos de germoplasma - Especies clasificadas de acuerdo a la aplicación del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres - Número de especies por categoría de conservación de las especies clasificadas hasta el cuarto proceso - Superficie cubierta por bosques - Superficie total de las Áreas Marinas Bajo Protección Oficial
Quinto Informe Nacional de Biodiversidad (2014) a la CDB	<ul style="list-style-type: none"> - Distribución de los servicios de producción de biomasa, sumidero de carbono, producción agrícola y refugio de biodiversidad a lo largo de Chile - Aportes del bosque nativo al desarrollo económico (producción actual y potencial) - Exportaciones de bienes y servicios en Chile relacionados con los recursos naturales - Distribución nacional de bosque nativo al año 2011 - Porcentaje y distribución de ecosistemas con vegetación nativa - Superficie remanente actual de los ecosistemas terrestres naturales - Superficie de reemplazo de ecosistemas terrestres experimentado en el período 1992- 2012 - Índice de Salud General de los Océanos - Porcentaje de especies endémicas en islas oceánicas - Estado ecológico de 10 cuencas hidrográficas - Índice de estado trófico de lagos y lagunas, según TSI de Carlson para clorofila a y fósforo total - Balances hídricos estimados para 1996, 2010 y 2025 - Especies nativas descritas para Chile - Especies amenazadas por grupo taxonómico, de acuerdo a las categorías de clasificación actualmente utilizadas en Chile y de acuerdo a la cantidad de especies que se han descrito - Principales usos de la flora nativa de Chile y número de <i>taxa</i> que poseen cada uso - Consumo industrial de madera nativa - Número de incendios totales y superficie de vegetación nativa afectada - Estado de las principales pesquerías nacionales años 2012 – 2013 - Desembarque pesquero industrial y artesanal nacional - Nivel de avance relativo en el cumplimiento de las Metas de Aichi

3.7.2. Indicadores requeridos por otras instituciones

La comunidad, los parlamentarios y otros órganos del Estado (tales como Secretaría General de la Presidencia, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Obras Públicas, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo), solicitan en forma periódica información sobre biodiversidad al Ministerio del Medio Ambiente. Usualmente se solicita información a nivel general, de ecosistemas, con un enfoque holístico, y no a nivel de especies u otras temáticas puntuales. La

información más detallada es primero solicitada a otras instituciones que levantan este tipo de información en forma más sistemática, tales como SAG, CONAF y DGA. Además, estas instituciones también proveen de información al Ministerio del Medio Ambiente en respuesta a solicitudes específicas, aún cuando no existen convenios formales vigentes con alguna de estas instituciones en particular. El 100% de los actores entrevistados opina que no se dispone de información suficiente para responder a las consultas realizadas por los organismos con los cuáles Chile tiene compromisos respecto a la gestión de la biodiversidad, como el CDB y las Metas Aichi.

Tabla 7. Listado de algunos de los temas focalizados en los informes solicitados por la CDB y la OCDE. Se incluyen solo los temas solicitados para las Metas 1 a 10.

Indicadores de Biodiversidad Solicitados	
Reporte	Temas solicitados
CDB. Decisión XI/3. Supervisión de progresos en la aplicación del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica	<ul style="list-style-type: none"> - Tendencias en el grado de concienciación, actitudes y participación pública en apoyo de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas - Tendencias en la integración de la diversidad biológica, los servicios de los ecosistemas y la participación en los beneficios en la planificación, la formulación y la aplicación de políticas e incentivos - Tendencias en la integración de la diversidad biológica, los servicios de los ecosistemas y la participación en los beneficios en la planificación, la formulación y la aplicación de políticas e incentivos - Tendencias en las presiones provenientes de la agricultura, silvicultura, pesca y acuicultura no sostenibles - Tendencias en las presiones provocadas por la conversión de hábitats, la contaminación, las especies invasoras, el cambio climático, la sobreexplotación y los impulsores subyacentes - Tendencias en la extensión, condición y vulnerabilidad de los ecosistemas, biomasa y hábitats -
Evaluación de Medio Término (2011) OECD Environmental Performance Review, Chile 2005	<ul style="list-style-type: none"> - Planes de acción y Estrategias de diversidad biológica nacional y regionales - Acuerdos institucionales y legislativos para el manejo de la naturaleza y la diversidad biológica - Rol complementario de las áreas protegidas estatales y privadas en relación a la red coherente de áreas núcleo protegidas, zonas de amortiguamiento y corredores ecológicos - Esfuerzos financieros para satisfacer el objetivo de proteger el 10% de todos los ecosistemas significativos en Chile (incluidas las áreas costeras y marinas) y fomentar las actividades para la aplicación de la legislación relacionada con la naturaleza - Coordinada de los organismos estatales y las instituciones académicas para construir la base de conocimientos científicos (incluida la elaboración de un catálogo de las especies vivas) necesaria para el manejo de la naturaleza - Sistema eficaz de ordenamiento territorial que incorpore los valores de la diversidad biológica - Mecanismos e instrumentos económicos, para crear oportunidades en las políticas de turismo y de naturaleza de beneficio mutuo <p>Algunas variables reportadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Áreas protegidas pertenecientes al SNASPE por año - Representatividad de áreas protegidas terrestres según categorías de ecoregión de WWF

3.7.3. Indicadores de socioculturales relacionados con biodiversidad

El 100% de los actores encuestados considera que es altamente pertinente contar con indicadores socioculturales relacionados con la biodiversidad. Se mencionan indicadores socioculturales relacionados principalmente con la valoración económica y el uso de servicios ecosistémicos (especialmente el agua), y la existencia de conflictos socioambientales a escala local.

Sin embargo, el uso de indicadores socioculturales es dispar y disgregado, en su mayoría vinculados a indicadores ambientales pero no necesariamente sobre los aspectos biológicos. En general, se pueden encontrar datos socioculturales relacionados a biodiversidad en formato de encuesta, pero no como indicador. A continuación se presentan algunos resultados sobre los indicadores reales y potenciales empleados o recomendados por diferentes instituciones nacionales.

INFORME ANUAL CULTURA Y TIEMPO LIBRE, 2013, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS DE CHILE (INE)¹³

Este informe no cuenta con indicadores socioculturales, pero incluye una sección dedicada al patrimonio natural, en que se detallan aspectos de formación ambiental, puesta en valor, protección del territorio, consumo y delitos asociados. Para cada tema existen datos que podrían utilizarse como indicadores socioculturales sobre biodiversidad.

En el área de formación, orientada a la protección, difusión y puesta en valor del patrimonio natural del país, se entregan datos del Programa de Educación Ambiental implementado por la Corporación Nacional Forestal, tales como cantidad de personas preparadas por el programa, número de personas que lo hizo dentro o fuera de algún área silvestre protegida, y aumento en el número de personas educadas ambientalmente. En el área de protección de territorios, se menciona la cantidad de convenciones o acuerdos internacionales que Chile ha suscrito. En relación a las visitas realizadas a áreas protegidas, se entregan detalles del total de visitas registrado durante los últimos cinco años, porcentaje de visitantes chilenos y extranjeros, proporción de visitas de hombre y mujeres, grupos etarios y regiones que presentaron el mayor número de visitantes, por último, en el caso de los delitos relacionados al patrimonio natural, se entrega información sobre el número de piezas incautadas por el Servicio Nacional de Aduanas, por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y flora Silvestres, así como se presentan las regiones con mayor número de piezas y el tipo de especie incautada.

Adicionalmente se ponen a disposición los siguientes datos:

- “Número de monumentos nacionales declarados por decreto, según tipo de monumento y región”, incluyendo “Santuario de la naturaleza”

¹³ INE, 2013. Informe anual, cultura y tiempo libre.

www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/cultura_tiempo_libre_informe_2013.pdf (Recuperado el 13 de marzo de 2015)

- “Número de solicitudes de declaración de monumentos nacionales recibidas, según tipo de monumento y región”, incluyendo “Santuario de la naturaleza”
- “Número de beneficiarios de Programa De Educación Ambiental dentro y fuera de las áreas silvestres protegidas”
- “Número de visitantes a los parques, reservas y monumentos nacionales que presentan algún problema de movilidad”
- “Aumento de visitantes con capacidades diferentes a Sistema Nacional del Áreas Protegidas del Estado (SNASPE), por año”
- “Número de visitantes a unidades del sistema nacional de áreas silvestres protegidas del estado (SNASPE) por año y nacionalidad, según región y unidad del SNASPE”
- “Recursos culturales según las áreas silvestres protegidas”. Las categorías de recursos culturales son: arqueológico, histórico, etnográfico, paleontológico y paisaje cultural.
- “Número de aprehendidos por daños o apropiación sobre monumentos nacionales, por sexo y grupos de edad, según región”
- “Número de piezas incautadas en el marco de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), según aduanas y avanzada”
- “Número de delitos investigados, personas detenidas por ley 17.288 de delitos patrimoniales y número de incautaciones, según región policial”
- “Causas ingresadas y terminadas en juzgados de garantía y de letras y garantía por infracción a la ley de daños o apropiación sobre monumentos nacionales, según corte de apelación”
- “Número de piezas restauradas en los museos de la subdirección de museos de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos (DIBAM), según tipo de pieza”, incluyendo “Especímenes biológicos”
- “Número de usuarios, por museos de la DIBAM, según tipo de entrada”, incluyendo “Museo Nacional de Historia Natural”

INFORME ANUAL MEDIO AMBIENTE 2014, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS DE CHILE (INE) ¹⁴

En los indicadores ambientales que incluye este informe, ninguno dice relación con el ámbito sociocultural. Sólo el punto 6.5.1 indica la “Superficie protegida por cada mil habitantes según región” lo que podría relacionarse con los indicadores mundiales sobre bienestar social.

El informe cuenta con datos que no están presentados como indicadores, pero que podrían usarse como tal. A continuación adelantamos el tipo de dato y el indicador asociado sugerido.

- “Cantidad de personas ocupadas en el sector agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca”. Indicador relacionado: Cantidad de trabajo generado, que depende de los recursos naturales.
- “Número de visitantes por tipo de área protegida del SNASPE y su variación en el tiempo y en regiones”. Indicador relacionado: valoración y relación de la sociedad con las áreas de resguardo de la biodiversidad, y

¹⁴ Instituto Nacional de Estadísticas. 2014. Medio Ambiente, Informe Anual.

al mismo tiempo, el aporte al dinamismo económico y cultural de la actividad turística.

- “Superficie y porcentaje regional y nacional de áreas silvestres protegidas, pertenecientes al estado”. Indicador relacionado: Indicadores internacionales de Bienestar.
- “Gasto ambiental fiscal, según tipo de gasto y según ministerio”. Indicador relacionado: inversión en gestión de biodiversidad en diferentes reparticiones públicas.

INFORME ANUAL JUSTICIA, 2013. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS DE CHILE (INE) ¹⁵

Este informe no cuenta con indicadores socioculturales, pero incluye dentro de sus datos a las “Causas civiles ingresadas y terminadas en juzgados del país, por motivo del término, según materia”, entre las cuales se incluye la “acción medioambiental”

INFORME ANUAL POLICIA DE INVESTIGACIONES, 201.3 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS DE CHILE (INE) ¹⁶

Este informe no cuenta con indicadores socioculturales, pero incluye dentro de sus datos a la “Cantidad de delitos investigados, por región policial y prefectura, desglosados por tipo de delitos”, entre los que se incluyen: “Contaminación ambiental, Contaminación ambiental fuente fija, y Contaminación ambiental fuente móvil”, algunas de las cuales podrían afectar biodiversidad, servicios ecosistémicos o algún área protegida. Además considera a las “Personas puestas a disposición de los tribunales de justicia, por región policial y sexo, según tipo de delito”, entre los delitos se incluyen: “Contaminación ambiental, Contaminación ambiental fuente fija, Contaminación ambiental fuente móvil”, con igual consideración.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN AMBIENTAL (SNIA)¹⁷

La plataforma web del SNIA cuenta con una sección de “Indicadores y Estadísticas”, en la que se enumeran el Patrimonio ambiental, el Riesgo para la salud y la calidad de vida para la población, los Cambios atmosféricos globales, la Educación ambiental, la Participación ciudadana, los Instrumentos de gestión, la Jurisprudencia ambiental, el Estado del medio ambiente y el Cumplimiento normativo.

Hasta marzo de 2015, el contenido se encontraba en desarrollo sin publicación, por lo que se desconoce si existen indicadores socio-culturales en cada uno de

¹⁵ Instituto Nacional de Estadísticas. 2013. Justicia.

www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/completa_justicia_2013.pdf
(Recuperado 10 de marzo de 2015)

¹⁶ Instituto Nacional de Estadísticas. 2014. Informe anual, policía de investigaciones. www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/investigaciones_2013.pdf
(Recuperado el 11 de marzo de 2015)

¹⁷ Sistema Nacional de Información Ambiental. www.sinia.cl/1302/w3-propertyvalue-16478.html. (Recuperado el 19 de marzo de 2015)

los temas mencionados, pero entrega una idea de las áreas que ya están consideradas a evaluar.

ENCUESTA DE CALIDAD DE VIDA Y SALUD 2006, MINISTERIO DE SALUD¹⁸

La encuesta de calidad de vida y salud no incorpora ningún indicador relacionado a la biodiversidad o los ecosistemas. Solo el punto 3.7 “Percepción del entorno” mencionan las siguientes alternativas que pudiesen asociarse a la biodiversidad, tales como Perros vagos, Ruidos Molestos, Contaminación del aire, suelo y agua, pero no contempla indicadores de salud mental o ambiental asociada a biodiversidad.

INDICADORES SOCIALES Y MARCOS CONCEPTUALES PARA LA MEDICIÓN SOCIAL, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS¹⁹

El documento “Indicadores sociales y marcos conceptuales para la medición social”, publicado el año 2008 presenta las propuestas de indicadores sociales para Chile –tomando como antecedentes los generados por el comité de expertos que asesoró al Instituto Nacional de Estadísticas en el año 2001. Los indicadores sugeridos fueron divididos en 13 áreas temáticas, cada una de las cuales está subdividida. Para cada área y sub-área se propone un indicador base y, en caso de ser pertinente, un insumo para políticas públicas e indicadores de tipo prospectivo. Las áreas propuestas son: Población, Familia y hogares, Educación, Salud, Trabajo, Seguridad social, Ingresos, Vivienda, Entorno Físico, Justicia, Cultura y ocio, Integración social y Género. Solo en el área “Entorno Físico” se proponen, de forma bastante tangencial, indicadores socioculturales, lo que contrasta con la información que ya está siendo levantada a modo de encuesta por instituciones como el Instituto Nacional de Estadísticas.

Respecto del Entorno Físico, para el entorno natural, se cuenta con ocho indicadores base, relacionados fundamentalmente con contaminación y residuos (Contaminación atmosférica, Contaminación acústica, Inversión pública y privada en descontaminación y Residuos sólidos) y recursos naturales (Situación de las aguas, Suelo, Bosque y reforestación, Incendios). Como insumo para políticas públicas en esa área se propone el indicador “Satisfacción con el entorno natural”.

En tanto para el entorno creado por el hombre se proponen 15 indicadores base de los cuales uno es “Áreas verdes” y como insumo para políticas públicas en esta área se sugiere el indicador “Satisfacción con el entorno creado por el hombre”.

¹⁸Ministerio de Salud. 2006. II Encuesta de calidad de vida y salud. epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2012/07/Informe-Final-Encuesta-de-Calidad-de-Vida-y-Salud-2006.pdf (Recuperado el 11 de marzo de 2015)

¹⁹ Cerda, T. & X., Vera. 2008. Documento de trabajo. Indicadores sociales y marcos conceptuales para la medición social. Departamento de estudios sociales, Instituto Nacional de Estadísticas. Chile.

Según este informe, la consideración de qué son estadísticas sociales varía de país en país, en cuanto a los indicadores en específico, gran parte de los tópicos generales son coincidentes: Población, Familias y Hogares, Pobreza, Salud, Educación, Empleo y Remuneraciones, Cultura y Tiempo libre. Coinciden también, pero en menor medida el evaluar la Distribución del Ingreso, Infancia, Adulto/a Mayor, Género, Crimen y Justicia, Vivienda, Medioambiente, Seguridad Social, Participación y Cohesión Social, Transporte, Turismo, Ciencia y Tecnología, Tecnologías de la Información. Atendido que varios servicios ecosistémicos podrían considerarse entre estas variables, existe una multiplicidad de publicaciones en que se proponen diversos indicadores ambientales. A continuación presentamos un resumen recopilamos los principales indicadores socioambientales sugeridos.

MODELO DE INDICADORES AMBIENTALES. OBSERVATORIO AMBIENTAL

El trabajo “Modelo de indicadores ambientales. Observatorio ambiental” realizado el 2002,²⁰ tiene como objetivo proponer una serie de indicadores con el propósito de obtener un ejemplo de una gestión integral y sostenible de un territorio, basado en el monitoreo ambiental de la costa Atlántica de Río Negro y su zona de influencia. Los indicadores propuestos pueden ser aplicados en cualquier otra zona, incluyendo el territorio chileno. A continuación se enumeran las áreas propuestas y los indicadores asociados que tienen relación con la dimensión sociocultural:

En el ámbito de la Gestión Ambiental, se proponen: la presencia y cantidad de ONGs ambientales, los organismos Estatales con injerencia en temas ambientales, la educación Ambiental (Ranking de problemas ambientales identificados por la población; Motivos de acercamiento a la temática ambiental por la población; Reconocimiento de organismos responsables de la problemática ambiental por la población), la cantidad de visitantes a áreas protegidas al año y la participación en el Producto Interno Bruto de las áreas de agricultura, ganadería, pesca, minería y turismo.

En el ámbito de Turismo, dimensión de interés de monitorear según algunos entrevistados del Ministerio del medio Ambiente, se propone la cantidad de turistas anuales en áreas protegidas y la tasa de ocupación asociado al turismo. En el caso de la biodiversidad podría asociarse al turismo de intereses especiales basado en Naturaleza. A su vez, en el ámbito del Patrimonio Paleontológico y Arqueológico consideran como indicadores relevantes la destrucción de patrimonio (Localización y cantidad de denuncias), y en el ámbito de la Caza furtiva consideran la cantidad de denuncias.

INDICADOR DEL PROGREGO GENUINO²¹

²⁰Therburg, A., D’Inca, V. & M. López. 2002. Modelo de indicadores ambientales. Observatorio ambiental. Revista Proyección 3, accesible en bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/3152/therburgdincalopezproyeccion3.pdf

²¹Redefining Progress, the nature of economics. Genuine progress indicator. progress.org/sustainability_indicators/genuine_progress_indicator.htm Recuperado el 15 de marzo de 2015.

“Redefining Progress” (Re-definiendo el progreso), es un centro de estudios canadiense dedicado a la “economía inteligente”. Apostando por un modelo económico sustentable, desarrollan políticas que valoran en igual medida el desarrollo económico, el bienestar, el medio ambiente y la justicia social. Esta organización ha propuesto el “Indicador de Progreso Genuino”, como una alternativa al Producto Interno Bruto (PIB), dentro del marco del desarrollo sustentable. Este Indicador de Progreso Genuino (GPI) permite a las personas responsables del diseño de políticas en los planos nacional, regional o local medir cuán bien su sociedad está en los planos económico, ambiental y social. Según “Redefining Progress”, el PIB es solo una suma del gasto nacional sin distinciones entre las transacciones que agregan bienestar y las que lo disminuyen, en cambio el GPI sí incluye estas distinciones.

La medición del progreso según el GPI tiene diez áreas temáticas: Distribución de ingresos, Trabajo doméstico, voluntariados y educación superior, Crimen, Cambios en el tiempo libre, Gastos en defensa, Vida útil de los artículos de consumo público y de infraestructura pública, Dependencia de los activos extranjeros, Agotamiento de Recursos, Contaminación y Daño Ambiental de Largo Plazo. Estos tres últimos contemplan indicadores socioculturales que pudiesen ser relevantes para su consideración en Chile.

En relación al agotamiento de los recursos, se considera incorporar en el PIB la tasa de agotamiento o degradación de los humedales, bosques, tierras de cultivo, y minerales no renovables (incluyendo el petróleo) como un costo actual. En cuanto la contaminación se plantea que el PIB a menudo cuenta la contaminación como una ganancia doble: una vez cuando se crea, y luego otra vez cuando se limpia. Por el contrario, el GPI resta los costos de la contaminación del aire y del agua, medida por la realidad del daño a la salud humana y el medio ambiente. Finalmente en relación al daño ambiental de largo plazo se plantea que el cambio climático, el agotamiento del ozono, y la gestión de los residuos nucleares son costos a largo plazo derivados de la utilización de combustibles fósiles, clorofluorocarbonos, y la energía atómica, respectivamente. Estos costos están en paradero desconocido en los indicadores económicos ordinarios. El GPI trata como costo el consumo de ciertas formas de energía y de productos químicos que agotan el ozono. También asigna un costo a las emisiones de carbono para dar cuenta de los efectos negativos del calentamiento global en áreas como la economía, el medio ambiente y social.

ASOCIACIÓN DE INDICADORES DE BIODIVERSIDAD

Los indicadores de biodiversidad mundiales elaborados y reunidos por la Asociación de Indicadores de Biodiversidad²² el principal mecanismo para monitorear el progreso hacia el Plan Estratégico y las Metas de Aichi, establecido en el Convenio de Diversidad Biológica del cual Chile es signatario. Los indicadores se agrupan según cinco categorías, cada una de las cuales cuenta con metas asociadas al año 2020 y su indicador o indicadores correspondientes. Es relevante indicar que estos indicadores no fueron

²² Biodiversity Indicators Partnership. 2015. <http://www.bipindicators.net/globalindicators>

directamente utilizados en la elaboración del Quinto Informe Nacional de Biodiversidad elaborado por Chile el año 2014, respondiendo al reporte del nivel de avance de cada Meta Aichi con indicadores propios.

Tabla 8. Objetivos y metas para monitorear el progreso hacia el Plan Estratégico y las Metas de Aichi, establecido en el Convenio de Diversidad Biológica.

OBJETIVOS		METAS					
A	Abordar las causas subyacentes a la pérdida de diversidad biológica (BD) mediante la incorporación de BD en todo el gobierno y la sociedad	1) Conciencia del valor de la Biodiversidad: las personas deben tener conciencia del valor de la BD y las acciones que pueden tomar para conservarla y usarla de forma sostenible.	2) Integración del valor de la BD: el valor de la BD debe haber sido integrado en los planes y programas de desarrollo y reducción de la pobreza e incorporada a las cuentas públicas y otros sistemas de rendición.	3) Incentivos: se eliminará o modificará los incentivos (incluyendo subsidios) que dañen la BD, de modo de minimizar o evitar impactos negativos. Se desarrollarán o ampliarán los incentivos para la conservación y el uso sustentable, de recursos naturales, de acuerdo con convenios de los que el país sea signatario y teniendo en cuenta su realidad socio-económica.	4) Uso de recursos naturales: Gobiernos y empresas habrán tomado medidas para alcanzar la producción y el consumo sostenible y habrán mantenido los impactos del uso de los recursos naturales dentro de los límites que no son riesgosos para la BD		
B	Reducir las presiones directas sobre la biodiversidad y promover el uso sostenible	5) Pérdida de hábitat: la tasa de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques, se ha reducida al menos a la mitad y, donde resulte factible, es cercana a cero. La degradación y fragmentación ha	6) Piscicultura sustentable: todas las poblaciones de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionarán y cultivarán de manera sostenible, legal y aplicando conocimientos sobre el ecosistema, para evitar la pesca excesiva. Los planes y medidas de	7) Áreas con manejo sustentable: Áreas de agricultura, explotación forestal y acuicultura se manejarán de forma sustentable asegurando la conservación de la biodiversidad.	8) Contaminación: la contaminación, incluyendo la proveniente del exceso de nutrientes, se habrá llevado a niveles que no deterioren las funciones ecosistémicas y la biodiversidad.	9) Especies exóticas invasoras (EEI): las EEI y sus vías han sido identificadas y ordenadas según prioridad. Las especies prioritarias habrán sido controladas o	10) Ecosistemas vulnerables: las múltiples presiones que existen sobre los arrecifes de coral, y otros ecosistemas vulnerables al cambio climático y la acidificación

OBJETIVOS		METAS					
		sido reducida de forma significativa.	recuperación para todas las especies agotadas están listos para aplicación. La pesca no tendrá impactos adversos significativos sobre las especies amenazadas y ecosistemas vulnerables y los impactos de la pesca sobre las poblaciones, especies y ecosistemas están dentro de límites biológicos seguros.			erradicadas y se tomarán las medidas para manejar las vías de acceso y así evitar su introducción y establecimiento.	de los mares, serán minimizados para mantener su integridad y funcionamiento.
C	Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética	11) Áreas Protegidas: a lo menos un 17% del territorio terrestre y de las aguas continentales, y el 10% de las zonas marinas y costeras, especialmente las áreas de importancia por su biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, se conservan a través de	12) Prevención de extinciones: la extinción de las especies amenazadas conocidas habrá sido prevenida, y su estado de conservación, particularmente el de aquellos que van en descenso, ha sido mejorado y sostenido	13) Agricultura BD: la diversidad genética de las plantas cultivadas y animales de granja, domesticados y de las especies silvestres, incluyendo otras especies valiosas cultural y socio-económicamente, se mantiene, y se habrán desarrollado estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y salvaguardar su diversidad genética.			

OBJETIVOS		METAS					
		sistemas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y sistemas bien conectados de áreas protegidas y otras medidas de conservación eficaces y se integrarán en paisajes terrestres y marinos más amplios.					
D	Aumentar los beneficios que provee a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	14) Servicios ecosistémicos esenciales: los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos servicios relacionados con el agua, y que contribuyen a la salud, los medios de vida y el bienestar, serán restaurados y protegidos, teniendo en cuenta las	15) BD y reservas de carbono: la resiliencia ecosistémica y la contribución de la biodiversidad para las reservas de carbono se habrá mejorado, a través de la conservación y restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15% de los ecosistemas degradados, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y la adaptación para el	16) Implementación de ABS: el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios Derivados de su Utilización estará en vigor y en funcionamiento de conformidad con la legislación nacional.			

OBJETIVOS		METAS					
		necesidades de las mujeres, las comunidades locales, indígenas, pobres y vulnerables.	combate contra la desertificación				
E	Mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión del conocimiento y el desarrollo de capacidades	17) NBSAP's: cada Parte habrá elaborado, adoptado como un instrumento de política y habrá comenzado a implementar una estrategia y plan de acción sobre biodiversidad efectivo y participativo.	18) Conocimiento tradicional: los conocimientos tradicionales, innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas y locales relevantes para la conservación, el uso sostenible de la biodiversidad y el uso habitual de los recursos biológicos, se respetarán, sujetos a la legislación nacional y las obligaciones internacionales pertinentes, y totalmente integrado y reflejado en la aplicación del Convenio con la participación plena y efectiva de las comunidades indígenas y locales, en todos los niveles.	19) Conocimiento BD: los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, se mejorarán, serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.	20) Movilización de recursos: la movilización de recursos financieros para la aplicación efectiva del Plan Estratégico 2011-2020 de todas las fuentes y conforme al proceso consolidado y acordado en la Estrategia para la Movilización de Recursos debería aumentar sustancialmente desde los niveles actuales. Esta meta estará sujeta a cambios según los recursos las necesidades que se desarrollen y las reportadas por las Partes		

En la tabla anterior se puede apreciar que un porcentaje importante de las metas tienen relación con actitudes, acciones y percepciones socio-culturales, abordando desde los planes y programas de gobiernos, acciones de empresas y trabajadores, usos de recursos hasta la conciencia sobre el valor de la biodiversidad.

Si bien, hasta el momento, no todas las metas asociadas a áreas socioculturales cuentan con indicadores, existen algunos sugeridos que dicen relación con el ámbito sociocultural, para cada objetivo y meta. A continuación, a modo de ejemplo, un listado de los indicadores asociados a los dos primeros objetivos:

- A) 1.- a) Barómetro de la biodiversidad: Tendencias en la conciencia y actitudes para la biodiversidad
- 4.- a) Huella ecológica: Tendencias en las presiones de la agricultura, la silvicultura, la pesca y la acuicultura no sostenible.
 - b) Estado de las especies en el comercio: Tendencias en las presiones de la agricultura, la silvicultura, la pesca y la acuicultura no sostenible
 - c) Índice de materias primas silvestres: proporción de productos derivados de fuentes sostenibles
 - d) Lista Roja para aves, mamíferos y anfibios que muestren las tendencias asociadas a su utilización.
- B) 5.- a) Lista roja: tendencias en el compromiso público con la diversidad biológica; tendencias en el riesgo de extinción de las especies utilizadas, incluyendo especies en el comercio; tendencias en el riesgo de extinción de especies acuáticas de captura incidental; tendencias de la población de las especies dependientes de agricultura en ecosistemas productivos; impacto de la contaminación en las tendencias de riesgo de extinción.
 - b) Índice del planeta vivo: Tendencias en las presiones provenientes de la agricultura, la silvicultura, la pesca y la acuicultura no sostenibles; tendencias en las presiones de la conversión del hábitat, la contaminación, la sobreexplotación.
 - c) Índice de aves silvestres para especialistas en hábitat: Tendencias en las presiones provenientes de la agricultura, la silvicultura, la pesca y la acuicultura no sostenibles; tendencias en las presiones de la conversión del hábitat, la contaminación, la sobreexplotación.
 - d) Áreas de bosque con manejo sustentable; degradación y deforestación: Áreas bajo manejo sustentable
- 6.- a) Estado de las especies en el comercio
 - b) Lista roja
 - c) Índice del planeta vivo
 - d) Índice de aves silvestres para especialistas en hábitat
 - e) Índice trófico marino: Tendencias en las presiones provenientes de la agricultura, la silvicultura, la pesca y la acuicultura no sostenibles
 - f) Proporción de reservas de peces y límites biológicos seguros: Tendencias en las presiones provenientes de la agricultura, la silvicultura, la pesca y la acuicultura no sostenibles
 - g) Certificados de Marine Stewardship Council de tonelaje y mejoras: Tendencias en las presiones provenientes de la agricultura, la silvicultura,

la pesca y la acuicultura no sostenible; Tendencias en la integración de biodiversidad, servicios ecosistémicos y de beneficios en la planificación, formulación y aplicación de políticas e incentivos.

- 7.- a) Certificados de áreas forestales manejadas de forma sustentable: Tendencias en la integración de biodiversidad, servicios ecosistémicos y de beneficios en la planificación, formulación y aplicación de políticas e incentivos; áreas bajo manejo sustentable.
b) Áreas destinadas a agricultura manejadas de forma sustentable: Áreas bajo manejo sustentable.
- 8.- a) Depositiones de nitrógeno: tendencias en las presiones de la conversión del hábitat, la contaminación, la sobreexplotación.
- 9.- a) Adoptar una legislación nacional relativa al control y prevención de especies exóticas invasoras.
- 10.- a) Lista Roja.
b) Impactos humanos acumulados en los ecosistemas marinos: Tendencias en las presiones provenientes de la agricultura, la silvicultura, la pesca y la acuicultura no sostenible; tendencias en las presiones de la conversión del hábitat, la contaminación, la sobreexplotación.

Una breve revisión de los documentos anteriores indica que es necesario y factible desarrollar indicadores socio-culturales de la biodiversidad, los que deberían permitir evaluar percepciones y actitudes de la sociedad civil hacia la biodiversidad, y hacia la gestión pública y privada de la misma.

3.8. Requerimientos a la Red de Monitoreo

Los entrevistados avanzan numerosas características respecto del monitoreo en sí así como sobre los requerimientos para el de la gestión y de la operatividad de una red de monitoreo (Tabla 9).

Respecto el monitoreo en sí, se indica reiteradamente que la serie de datos debiera ser a lo menos, de la misma duración de la implementación de los planes de manejo y conservación. Es interesante notar sobre este punto que las preguntas y temas relevantes no incluyen las consecuencias esperadas de la gestión de la biodiversidad.

De igual forma se menciona como necesario contar con series de datos a nivel de ecosistema, para cada unidad del SNASPE y sus zonas de amortiguación. Ello permitiría evaluar el estado de la biodiversidad por ecorregiones y en el sistema completo y no solo en un área aislada²³, promoviendo el manejo adaptativo del sistema.

Respecto de un sistema de monitoreo, en general se plantea que debería ser desagregada regionalmente, con desarrollo de capacidades locales, pero no se señalan la naturaleza de una coordinación nacional o se analiza la necesidad de operar regionalmente cuando se solicita que los monitoreos sean de escala nacional. Asimismo destaca la necesidad de coordinarse con entidades públicas y privadas, tanto el Servicio de Evaluación Ambiental como la Superintendencia del Medio Ambiente. Una vez finalizadas las encuestas con personas clave de otras reparticiones públicas se realizará un análisis comparado de los requisitos previstos para una red de monitoreo de biodiversidad.

²³ Hay áreas protegidas que se distribuyen dentro de una misma Ecorregión, y tener datos sobre la biodiversidad de estas unidades permitiría hacer un seguimiento a escala de Ecorregión.

Tabla 9. Requerimientos sugeridos para una red de monitoreo de biodiversidad en el contexto de cambio climático en Chile.

Requerimientos de Gestión ²⁴	Requerimientos Operativos ²⁵
<ul style="list-style-type: none"> - Se propone una red nacional desagregada en regiones, con expresión local o a escala de sitio solo en zonas crítica o proyectos piloto de conservación. - La implementación de la Red debería ser gradual, partiendo por las capacidades ya instaladas a nivel público y regional, para luego integrar al sistema a otros actores. - Se deben desarrollar capacidades a escala local en gestión de información. Cada región debe ser capaz de generar y utilizar esa información y desarrollar y conducir proyectos en cada región. - La Red debería tener un carácter público-privado, generando sinergia con las iniciativas de seguimiento y monitoreo a escala de sitio de ecosistemas y especies que son objeto de conservación en áreas privadas y que integre los estudios realizados por la Academia. - Es necesario incluir el seguimiento de procesos sociales relacionados con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. - Es necesario establecer protocolos de monitoreo de biodiversidad en el SEA, a escala de proyecto (en la elaboración de líneas base y en la implementación de planes de manejo de impactos). - Se debería priorizar el monitoreo a escala de cuenca y contar con al menos una estación de monitoreo por ecosistema terrestre a nivel nacional y regional. - La data y programas de consulta deberían estar en línea a disposición de todas las instituciones participantes y a la comunidad, a partir de un modelo de gestión de información de "ventanilla única" (se menciona como ejemplo la Red de Monitoreo de Australia), y que incluya el montaje de la información espacializable en un SIG. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de sistemas de detección remota y programas adecuados para los análisis necesarios. - Disponer de equipos con la potencia suficiente para utilizar dichos software. - Disponer de un hardware propio para tener mayor independencia y que el sistema sea capaz de manejar una gran cantidad de información (ej.: lo realizado por la Superintendencia de Medio Ambiente). - Es necesario disponer de imágenes satelitales de buena calidad y se recomienda para esto concertar convenios con otras instituciones, como alternativa a la compra directa. - Implementar estaciones de monitoreo que utilicen protocolos estandarizados internacionalmente para obtener información comparable a toda escala (ej.: estaciones Gloria). - Incluir el monitoreo de datos físicos y químicos. - Monitoreo de la información a escala nacional con frecuencia anual en un entorno de un Sistema de Información Geográfica con capacidad predictiva con respecto a las consecuencias de futuros escenarios climáticos. - Los datos generados deben ser analizados para producir información que sea posible interpretar y difundir de manera fácil, de modo de poder transmitir en forma eficiente y eficaz la información relevante a los tomadores de decisión. - Contar con claves taxonómicas actualizadas y con criterios estandarizados de clasificación para facilitar el seguimiento de la abundancia y distribución de las poblaciones. - Información a nivel taxonómico de especie, no sesgado a especies focales o carismáticas. - Que el diseño del monitoreo sea compatible con ecosistemas marinos. - Sistema basado en interoperatividad.

²⁴ Se entiende por requerimientos de gestión todos los aspectos relacionados con la orientación, la coordinación y la administración de la Red.

²⁵ Se entiende por requerimientos operativos todos los aspectos relacionados con el desarrollo de actividades de la Red.

3.9. Capacidades

El 100% de los entrevistados del Ministerio del Medio Ambiente, indica que no existen capacidades suficientes para generar y gestionar la información sobre biodiversidad para apoyar la toma de decisiones y la implementación de medidas de protección y conservación. A escala regional sí reconocen capacidades de generar información y usarla para generar acciones, en muchos de los temas clave que han sido mencionados, pero no así a escala local o de sitio, dónde al menos la capacidad operativa del MMA en el monitoreo de la biodiversidad es escasa. La dotación de personal técnico y profesional, particularmente en regiones, es un tema crítico en el éxito de la gestión del Ministerio en este ámbito.

En relación a las capacidades materiales, el 38% de los actores menciona la falta de insumos tecnológicos con la suficiente potencia y actualización para abordar el trabajo, por ejemplo, con datos geoespaciales, que son de amplio uso en el análisis de la biodiversidad o de su gestión.

El año 2002 se implementó un proyecto en todas las regiones del país para crear capacidades para el análisis de datos geo-espaciales relacionados con biodiversidad, incluyendo la contratación y preparación de personal especial, y la compra de computadores y software adecuados. Esto permitió armar una red de información regional sobre biodiversidad que funcionó por un tiempo, y en la cual se aportaban con reportes regionales cada 6 meses. La actualización de dichas capacidades, incluyendo aquellas materiales, es un tema pendiente en el Ministerio para dar mejores condiciones de trabajo a los funcionarios a nivel regional de hacer gestión de la biodiversidad con información mínima. A escala local, la Unidad de RRNN, EA y residuos de la Seremi MMA de Antofagasta, cuenta con una dotación de 8 profesionales, 4 de los cuales son coordinadores de proyectos FNDR. Uno de estos FNDR es un proyecto para la conservación de humedales altoandinos.

Respecto a los actores externos entrevistados, hay una diversidad de respuestas que incluyen las siguientes:

- Hay capacidad para la toma de muestras, pero no para analizar y procesar la información generada (DIRECTEMAR)
- Si hay capacidad y ya está instalada (SHOA e INFOR)
- Hay disponibilidad de capacidades pero no hay indicadores de biodiversidad (DGA)
- Activamente no se lleva a cabo monitoreo. Existen las personas indicadas, pero podría exceder las capacidades actuales de la institución (INACH)
- Si existe capacidad, tanto para generar la información como para procesarla. Estas capacidades están directamente relacionadas con el objetivo institucional (IFOP)
- Si existen las capacidades, pero no en todas las regiones administrativas (SEA)
- Por ahora no existen las capacidades suficientes (SERNAPESCA)

De las apreciaciones de los diferentes actores es evidente una disparidad en su evaluación de las capacidades humanas y técnicas disponibles para acometer un monitoreo sistemático de la biodiversidad. No obstante, si existe consenso en la necesidad y pertinencia de un sistema nacional de monitoreo, lo cual sirve de base para un trabajo conjunto entre las diferentes instituciones para diseñar e implementar una red de monitoreo.

4. SINTESIS

El monitoreo es un medio para adquirir los datos requeridos para evaluar las tendencias en atributos de la biodiversidad, evaluar la efectividad de las gestiones y cambios en las actitudes, percepciones y evaluaciones de la ciudadanía hacia la biodiversidad, su gestión y provisión de servicios ecosistémicos. Así, una red de monitoreo bien diseñada y gestionada podría entregar información, a lo menos, sobre variaciones en aspectos clave de la biodiversidad, proveer señales tempranas de problemas, entregar datos para evaluar la eficacia de la conservación entre otros temas²⁶. Una red de monitoreo y las actividades propias del seguimiento de numerosas variables podría demandar una sustancial cantidad de fondos disponibles para la gestión de la biodiversidad, por lo que el monitoreo debería contemplar indicadores asociados explícitamente con los objetivos de monitoreo y que las decisiones sobre los planes de monitoreo deberían estar informadas por aproximaciones adaptativas de tales planes para la toma de decisiones²⁷. Esto implica disponer de preguntas tratables, propuestas de manejo a modo de hipótesis, un diseño estadístico riguroso, un modelo conceptual de la entidad a ser evaluado y un indicador social de la necesidad de disponer de dicho conocimiento²⁸. Ello permite diseñar un monitoreo que se adecúa en forma iterativa en función de la información generada y las nuevas preguntas realizadas. Por cierto, los aspectos referidos al diseño de una red de monitoreo requeridos para que esta ofrezca datos estadísticamente rigurosos no son mencionados como requisitos por los entrevistados no obstante deben ser considerados desde un comienzo de una red y programas de monitoreo para establecer la replicación, periodicidad y espaciamiento entre las estaciones de monitoreo con objeto de hacerlas robustas²⁹.

Los actores clave del Ministerio del Medio Ambiente y de otras reparticiones públicas tienen claro la necesidad y oportunidad de una red de monitoreo pero sus respuestas demuestran que las preguntas avanzadas como necesarias de abordar carecen de los atributos requeridos para hacerla costo- efectiva: son exploratorias y no ponen a prueba las predicciones de un plan de gestión o de un plan de análisis de estado. Del mismo modo, las preguntas carecen de un valor predictivo para contrastar adecuadamente la naturaleza de los cambios observados con propuestas concretas de gestión. Esta es una brecha a cubrir. Es recomendable capacitar a los diferentes funcionarios en la filosofía y metodología de un monitoreo adaptativo, para diferenciarlo de evaluaciones reactivas, de la misma forma en que pueden elaborarse preguntas relevantes a la gestión y las políticas públicas diferentes aquellas de relevancia para otras investigaciones³⁰.

²⁶ Lindenmayer, D. B., G.E. Likens, A. Haywood & L. Miezis, L. (2011). Adaptive monitoring in the real world: proof of concept. *Trends in Ecology & Evolution* 26: 641-646.

²⁷ Jones, J.P. et al. (2011). The why, what, and how of global biodiversity indicators beyond the 2010 target. *Conservation Biology* 25: 450-457.

²⁸ Lindenmayer, D. B. et al. (2012). Improving biodiversity monitoring. *Austral Ecology* 37: 285-294.

²⁹ Reynolds, J. H., Thompson, W. L., & Russell, B. (2011). Planning for success: identifying effective and efficient survey designs for monitoring. *Biological Conservation* 144: 1278-1284.

³⁰ Ringold, P.L et al. 1996. Adaptive monitoring design for ecosystem management. *Ecological Applications*, 745-747.

En este sentido, sumar las capacidades de las universidades u otras instituciones abocadas a generar información, requerirán de establecer los mecanismos de incentivos mutuos de participación de forma que se establezcan y aborden legítimamente las preguntas y en los modos que la toma de decisiones requiere³¹.

Por otro lado, si bien el 100% de los entrevistados considera que los indicadores socioculturales son necesarios, se proponen muy pocos tipos de indicadores posibles de incorporar a la red, lo que deja fuera una gran gama de información respecto a percepción y gestión sobre la biodiversidad. Es de suma relevancia que la red de monitoreo considere indicadores que permitan hacer seguimiento a las medidas y respuestas que toma la sociedad para conservar y recuperar el medio ambiente. Los indicadores socioculturales son una herramienta clave que permite medir el avance de las políticas públicas implementadas, y evaluar en qué medida estas están cumpliendo el objetivo de promover cambios de actitud frente a la conservación de la biodiversidad.

En síntesis, al igual que en numerosos países, en Chile los planes de manejo de especies y áreas protegidas en general carecen de preguntas claras o indicadores verificables de gestión o bien no consideran los factores clave a gestionar³². De igual forma, un adecuado diseño. Estos impedimentos comunes deben subsanarse previo a diseñar las actividades de monitoreo en una red nacional creando las capacidades institucionales y humanas para acometer esta tarea. La clara decisión de los actores clave consultados, sugiere que dichas brechas pueden subsanarse rápidamente debido a la claridad mostrada respecto de enfrentar una adecuada gestión de la biodiversidad frente a los desafíos impuestos por los cambios climáticos.

³¹ Por ejemplo, Gibbons, P. et al. 2008. Some practical suggestions for improving engagement between researchers and policy-makers in natural resource management. *Ecological Management & Restoration* 9: 182-186

³² Simonetti, J. A. (2011). Conservation biology in Chile: are we fulfilling our social contract. *Revista Chilena de Historia Natural* 84: 161-170.

5. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta

I. Tipo de actor/ tomador de decisión.

1. ¿Cuál es el objetivo de su institución (o unidad) en la gestión de la biodiversidad?
2. En función de dicho objetivo, indique la pertinencia de contar con datos de biodiversidad en series de largo plazo, donde 5 es máxima pertinencia y 0 es ninguna pertinencia.

0 1 2 3 4 5

Justifique su respuesta

II. Identificar los temas claves y describir las preguntas que debe responder la red, con prioridad a escala nacional, regional o local en los ámbitos de ecosistemas, especies, servicios ecosistémicos según tipo de tomador de decisiones.

3. Para sus tareas de gestión: ¿a qué **nivel** de la biodiversidad requiere información?

Genético / específico / ecosistémico

Justifique su respuesta

4. Para sus tareas de gestión: ¿de cuál **componente** de la biodiversidad requiere información?

Composicional / estructural / funcional

Justifique su respuesta

5. Para sus tareas de gestión: ¿de cuál **tipo** de servicio ecosistémico requiere información?
6. Para sus tareas de gestión: ¿de cuál/es servicios ecosistémicos, por tipo indicado en 5), requiere información?
7. Indique la **relación causal** entre el objetivo de su gestión y el nivel y componente de la biodiversidad sobre el cual requiere información.

Objetivo institucional	Nivel de Biodiversidad	Componente de Biodiversidad

8. ¿Cuáles son los **temas clave** que se deberían monitorear sobre los niveles de la biodiversidad según los requerimientos de gestión de su institución/ unidad?

Nivel de Biodiversidad	Temas Clave
Ecosistemas	

Especies	
Genes	

9. Respecto a los temas clave mencionados, ¿Cuáles son las **preguntas clave** que se deberían monitorear? Especifique la escala territorial en la cuál es prioritario responderlas (local, regional, nacional).

Nivel de Biodiversidad	Nivel	Tema Clave	Preguntas clave
Ecosistemas	Regional		
	Local		
Especies	Regional		
	Local		
Genes	Regional		
	Local		

10. ¿Cuáles son los temas clave que se deberían monitorear sobre los servicios ecosistémicos que su institución / unidad requiere?

11. Respecto a los temas clave mencionados en 8), ¿Cuáles son las preguntas clave que debería se deberían monitorear? Especifique la escala territorial en la cuál es prioritario responderlas.

III. Caracterizar las necesidades de información de tomadores de decisiones y participantes potenciales

12. Indique cuales son los documentos de política pública en los cuales se enmarcan sus objetivos institucionales.

13. ¿Disponen estos documentos de indicadores sobre biodiversidad? Si la respuesta es si, ¿su institución evalúa dichos indicadores?

14. Para cada nivel de biodiversidad y servicio ecosistémico, indique qué información necesita para responder las preguntas planteadas en 7) y justifique esta necesidad.

Nivel de Biodiversidad	Preguntas clave	Información necesaria
Ecosistemas		
Especies		
Genes		

Servicios ecosistémicos		

IV. Analizar si existen brechas entre los indicadores propuestos para el monitoreo de la biodiversidad y las necesidades de información para la toma de decisiones identificadas por los usuarios.

15. Para responder las preguntas clave planteadas ¿cuenta usted con indicadores construidos en su institución o solicitados por otras instituciones?

Nivel de Biodiversidad	Indicadores disponibles interinstitucionales	Indicadores disponibles solicitados por terceros
Ecosistemas		
Especies		
Genes		
Servicios ecosistémicos		

16. En su experiencia, indique si existen indicadores socio-culturales de la **biodiversidad** e indique la pertinencia y relevancia de disponer de ellos

17. En su experiencia, indique si existen indicadores socio-culturales de los **servicios ecosistémicos** e indique la pertinencia y relevancia de disponer de ellos

18. Indique la periodicidad con la cual la satisfacción de objetivos de gestión de su unidad o servicio se contrastan empíricamente con la información disponible (proceso de seguimiento a la gestión).

19. Indique la periodicidad con la cual la opinión de la ciudadanía es evaluada respecto a la satisfacción de los objetivos de gestión de su entidad o servicio.

20. Indique el tipo de acción(es) emprendida(s) como resultado de las evaluaciones anteriores.

21. En su experiencia, ¿dispone su institución o unidad de información (en tipo/cantidad) adecuada para evaluar el desempeño de los compromisos internacionales suscritos por Chile en biodiversidad?

V. Revisar qué tipo de usuarios pueden ser además, proveedores de datos

22. ¿Cuál (es) es la fuente de datos para la gestión de la biodiversidad empleada por su servicio o unidad?

23. ¿Genera su institución información relacionada con los temas clave, preguntas y/o indicadores definidos? Indicar la escala temporal de la información disponible

24. ¿Existen instituciones que les soliciten los datos para la gestión de la biodiversidad?

VI. Documentar si los usuarios tienen requerimientos especiales para contribuir y usar la información de la Red de monitoreo de biodiversidad

25. En caso se implementara un sistema (o red) de monitoreo sobre biodiversidad, en su ámbito de trabajo ¿qué requerimientos específicos tendría de dicho sistema?

VII. Evaluar tecnologías y capacidades humanas e institucionales existentes y requeridas.

26. De acuerdo a su experiencia, ¿cuenta su institución con la capacidad humana y técnica para generar y procesar la información requerida para realizar el monitoreo de los datos requeridos para los indicadores?

Anexo 2. Encuesta Tabla 1. Listado de funcionarios entrevistados y su rol

ENTREVISTADOS EN EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE				
N°	Persona	División	Unidad	Tema
1	Peter Muck	Subsecretaría del Medio Ambiente	Oficina Cambio Climático	Oficina Cambio climático
2	Charif Tala / Reinaldo Avilés	División de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo	Departamento de Espacios Naturales y Biodiversidad	Gestión de Especies
3	Jaime Rovira	División de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo	Sección Gestión de Ecosistemas	Gestión de Ecosistemas
4	Diego Flores	División de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo	Sección Áreas Protegidas	Gestión de Áreas Protegidas
5	Karin Molt	División de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo	Departamento de Espacios Naturales y Biodiversidad	Actualización de la Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad- Metas Aichi
6	Carolina Barra	División de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo	Departamento de Programas Internacionales	Elaboración de Quinto Informe Nacional de Biodiversidad
7	Javiera Ferreyra	División de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo	Sección Gestión de Ecosistemas	Gestión de Información ambiental
8	Carlos Rungruansakorn	División de Educación Ambiental	Departamento de Gestión Ambiental Local	Gestión Ambiental Local
9	Roberto González / Víctor Vidal	División de Educación Ambiental	Departamento de Educación Ambiental	Participación Educación Ambiental
10	Álvaro Shee	División de Información y Economía Ambiental	Departamento de Estadísticas e Información Ambiental	Gestión de Información Ambiental
11	Claudia Cortés	División de Información y Economía Ambiental	Departamento de Estadísticas e Información Ambiental	Gestión de Información Ambiental
12	Paula Díaz	División de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo	Departamento de Asuntos Hídricos y Ecosistemas	Asuntos Hídricos y Ecosistemas acuáticos
13	Juan Luis Orellana	División de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo	Sección Áreas Protegidas	Biodiversidad Marina
14	Beatriz Ramírez	División de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo	Sección Áreas Protegidas	Biodiversidad Marina
15	Roberto Villablanca / Karina Araya	Seremi MMA Antofagasta	Biodiversidad y Recursos Naturales	Componente Regional y Conservación de la Biodiversidad
16	Alejandra	División de Recursos	Dirección	Monitoreo

Diagnóstico del monitoreo de la biodiversidad de Chile en el contexto del Cambio Climático: Tomadores de Decisión

	Figuerola	Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo		
17	Gonzalo Galeas	Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana de Santiago	Encargado Sección Aire y Cambio Climático	Componente Regional y Cambio Climático
ENTREVISTADOS DE OTRAS REPARTICIONES PÚBLICAS				
18	James Robinson	Punto Focal CTCN en Chile	Encargado de Acuerdos de Pre-inversión	Cambio climático
19	Carlos Bahamondez	INFOR	Coordinador de Área de Inventario y Monitoreo de Sistemas Forestales	Monitoreo de sistemas forestales y cambio climático
20	Enrique Vargas Guerra y Leyla Miranda	DIRECTEMAR	Jefe División Preservación Medio Ambiente Acuático y Control Contaminación – DIRINMAR Encargada de convenios ambientales internacionales	Monitoreo de ecosistemas marinos
21	Gustavo San Martín	SUBPESCA	Profesional, Unidad de biodiversidad	Monitoreo de ecosistemas marinos
22	Carolina Calvete	SHOA	Jefe de División CENDHOC, Departamentode Oceanografía	Monitoreo de ecosistemas marinos
23	Erika Silva Flamm y Antonio Palma	SERNAPESCA	Depto. Gestión Ambiental Dirección Nacional	Monitoreo de ecosistemas marinos
24	Mónica Musalem	DGA	Jefa Departamento de Asuntos Hídricos	Monitoreo de ecosistemas dulceacuícolas
25	Javier Arata	INACH	Asesor científico	Monitoreo de ecosistemas marinos
26	Claudio Bernal	IFOP	Jefe Departamento De Evaluación de Pesquerías	Monitoreo de ecosistemas marinos
27	Hugo Díaz	Servicio de Evaluación Ambiental	Profesional	Gestión de información de biodiversidad en el SEIA

Anexo 3. Detalle de los temas clave y elementos de evaluación que son relevantes para la gestión de la biodiversidad, mencionados por los entrevistados. Las celdas vacías coloreadas implican que los entrevistados no aportan información o no justifican los temas o preguntas planteados.

Biodiversidad				
Nivel	Componente	Tema clave	Preguntas	Justificación
Ecosistemas	Composición	Vegetación nativa	– ¿Cuál es la cobertura de vegetación nativa?	La vegetación nativa es soporte de los ecosistemas terrestres
		Homogeneidad de ecosistemas terrestres	– ¿Cuál es la variación en la riqueza de especies en ecosistemas en proceso de degradación?	Necesario hacer seguimiento a los procesos de degradación de los ecosistemas y de su salud
		Composición florística	– ¿Cuál es la composición florística de los ecosistemas?	
		Tipos de ecosistemas	– ¿Cuáles son los tipos de ecosistemas presentes en la región?	
		Representatividad regional	– ¿Qué porcentaje de la superficie total de cada ecosistema está presente en cada región?	
		Singularidad	– ¿Cuáles son las singularidades de cada ecosistema?	
	Estructura	Vegetación nativa	– ¿Cuál es la composición y estructura de la vegetación nativa?	Necesario hacer seguimiento a los procesos de degradación de los ecosistemas y de su salud
		Niveles tróficos en ecosistemas bentónicos	– ¿Cuáles son los niveles tróficos presentes en ecosistemas bentónicos de las áreas marinas protegidas?	Para evaluar la salud de los ecosistemas bentónicos y la relación de las especies amenazadas con el resto de los componentes de éste, es necesario conocer los niveles tróficos presentes y el rol de cada especie dentro de lo posible, o al menos de las especies amenazadas.
		Distribución geográfica	– ¿Cuál es la dinámica espacio-temporal de la distribución geográfica de los ecosistemas terrestres? – ¿Cuál es la capacidad de los ecosistemas terrestres para proveer servicios? – ¿Cómo afectan los futuros escenarios climáticos la distribución geográfica de	Los efectos de cambios climáticos en la distribución de las especies de ecosistemas terrestres no han sido evaluados. Es necesario conocer dichos efectos para diseñar medidas de conservación adecuadas, incluyendo la ubicación de áreas de protección.

			los ecosistemas terrestres y su potencial referente a los servicios?	
		Estructura del paisaje	– ¿Cómo se estructura del paisaje submarino en las áreas marinas protegidas?	
		Ecosistemas bentónicos	– ¿Cuál es la estructura de las especies en estos ecosistemas?	Pese a ser ecosistemas intensamente intervenidos extracción de recursos y contaminación son a su vez ecosistemas poco estudiados en cuanto la composición y estructura de los ambientes bentónicos costeros del país a escala regional.
		Comunidades de fiordos	– ¿Cuál es la estructura de las comunidades de fiordos y canales? – ¿Cómo varían estas estructuras en el tiempo?	Los ecosistemas de fiordos y canales son muy relevantes para la conservación de la biodiversidad marina, particularmente organismos macrobentónicos y cetáceos.
		Distribución y abundancia de ecosistemas	– ¿Cuál es la distribución y abundancia de los ecosistemas prioritarios? (bofedales, vegas, estuarios, sistemas costeros)	
		Variación temporal	– ¿Cómo varía temporalmente la distribución y cobertura de los ecosistemas?	
	Función	Captación de agua	– ¿Cuál es la capacidad de los ecosistemas mediterráneos para captar agua proveniente de deshielos y lluvias, y permitir la renovación de la napa?	Particularmente en las regiones del país más afectadas por las sequías prolongadas y los procesos de desertificación, y en las cuáles el principal recurso hídrico es provisto por las napas subterráneas, es necesario evaluar el rol de la vegetación nativa y los elementos biológicos precursores del suelo en la captación de agua.
		Requerimientos hídricos	– ¿Cuáles son los requerimientos hídricos de los ecosistemas?	
		Calidad de Agua	– ¿Cómo afecta la calidad del agua que se vierte desde los cursos de aguas continental en el mar, al funcionamiento de los ecosistemas y los ciclos biológicos de sus especies?	La calidad de agua tiene una incidencia directa y crítica en los ciclos bioquímicos y biológicos, que pueden afectar el funcionamiento de los ecosistemas de maneras aún no evaluadas de manera periódica.

		Salud de los ecosistemas	– ¿Cuáles son las funciones de los ecosistemas terrestres y marinos que se encuentran amenazadas o no se están desarrollando?	Uno de los temas clave para los que la CDB y otros organismos solicitan información es el estado y salud de los ecosistemas. No está del todo claro con qué indicadores se deben responder a esto, pero es algo que debe ser abordado.
		Hábitats reproductivo para especies de aves migratorias	– ¿Cuáles son las zonas críticas para la reproducción de las aves migratorias?	Las aves migratorias tienen un rol ecológico de relevancia mundial. Los sitios de reproducción, anidación y crianza son críticos para mantener las poblaciones de aves migratorias.
		Condiciones abióticas y ambientales	– ¿De qué forma las condiciones abióticas y ambientales pueden modelar el funcionamiento de los ecosistemas?	
		Ecosistemas urbanos	– ¿Cuál es el estado de los corredores y refugios ecológicos urbanos? – ¿Cuál es la relación de los sistemas urbanos con la diversidad biológica?	Permite la visualización territorial y conduce a líneas de gestión
		Función de especies focales (de interés económico)	– ¿Cuál es la función que cumple cada especie focal (recurso hidrobiológico y fauna acompañante) en el ecosistema?	
Especies	Composición	Especies en ecosistemas bentónicos	– ¿Cuál es la composición de especies en los ecosistemas bentónicos costeros?	Pese a ser ecosistemas intensamente intervenidos extracción de recursos y contaminación son a su vez ecosistemas poco estudiados en cuanto la composición y estructura de los ambientes bentónicos costeros del país a escala regional. Es prioritario conocer y dar seguimiento a la composición de especies en las Áreas Marinas Protegidas, particularmente para los objetos de conservación.
		Endemismo	– ¿Cuáles son las especies endémicas presentes en las áreas marinas protegidas? – ¿Cuáles son las especies endémicas presentes en los ecosistemas terrestres vulnerables?	La unicidad es uno de los atributos de la biodiversidad que resulta crítico. En este sentido, el endemismo en ecosistemas marinos y dulceacuícolas no está suficientemente evaluado.

		Cobertura de macro algas	– ¿Cuál es la variación en la superficie de los bosques de macro algas en las áreas marinas protegidas, fiordos y canales?	Los bosques de macro algas son cruciales en el ciclo biológico y ecológico de muchas especies de invertebrado y vertebrados marinos
		Cobertura de corales	– ¿Cuál es la variación en la superficie (cobertura) de los arrecifes de corales de agua fría en las áreas marinas protegida, fiordos y canales?	Los arrecifes de corales de agua fría son ecosistemas muy poco conocidos. La pesca de arrastre que destruye el fondo marino y la contaminación son algunos de los factores de amenaza para estos ecosistemas.
		Composición de fauna acompañante de pesquerías		
Estructura		Tamaño poblacional	– ¿Cuál es la dinámica espacio-temporal del tamaño poblacional?	Son los datos básicos que se deben tener para especies que son objeto de conservación, ya sean endémicas o nativas amenazadas.
		Variación temporal	– ¿cómo varía temporalmente la distribución y cobertura de los ecosistemas?	
		Distribución de especies íctica		
		Especies en ecosistemas bentónicos	– ¿Cuál es la estructura de especies en los ecosistemas bentónicos costeros?	Pese a ser ecosistemas intensamente intervenidos extracción de recursos y contaminación son a su vez ecosistemas poco estudiados en cuanto la composición y estructura de los ambientes bentónicos costeros del país a escala regional.
		Especies clasificadas como amenazadas	– ¿Cuál es la variación de la abundancia y distribución de las especies clasificadas como amenazadas? – Considerando t1 la información de base que fue utilizada durante el proceso de clasificación de especies según estado de conservación – ¿Cómo se distribuyen las especies amenazadas?	Se pretende elaborar e implementar Plan de Restauración para especies amenazadas; vale decir, especies que han sido clasificadas como amenazadas. Para esto es crucial contar con información que dé cuenta de la variación en la abundancia y distribución de éstas en el tiempo, y que permita de este modo evaluar la eficacia de las medidas de conservación implementadas. El monitoreo de especies amenazadas forma parte importante de la evaluación del estado y tendencias de la biodiversidad nacional y de la salud de los

				ecosistemas Es importante saber cuáles son las especies que tienen distribuciones más acotadas pues esto implica una mayor vulnerabilidad a los cambios en el entorno
		Reclutamiento de recursos hidrobiológicos		
		Condiciones abióticas y ambientales	– ¿De qué forma las condiciones abióticas y ambientales pueden modular la abundancia de especies?	
		Mortalidad de fauna acompañante de pesquerías		
		Ciclos reproductivos	– ¿Cuál es la temporalidad de los ciclos reproductivos de recursos hidrobiológicos?	
	Función	Especies Exóticas Invasoras	– ¿Cómo afectan las EEI a la biodiversidad nativa, particularmente al tamaño poblacional de éstas? – ¿Cuáles son las áreas de distribución de las especies invasoras? – ¿Cuánto y hacia qué áreas se modifica la distribución de las especies amenazadas?	Para focalizar las acciones de control de las EEI que tiene efectos negativos sobre especies nativas o endémicas con problemas de conservación.
		Macro algas	– ¿Cuál es la función de los bosques de macro algas en las áreas protegidas?	Los bosques de macro algas son cruciales en el ciclo biológico y ecológico de muchas especies de invertebrado y vertebrados marinos; además, son comunidades muy amenazadas por las pesquerías y la contaminación.
		Área y temporalidad de reproducción y crianza de especies	– ¿En qué áreas se reproducen las especies? – ¿Cuáles es la época reproductiva y de crianza de especies?	Para implementar medidas pertinentes de protección, es también necesario conocer a cabalidad cuando y donde se reproducen estas especies y la duración del periodo de crianza.
Genético	Composición	Centro de origen de especies nativas de importancia	– ¿Cuáles son las áreas de distribución de las especies nativas con uso silvoagropecuario?	Existen numerosas especies nativas que han sido utilizadas como alimento por las comunidades locales, algunas de ellas con uso comercial. Es relevante

		silvoagropecuaria	– ¿Cuáles son las variedades locales de cada especie nativa de interés silvoagropecuario?	conocer cuáles son los centros de origen de estas especies para conocer, entre otros temas, las variedades presentes y los problemas de conservación que pueden tener.
	Estructura	Diversidad genética intraespecífica	– ¿Cuál es el nivel de endogamia en las especies con problemas de conservación? – ¿Existen cambios en la estructura genética de las poblaciones que se están viendo afectadas por el “calentamiento global”? – ¿Existen cambios en la estructura genética de especies que han expandido su distribución luego de la última máxima glacial?	Es necesario conocer más sobre los efectos del tamaño poblacional sobre la diversidad intraespecífica, y su relación con la aparición de enfermedades (salud de las especies).
Servicios ecosistémicos				
Tipo de servicio	Servicio	Tema clave	Preguntas clave	Justificación
Regulación	Regulación de gases	Capacidad de los ecosistemas para capturar carbono	– ¿Cuál es la variación de biomasa?	El almacenamiento de carbono forma parte de las medidas de mitigación del cambio climático que Chile se ha comprometido a impulsar en su planificación.
	Regulación del clima	Variaciones climáticas	– ¿Cómo se comportan los fenómenos de modificación del clima, como el niño y la niña o el cambio climático global? – ¿Cómo se comportan (grado de avance y localización) los procesos de desertificación y erosión de suelo?	Es necesario conocer las tendencias climáticas en el corto y mediano plazo, para poder relacionar estas variables con los cambios que pueden producirse en los ecosistemas.
		Fenómeno El Niño	– ¿Cuáles son los efectos de El Niño en las comunidades hidrobiológicas de las áreas marinas protegidas, fiordos y canales del país?	No se han evaluado con suficiente detalle los efectos del fenómeno El Niño en los ecosistemas marinos, particularmente en comunidades y especies relevantes para la economía del país (ej.: aves guaneras)
	Regulación de perturbaciones	Regulación de inundaciones	– A escala local ¿siguen los ecosistemas aportando servicios que contribuyan a la regulación de inundaciones?	El rol de la vegetación y de los humedales en la regulación de inundaciones es importante para implementar planes preventivos de este tipo de desastres naturales (cuando afectan asentamientos humanos y productivos) que incluyan fortalecer el rol de los ecosistemas en este ámbito.

	Regulación del agua	Sequías, renovación de la napa subterránea	– ¿Cuáles son los impactos a largo plazo de la escasez hídrica en los ecosistemas terrestres mediterráneos?	Para diseñar e implementar medidas efectivas para mitigar los impactos negativos del CCG y las sequías sobre los ecosistemas mediterráneos.
	Purificación del aire y el agua	Aporte de los planes de descontaminación	– ¿Cuál es el aporte de la vegetación nativa en este servicio?	Necesario hacer un seguimiento al uso de especies nativas para controlar contaminación.
	Control biológico de plagas	Especies nativas importantes en el control de plagas en los cultivos del país	– ¿Cuál es la abundancia y riqueza específica de los controladores nativos de plagas?	Necesario información sobre el proceso de control de plaga más que en las especies que conforman los ensambles o gremios de controladores biológicos de plagas.
	Control de erosión y retención de sedimentos	Mantención de servicios de retención de sedimentos	– ¿Se mantienen los servicios de prevención de aluviones y el riesgo de remoción en masa? – ¿Dónde se provee este servicio y cómo ha cambiado a través del tiempo?	Es necesario hacer un seguimiento de la capacidad de los ecosistemas de prevenir desastres naturales, tales como aluviones, o si existen factores que afectan los ecosistemas y provocan desastres.
	Polinización	Modificaciones en la dinámica de la polinización	– ¿Qué actividades humanas afectan negativamente la polinización? – ¿Cuál es la abundancia poblacional de especies polinizadoras? – ¿Siguen ocurriendo procesos de polinización?	Los procesos de polinización no solo son un servicio ecosistémico que aporta al desarrollo de actividades humanas, sino además es esencial en la salud de los ecosistemas.
Provisión	Provisión de agua	Seguimiento de del balance hídrico, particularmente en zonas desérticas, semidesérticas y sub-húmedas	– ¿Cuál es el déficit hídrico? – ¿Cuánta agua para consumo antrópico puede proveer cada ecosistema? – ¿Cuál es la variación en la calidad de agua?	El balance hídrico y el establecimiento del caudal ecológico, son aspectos cruciales en la gestión de la biodiversidad terrestre y en ecosistemas dulceacuícolas. Sin esa base de conocimiento es difícil diseñar acciones o implementar medidas de adaptación, por ejemplo, al cambio climático o a sequías prolongadas.
	Provisión de alimento	Estado de las pesquerías	– ¿Cuál es la proporción de individuos jóvenes en las poblaciones de peces y otros recursos hidrobiológicos explotados comercialmente? – ¿En qué medida se reducen las pesquerías? (para evaluar provisión de alimento) – ¿Dónde se provee este servicio?	Es necesario que se provea de información necesaria para establecer los límites de la actividad pesquera y se determinan medidas de control efectivas y pertinentes (a tiempo).

		Zonas de surgencia	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Dónde ocurren y cómo se comportan las zonas de surgencia en la costa chilena? - ¿Cuál es el aporte de las zonas de surgencia en la mantención de las poblaciones de especies hidrobiológicas de importancia económica? 	Para conocer el estado de las pesquerías y sus tendencias, es necesario evaluar el aporte de las zonas de surgencia para la mantención de las poblaciones de peces y otros recursos hidrobiológicos.
	Provisión de hábitat/ Refugio	Hábitat de especies endémicas y amenazadas	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es la extensión del área de distribución de especies de vegetación y fauna amenazadas? 	Es importante saber cuáles son las especies que tienen distribuciones más acotadas pues esto implica una mayor vulnerabilidad a los cambios en el entorno.
	Recursos Genéticos	Centro de origen de especies nativas de importancia silvoagropecuaria	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuáles son las áreas de distribución de las especies nativas con uso silvoagropecuario? - ¿Cuáles son las variedades locales de cada especie nativa de interés silvoagropecuario? 	Existen numerosas especies nativas que utilizadas como alimento por las comunidades locales, algunas con uso comercial. Es relevante conocer cuáles son sus centros de origen para conocerlas variedades presentes y los problemas de conservación que pueden tener.
Soporte	Formación de suelo			
	Reciclaje de nutrientes			
	Producción primaria	Zonas de surgencia	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Dónde ocurren y cómo se comportan las zonas de surgencia en la costa chilena? - ¿Cuál es el aporte de las zonas de surgencia en la mantención de las poblaciones de especies hidrobiológicas de importancia económica? 	Para conocer el estado de las pesquerías y sus tendencias, es necesario evaluar el aporte de las zonas de surgencia para la mantención de las poblaciones de peces y otros recursos hidrobiológicos.
Cultural	Recreación y culturales	Ubicación de los sitios de importancia cultural	<ul style="list-style-type: none"> - ¿En qué sectores del país existen ecosistemas que tienen un valor cultural o recreativo (turístico) para la comunidad local? - ¿Existen ecosistemas vulnerables que 	La ubicación de los ecosistemas (y en algunos casos especies) que proveen de servicios culturales y de recreación, permite establecer zonas donde implementar actividades de educación ambiental a partir de elementos de la naturaleza que son conocidos y

			sean sitios de interés turístico? – ¿Cuál es la capacidad de carga de estos ecosistemas para recibir visitantes?	valorados por la población local.
		Usos culturales y recreativos en áreas protegidas o zonas de amortiguación (turismo de intereses especiales)	– ¿Qué usos le da la comunidad a las áreas protegidas marinas y terrestres? – ¿Con qué intensidad se ejecutan estos usos?	Es necesario identificar usos en las áreas protegidas así como evaluar su intensidad, para establecer medidas de conservación relacionadas con dichos usos. Necesario involucrar a las comunidades locales, considerando los usos históricos (rituales sociales o religiosos), que no es posible (o es muy difícil) prohibir o regular.
		Tradiciones ligadas a la pesca y a la biodiversidad marina		

