

CHILE

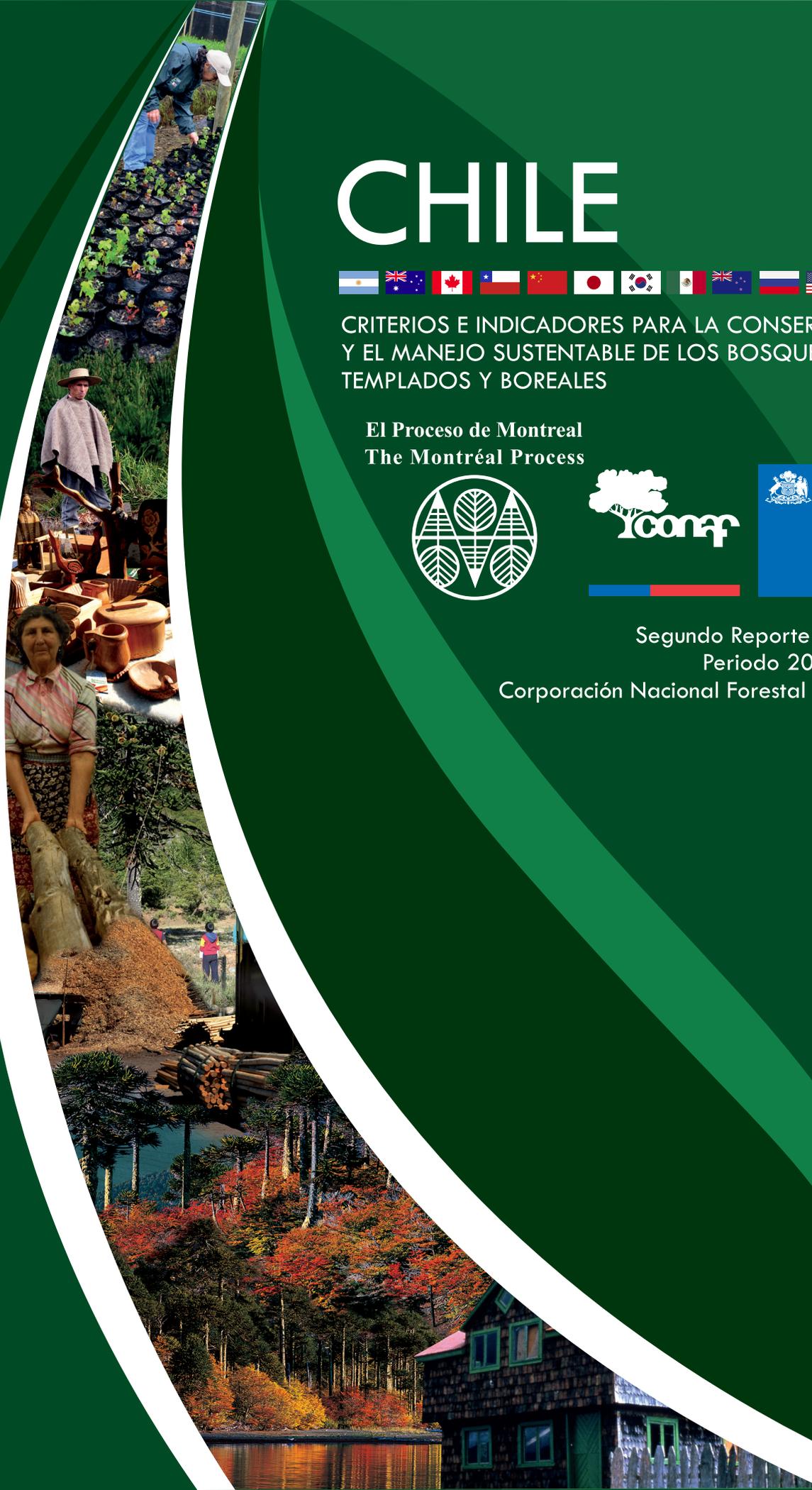


CRITERIOS E INDICADORES PARA LA CONSERVACIÓN
Y EL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS BOSQUES
TEMPLADOS Y BOREALES

El Proceso de Montreal
The Montréal Process



Segundo Reporte Nacional
Período 2003-2015
Corporación Nacional Forestal - CONAF



CHILE



CRITERIOS E INDICADORES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS BOSQUES TEMPLADOS Y BOREALES

Segundo Reporte Nacional
Periodo 2003-2015
Corporación Nacional Forestal - CONAF



El Proceso de Montreal
The Montréal Process



JULIO 2015



Representantes de Chile en el Proceso de Montreal (2015)

Grupo de trabajo (Working Group):

Aarón Cavieres Cancino

Director Ejecutivo,
Corporación Nacional Forestal.

Andrés Meza Álvarez

Gerente de Áreas Silvestres Protegidas,
Corporación Nacional Forestal.

Comité técnico asesor (Technical Advisory Comitee)

María Verónica Oyarzún Acosta

Jefe del Departamento de Monitoreo de Ecosistemas Forestales,
Corporación Nacional Forestal.

Federico An-der Fuhren,

Profesional del Departamento de Monitoreo de Ecosistemas Forestales,
Corporación Nacional Forestal.

María Verónica Oyarzún Acosta

Paula Izquierdo

Recopilación y edición

Rodrigo Cádiz Cabezas.

Diseñador Gráfico Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas
Corporación Nacional Forestal.

Úrsula Partarrieu Rojas

Profesional para la Coordinación y Apoyo Logístico de la Reunión N°25 del Grupo de Trabajo del Proceso de Montreal
Corporación Nacional Forestal.

Corporación Nacional Forestal.

Paseo Bulnes 285, Santiago.

www.conaf.cl



Agradecimientos

Se agradece la valiosa colaboración que prestaron los profesionales para la elaboración del presente informe:

Instituto Forestal (INFOR): Carlos Bahamondez, Janina Gysling, Roberto Ipinza, Marjorie Martin, Yasna Rojas y Gerardo Valdebenito.

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN): Juan Pablo Flores.

Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales de la Universidad Austral de Chile: Víctor Sandoval.

Directores de jardines botánicos y arboretos: Jorge Burgos (Jardín Botánico Nacional), María Victoria Legassa (Jardín Botánico Chagual), Mylthon Jiménez (Jardín Botánico de la Universidad Austral), Persy Gómez (Jardín Botánico de la Universidad de Talca), Paulette Naulin (Arboreto Universidad de Chile) y Paula Izquierdo, Ingeniero Forestal.

A los profesionales de las distintas gerencias y unidades de la Corporación Nacional Forestal:

Guido Aguilera, Federico An-der Fuhren, Simón Barschak, Carlos Cabaña, José Antonio Cabello, Inés Cornejo, Rodolfo Contreras, Paul Dassori, Luis Fuenzalida, Rodrigo Herrera Jenó, Elke Huss, Patricia Gaete, Mauricio Gómez, Moisés Grimberg, Fernando Maldonado, Richard Martínez, Katherina Monje, Francisco Neira, Eduardo Núñez, Patricio Parra, Eugenia Pinto, Osvaldo Quintanilla, Angelo Sartori y Gabriela Soto.



Introducción

El Manejo Forestal Sustentable es el conjunto de acciones y decisiones sobre los bosques, que tiene por objetivo el obtener beneficios económicos y sociales de éstos sin alterar su función ecológica. Lo anterior, a fin de satisfacer las demandas actuales de la sociedad, sin comprometer la satisfacción de las necesidades futuras. Este concepto está representado por los criterios e indicadores para la conservación y el manejo sustentable de los bosques templados y boreales, establecidos en el Proceso de Montreal.

El Proceso de Montreal vela porque los criterios e indicadores, aceptados y validados internacionalmente, sean elementos rectores de la Política Forestal, la cual tiene por objeto orientar las normas, programas y actividades que el país implemente en pos del desarrollo forestal sustentable, incluyendo pueblos indígenas, la academia, empresarios forestales, pequeños y medianos propietarios, organizaciones gremiales y de la sociedad civil.

El aporte de los bosques al desarrollo forestal sustentable recibió reconocimiento global por primera vez en el año 1992, durante la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, bajo el alero de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. En dicha cumbre, se aprobaron los Principios Forestales y el capítulo 11 de la Agenda 21, que abordan los principales desafíos para enfrentar el manejo forestal sustentable.

Los criterios son un conjunto de condiciones y procesos mediante los cuales se puede describir el manejo forestal sustentable. Cada criterio se caracteriza a través de indicadores que, monitoreados periódicamente, permiten evaluar los cambios. Chile adhirió al Proceso de Montreal sobre “criterios e indicadores para el Manejo Forestal Sustentable de bosques templados y boreales”, a través de la Declaración de Santiago de Chile, aprobada el año 1995, junto a otros doce países.

El Proceso de Montreal definió y acordó originalmente la existencia de siete criterios y sesenta y siete indicadores. En una revisión posterior, el año 2009 se mantuvieron los mismos criterios y los indicadores se redujeron a cincuenta y cuatro. Los criterios son:

1. La conservación de la diversidad biológica.
2. El mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales.
3. El mantenimiento de la salud y vitalidad de los ecosistemas forestales.
4. La conservación y el mantenimiento de los recursos suelo y agua.
5. Mantenimiento de la contribución de los bosques al ciclo global del carbono.
6. El mantenimiento y mejoramiento de los múltiples beneficios socioeconómicos a largo plazo para cubrir las necesidades de las sociedades.
7. El marco legal, institucional y económico para la conservación y el manejo sustentable de los bosques.

En Chile, de las 75,6 millones de hectáreas que conforman el territorio continental, una superficie de 17,4 millones ha conforman la superficie forestal del país. De éstas, 14,3 millones ha corresponden a bosques nativos y 2,3 millones a plantaciones forestales, de acuerdo a cifras de CONAF e INFOR 2014.

En términos porcentuales, el 22 % del territorio nacional se encuentra cubierto por bosques nativos y plantaciones forestales.



Diversas estimaciones indican que las cifras de bosques nativos manejables para fines madereros fluctúan entre 5 y 6,5 millones ha. Por su parte, la superficie total de plantaciones forestales para fines productivos cumplen con la elemental función de ser la principal fuente de materia prima de la industria forestal. El aporte económico, social y ambiental que generan los bosques nativos y las plantaciones forestales abarcan diversos bienes y servicios, entre los cuales destacan: producción maderera, productos forestales no madereros, captura y sumideros de carbono, producción de aire limpio, refugio y hábitat de vida silvestre, conservación de los suelos, el patrimonio natural y de la biodiversidad, regulador hídrico y climático, productor de paisajes y recreación, entre otros. Un complemento importante, desde el punto de vista ecológico, social y económico a la superficie forestal de nuestro país, son las 11,1 millones de hectáreas de formaciones vegetales xerofíticas, que son parte del patrimonio natural de Chile.

La preocupación por la conservación de los bosques, suelos y aguas en Chile ha estado presente en la legislación vigente desde la segunda mitad del 1800. No obstante que las disposiciones y normativas referentes a los bosques nativos y plantaciones forestales han apuntado fundamentalmente a la regulación del aprovechamiento de recurso forestal, también se manejaba información respecto de los beneficios que los bosques brindan a la sociedad. Federico Albert, en 1901, desde las páginas del boletín de la Sociedad Nacional de Agricultura, llamaba la atención sobre la importancia económica de los bosques, sobre todo como fuentes de madera, indicando que “no tenemos la madera suficiente para nuestras construcciones”, señalando además la necesidad de importar. Por otro lado, en un informe encomendado por el Ministerio de Industrias y Obras Públicas en el año 1904, se reiteraba la idea de que los bosques eran reguladores de las aguas (mediante la acción combinada de su follaje, de su suelo y de los troncos de los árboles), que poseían influencia en el clima (podían atenuar los cambios bruscos de temperatura) y eran un medio protector de las heladas (gracias a su capacidad de almacenar calor).

En la actualidad, se busca abordar todas estas dimensiones al momento de reflejar el estado de la situación de los bosques templados, utilizando para ello el marco de los criterios e indicadores del Proceso de Montreal sobre conservación y manejo sustentable. El presente informe da cuenta de los criterios y sus respectivos indicadores para la situación nacional entre los años 2003 y 2015. Es necesario señalar que desde el reporte anterior (año 2003), se registran tres grandes cambios que han permitido una mejor definición de los tipos de ecosistemas forestales en Chile, y que son la principal causa del aumento de la superficie de bosques en el país. Particularmente en lo que se refiere a los bosques nativos, se produjeron cambios en:

1. La tecnología aplicada, atribuible al uso de imágenes de mejor calidad (SPOT, Formosat, LANDSAT8, etc.), que han permitido monitorear la superficie del país a mayor resolución y precisión.
2. La definición de bosque, donde la actual definición que se emplea en Chile para realizar la clasificación del uso de la tierra y de las distintas formaciones vegetales se ha adaptado para capturar de mejor manera las formaciones vegetacionales naturales.
3. La creación de nuevas áreas protegidas, que desde el 2000 a la fecha, el Estado chileno ha creado nueve nuevas áreas protegidas en el país, con un aumento de 437.444,2 hectáreas respecto de lo informado en el primer informe. Por otro lado, y dadas las nuevas tecnologías e interpretaciones de los documentos legales, se han precisado de mejor manera los límites de todas las áreas protegidas.

Además, Chile ha avanzado en la conservación y el manejo sustentable de sus bosques y recursos vegetacionales, existiendo varios hitos que marcan la diferencia con la situación presentada en el año 2003, donde destacan:

1. La promulgación de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, y sus reglamentos asociados, donde destacan la creación del Reglamento del Fondo de Conservación, Recuperación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo, el reglamento que regula los Recursos destinados a la Investigación del Bosque Nativo, el Reglamento del Consejo Consultivo del Bosque Nativo y el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales.

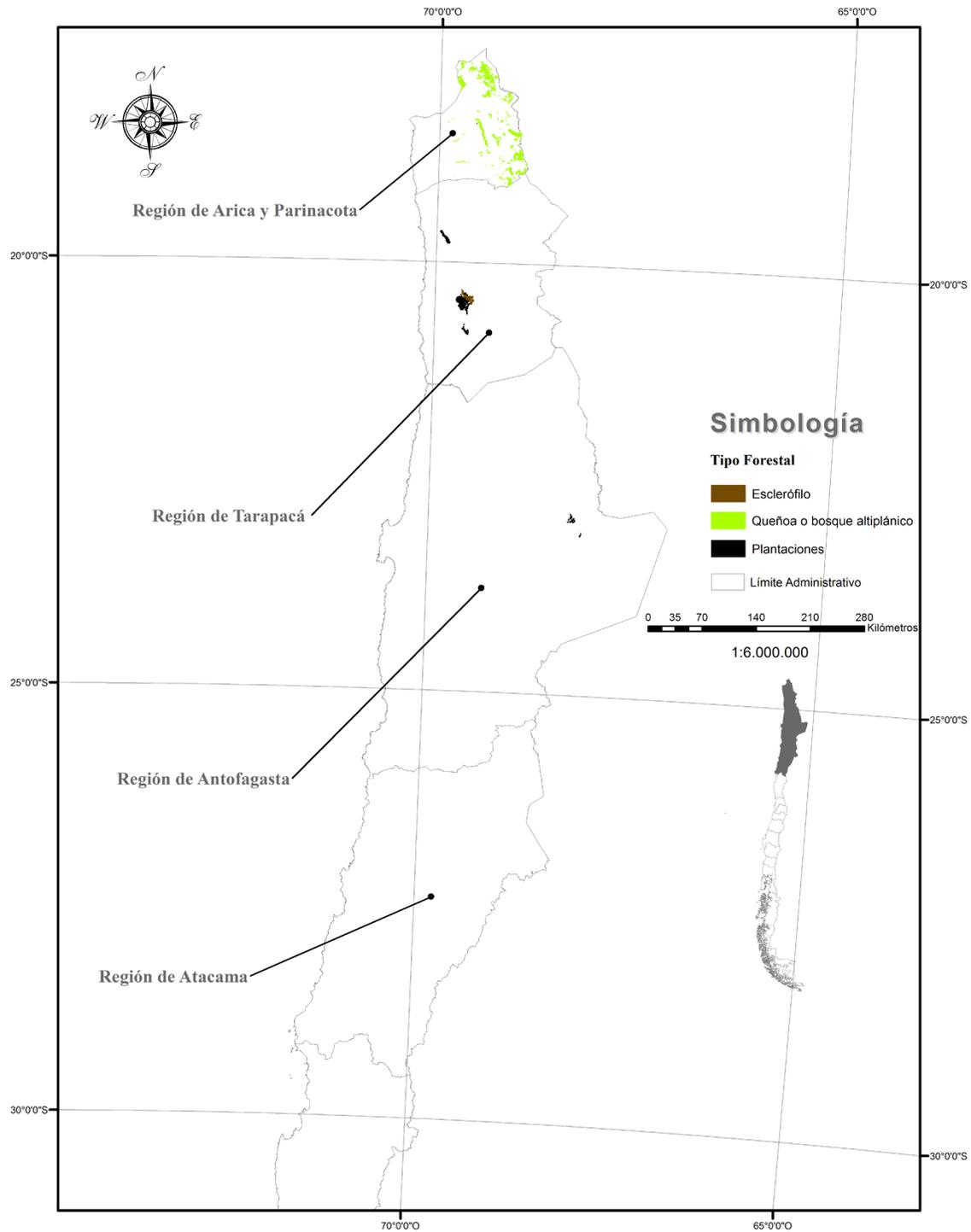


2. Las modificaciones a la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, en especial su Reglamento de Clasificación de Especies.
3. La adopción de nuevas tecnologías para la realización de los monitoreos del Catastro de los Recursos Vegetacionales del País, con un nivel fino de resolución, y que explica el aumento de superficie de los bosques naturales, aun cuando falta evaluar el proceso de degradación de los bosques.
4. Una estrategia de cambio climático y recursos vegetacionales al interior de la Corporación Nacional Forestal.
5. La creación de nuevas unidades bajo el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, y la declaración de nuevas unidades de Áreas de Protección Privada.
6. Una sólida área de generación de estadísticas forestales a cargo del Instituto Forestal, que permite responder adecuadamente a los indicadores del criterio 6, el Inventario Forestal Continuo del INFOR y el recientemente creado Consejo de Política Forestal, así como también, a los sistemas de monitoreo de la gestión que emanan desde la administración centralizada del Estado y la inclusión de la participación ciudadana en los procesos de gestión de bosques, ecosistemas forestales y recursos vegetacionales.



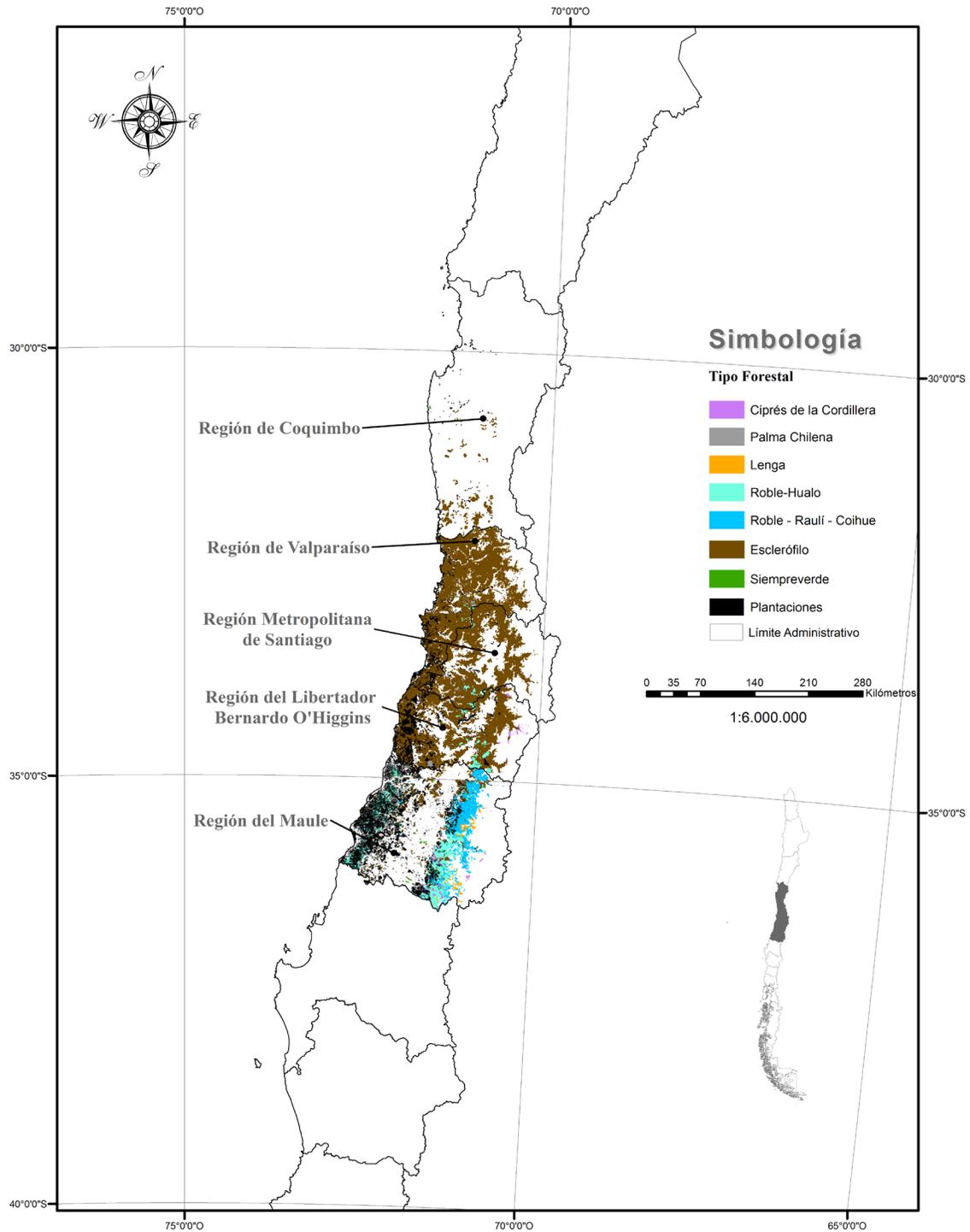
Ubicación de los bosques en el país

Regiones del Norte Grande



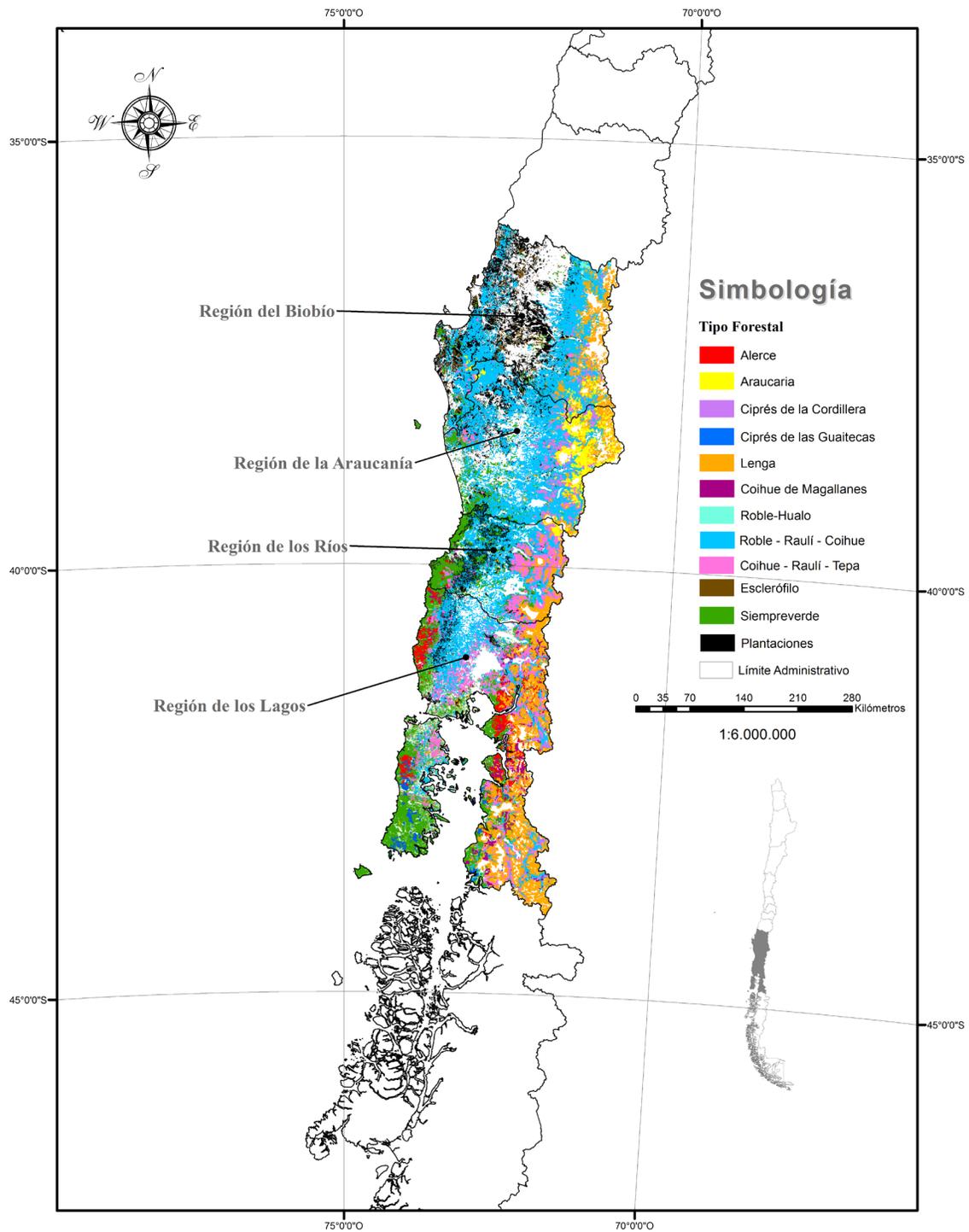


Región de Chile Central





Región del Sur





Regiones Australes

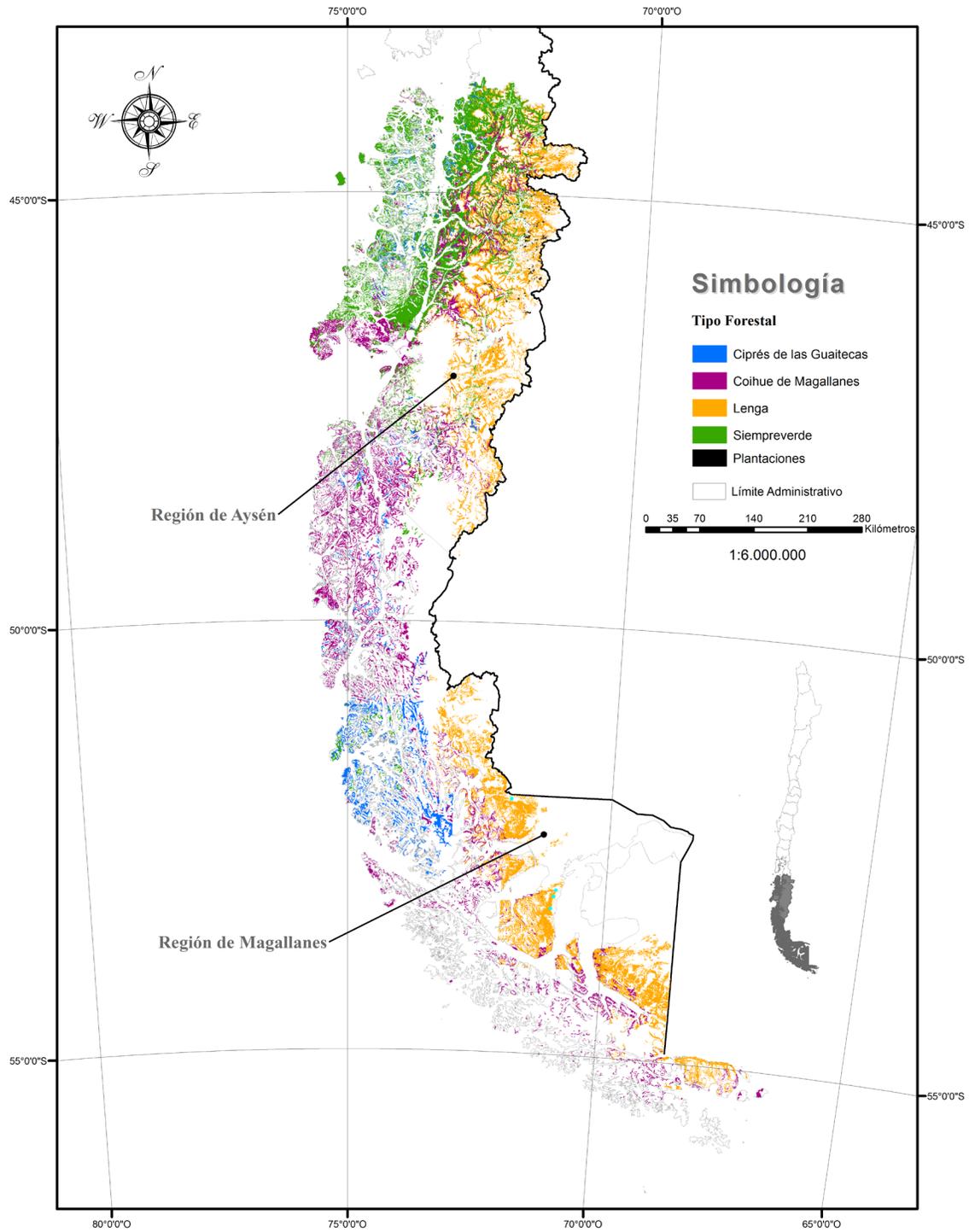


Tabla de contenidos



Criterio 1. Conservación de la diversidad biológica.

1.1 Diversidad de ecosistemas.	Página 22
1.1.a Superficie y porcentaje de bosques por tipo de ecosistema, etapa de sucesión, clase de edad y tipo de titularidad o posesión del bosque.	Página 22
1.1.b Superficie y porcentaje de bosque en áreas protegidas, por tipo de ecosistema, clase de edad o etapa de sucesión.	Página 30
1.2 Diversidad de especies.	Página 36
1.2.a Cantidad de especies asociadas a los bosques nativos.	Página 36.
1.2.b Cantidad y condición de las especies en riesgo asociadas con los bosques nativos, según lo determina la legislación o la evaluación científica.	Página 38
1.2.c Situación de los esfuerzos a la conservación de la diversidad de las especies en el lugar (in situ) y fuera del lugar (ex situ).	Página 40
1.3 Diversidad genética.	Página 44
1.3.a Cantidad y distribución geográfica de las especies asociadas con los bosques que están en riesgo de perder variabilidad genética y genotipos adaptados a nivel local.	Página 44
1.3.b Niveles poblacionales de las especies representativas asociadas con los bosques, seleccionadas para describir la diversidad genética.	Página 45
1.3.c Situación de los esfuerzo destinados a la conservación de la diversidad genética in situ y ex situ.	Página 46

Criterio 2. Mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales.

2.a Superficie y porcentaje de tierras forestales y superficie neta de tierras forestales disponibles para la producción de madera.	Página 52
2.b Volumen total e incremento anual de las especies de árboles comerciales y no comerciales en los bosques disponibles para la producción de madera.	Página 56
2.c Superficie, porcentaje y volumen de las plantaciones de especies nativas y exóticas.	Página 57



Criterio 3. Mantenimiento de la salud y vitalidad del ecosistema forestal.

- 3.a Superficie y porcentaje de bosques afectados por procesos y agentes bióticos. Página 64
- 3.b Superficie y porcentaje de bosque afectados por agentes abióticos. Página 66

Criterio 4. La conservación y el mantenimiento de los recursos suelo y agua

- 4.1 Función protectora. Página 72.
- 4.1.a Superficie y porcentaje de bosques cuya designación o enfoque de manejo es la protección de los recursos suelo y agua. Página 72
- 4.2 Suelos. Página 74
- 4.2.a Proporción de actividades de manejo forestal que cumplen con las mejores prácticas de manejo u otra legislación relevante para proteger los recursos del suelo. Página 74
- 4.2.b Superficie y porcentaje de tierras forestales con una degradación significativa del suelo. Página 75.
- 4.3 Agua. Página 77
- 4.3.a Proporción de actividades de manejo forestal que cumplen con las mejores prácticas de manejo u otra legislación relevante para proteger los recursos asociados con el agua. Página 77

Criterio 5. Mantenimiento de la contribución de los bosques al ciclo global del carbono.

- 5.a Almacenamiento y flujo total de carbono en el ecosistema forestal. Página 82
- 5.b Almacenamiento y flujo total de carbono en los productos forestales. Página 86
- 5.c Emisión evitada de carbono proveniente de combustibles fósiles, gracias al uso de energía proveniente de biomasa forestal. Página 88



Criterio 6. Mantenimiento y mejoramiento de los múltiples beneficios socioeconómicos a largo plazo para cubrir las necesidades de las sociedades.

6.1 Producción y consumo.	Página 94
6.1.a Valor y volumen de la producción de madera y productos de la madera, incluidos los procesamientos primarios y secundarios.	Página 94
6.1.b Valor de los productos forestales no madereros producidos o recolectados.	Página 100
6.1.d Consumo de madera y productos de la madera totales y per cápita en equivalentes de madera sólida.	Página 105
6.1.e Consumo total y per cápita de productos forestales no madereros.	Página 110
6.1.f Valor y volumen, en equivalentes de madera sólida, de las exportaciones e importaciones de productos de la madera.	Página 112
6.1.h Exportaciones como porcentaje de la producción de madera y productos de la madera en relación a las importaciones de madera y productos de la madera.	Página 119
6.1.i Recuperación o reciclaje de productos forestales como porcentaje del consumo total de productos forestales.	Página 124
6.2 Inversión en el Sector Forestal.	Página 126
6.2.a Valor de la inversión de capital y el gasto anual en el manejo forestal, las industrias de la madera, los productos forestales no madereros, los servicios ambientales basados en los bosques, la recreación y el turismo.	Página 126
6.2.b Inversión y gastos anuales en investigación, extensión y desarrollo, y en educación relacionada con los bosques.	Página 128
6.3 Empleo y necesidades de la comunidad.	Página 130
6.3.a Empleo en el sector forestal.	Página 130
6.3.c Resiliencia de las comunidades dependientes de los bosques.	Página 131
6.4 Recreación y turismo.	Página 133
6.4.b Cantidad, tipo y distribución geográfica de las visitas atribuidas a la recreación y el turismo, en relación a la disponibilidad de instalaciones.	Página 133



Criterio 7. marco legal institucional y económico para la conservación y el manejo sustentable de los bosques.

7.1.a Legislación y políticas que respaldan el manejo sustentable de los bosques.	Página 140
7.1.b Políticas multisectoriales y coordinación de programas.	Página 143
7.2. Régimen tributario y otras estrategias económicas que afectan el manejo sustentable de los bosques.	Página 145
7.3.a Claridad y seguridad con respecto a la tenencia y derechos de propiedad de la tierra y los recursos asociados.	Página 146
7.3.b Aplicación de las leyes relacionadas con los bosques.	Página 146
7.4.a Programa, servicios y otros recursos que respaldan el manejo sustentable de los bosques.	Página 150
7.4.b Desarrollo y aplicación de investigación y tecnologías para el manejo forestal sustentable.	Página 152
7.5.a Alianzas para respaldar el manejo sustentable de los bosques.	Página 153
7.5.b Participación pública y resolución de conflictos en la toma de decisiones vinculadas con los bosques.	Página 155
7.5.c Monitoreo, evaluación y preparación de informes sobre el avance hacia el manejo forestal sustentable.	Página 157

1

Criterio 1.

Conservación de la diversidad biológica.

El Proceso de Montreal
The Montréal Process





Criterio 1. Conservación de la diversidad biológica.

1.1 Diversidad de ecosistemas.

1.1.a Superficie y porcentaje de bosques por tipo de ecosistema, etapa de sucesión, clase de edad y tipo de titularidad o posesión del bosque.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre el área y la extensión de los tipos de ecosistemas forestales, que incluye su etapa de sucesión, clase de edad y naturaleza o titularidad de la posesión. La sustentabilidad y la estabilidad de los ecosistemas forestales pueden depender de su tamaño y diversidad. Si éstos no se mantienen, los bosques podrían ser vulnerables a la degradación y pérdida del hábitat. Los tipos de posesión o titularidad pueden tener una amplia variedad de régimen de manejo asociados, cada uno con un impacto distinto en la diversidad biológica.

Desde la década del 90 Chile cuenta con un mapa forestal denominado “Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile” (en adelante Catastro), de responsabilidad de la Corporación Nacional Forestal (indistintamente CONAF), que describe el uso del suelo, bosques y vegetación a través de formaciones vegetales, cobertura y estructura. En el caso de los bosques se describe: estructura, cobertura, clases de altura y especies dominantes. En sus inicios el Catastro se realizó utilizando fotografías aéreas verticales métricas e intensivas campañas de terreno; en la actualidad, los monitoreos de cambio, actualizaciones y nuevos catastros de mayor resolución se realizan por medio de imágenes satelitales y campañas intensivas de terreno, y en un futuro cercano se incorporarán datos cuantitativos provenientes de parcelas permanentes.

Los cambios en el uso del suelo, y estado de vegetación y bosques se monitorean periódicamente en las distintas regiones administrativas en que está dividido el país, en un ciclo que va desde cinco años en regiones de mayor actividad forestal o presión de uso de los recursos, hasta ciclos de 20 años donde predomina la presencia de formaciones xerofíticas, áridas y semiáridas.

En los últimos años, conscientes del rol que cumplen la vegetación y los bosques como fuentes de múltiples servicios y como sustento de la biodiversidad, así como la constatación del rol que cumple la información generada para la toma de decisiones, se ha ido mejorando la calidad y resolución con que se han actualizado los datos del Catastro y sus estimadores, por ejemplo: adopción de niveles de resolución más finos, descripción de los bosques en alineación con la definición legal y la “estrategia de cambio climático y recursos vegetacionales de Chile”. Se ha llegado a determinar la existencia de 14.317.883 hectáreas de bosques nativos.

Consideraciones

Debido a las razones expuestas precedentemente, se han incorporado nuevas superficies de bosques por cambio de definición, y con el objeto de comparar el estado de situación entre un periodo y otro, que permita observar la tendencia del indicador, se ha realizado una modelación que considera la extrapolación hacia adelante y atrás del tiempo a partir de la información disponible.

Por otra parte, la etapa sucesional se asimila en una forma más práctica que ecológica a la estructura de los bosques, donde:

Bosque adulto: bosque primario, por lo general heterogéneo en cuanto a su estructura vertical, tamaño de copas, distribución de diámetros y edades; los árboles tienen una altura superior a los 8 metros. Presenta un estrato arbustivo de



densidad variable y eventualmente tiene presencia de un estrato de regeneración.

Bosque achaparrado: bosques adultos que tienen una altura de entre 2 y 8 metros. Se caracterizan por su poco crecimiento en altura o crecimiento reptante por las condiciones ambientales desfavorables en que crece (altitud, bajas temperaturas, fuertes vientos, aridez, mal drenaje, alta pedregosidad, suelos delgados etc.).

Renoval: corresponde a un bosque secundario, originado ya sea de semillas y/o reproducción vegetativa después de una perturbación antrópica, o natural (incendio, tala rasa, derrumbe). En general son homogéneos en su estructura vertical y sus diámetros.

Es posible indicar que las formaciones de bosque adulto y bosque achaparrado corresponderían a una etapa cercana al clímax sucesional en la dinámica del bosque; esto quiere decir que, de no existir perturbación natural y/o antrópica, el bosque no debiese variar su composición florística en el tiempo. Mientras, un bosque renoval corresponde a una etapa temprana de sucesión; esto significa que es un bosque que no se encuentra en equilibrio dinámico, donde predominan especies intolerantes a la sombra y es generalmente coetáneo. Por último, un bosque adulto/renoval corresponde a una etapa posterior a la de renoval pero que aún no alcanza el clímax sucesional en su dinámica, y en esta etapa comienzan a aparecer árboles tolerantes a la sombra en el estrato intermedio-bajo.

Alcances de la extrapolación

1. Se considera información base y levantada en terreno para el Proyecto Catastro publicado en el año 1997.
2. Debido a los avances tecnológicos, fue necesario realizar correcciones cartográficas. Por lo tanto es una información generada vía levantamiento y corrección.
3. Los monitoreos corresponden a los procesos cartográficos y de terreno realizados en la región respectiva.
4. Los monitoreos se consideran corregidos cuando se realiza un segundo monitoreo regional y manteniendo el sistema de clasificación.
5. Las extrapolaciones o retracciones de superficies se efectúan considerando como base (de proyecciones o retracciones) el año de monitoreo (dato duro) más cercano al año de extrapolación (retracción).
6. Desde las regiones de Arica y Parinacota a Coquimbo no existen alternativas de extrapolación. Para este efecto solo se mantiene constante el dato del Catastro 1997 hasta que no se corrijan las cifras de año base en toda la región.
7. Las regiones de Valparaíso, Metropolitana de Santiago y del Libertador Bernardo O'Higgins se proyectaron vía monitoreo en los años 2001, 2001 y 2005 respectivamente.
8. El monitoreo realizado el año 2013 de las regiones nombradas en el punto 7, se considera un levantamiento o catastro nuevo y no es comparable con la base 2001 del catastro, por cuanto utiliza definiciones de clasificación diferentes del uso bosque. Lo mismo sucede en la región de Arica y Parinacota, considerando además una mayor resolución.

En el cuadro 1-1, y siguiendo los criterios antes definidos, se observan las extrapolaciones para el año 2000 y 2015 y la diferencia de superficie de bosque, basados en definición original de bosque, junto con los monitoreos regionales posteriores al año base 1997, evidenciando una positiva tendencia de incremento de superficie de bosque en términos globales.



Cuadro 1-1. Superficie tipo forestal para los años proyectados** 2000 y 2015.

Tipo forestal	Superficie año al 2000 (hectáreas)	Superficie año al 2015 (hectáreas)	Diferencia 2000–2015 (hectáreas)	Tasa de variación (%)
Alerce	216.755,2	216.033,2	-722,0	-0,3
Ciprés de las Guaitecas	579.906,5	579.995,1	88,6	0,0
Araucaria	260.887,4	252.239,4	-8.648,0	-3,3
Ciprés de la Cordillera	57.187,0	61.763,0	4.576,0	8,0
Palma chilena	581,4	2.279,8	1.698,4	292,1
Lenga	3.640.298,7	3.615.512,7	-24.786,0	-0,7
Coihue de Magallanes	2.000.030,1	1.999.211,7	-818,4	-0,0
Roble-hualo	201.497,3	216.363,0	14.865,7	7,4
Roble-raulí-coihue	1.621.772,6	1.597.491,7	-24.280,9	-1,5
Coihue-raulí-tepa	812.254,9	845.145,8	32.890,9	4,1
Esclerófilo	403.878,4	577.570,5	173.692,1	43,0
Siempreverde	3.540.440,0	3.498.881,0	-41.559,0	-1,2
Queñoa o bosque altiplánico	0	0	0	0
Total	13.335.489,5	13.462.486,9	126.997,4	1,0

Fuente: CONAF.

**Las extrapolaciones se realizaron vía anualización de la tasa de incremento. Esta tasa anual se retrotrae o proyecta multiplicándola por los años respectivos del periodo informado (2000 o 2015).

Si bien en el cuadro anterior se indica la existencia de disminuciones en algunos tipos forestales (siempreverde, lenga, roble-raulí-coihue, coihue de Magallanes, araucaria y alerce), éstas son menores a las que aparecen en la tabla proyectada ya que la existencia real que aparece en el cuadro 1-6 indica disminuciones en el tipo alerce de 625,7 hectáreas, en araucaria de 7.545,8 hectáreas, en lenga de 19.092,0 hectáreas y en siempreverde de 27.156,0 hectáreas. La tasa de disminución anual promedio (-6.720,9) representa un 0,04 % de la superficie cubierta por bosque nativo; la tasa histórica en la década de los 90 era de aproximadamente 20.000 hectáreas al año. Las disminuciones en los tipos forestales se deben a incendios forestales y catástrofes naturales como erupciones volcánicas y mejor clasificación de los tipos forestales producto de disponer de mejor tecnología para la observación. En el caso de la disminución de los tipos forestales araucaria, lenga y siempreverde, alrededor del 40 % de los cambios se produjeron por una clasificación más exhaustiva de los tipos, reclasificándose el bosque en otros tipos forestales. A través del monitoreo de las regiones de Los Ríos y Los Lagos se verificaron disminuciones en la superficie de bosque nativo de 1.580 y 10.711 hectáreas respectivamente, producto de erupciones volcánicas. En la provincia de Chiloé, de la región de Los Lagos, en el periodo 1997-2013 se verificó la disminución de alrededor de 10.230 hectáreas de bosque nativo, con cambio al uso praderas y matorrales producto de la existencia de una norma legal que permitía la corta de bosque nativo para habilitación como terreno agrícola, normativa legal que en la actualidad se encuentra derogada.

También se verifica el crecimiento de las masas naturales de vegetación, que pasan desde bosques abiertos a densos o semidensos, y de matorrales arborescentes a bosques.

Es posible concluir que existe aumento del bosque nativo en 126.997,4 hectáreas entre los años 2000 y 2015, cifra que permite señalar que la deforestación en Chile es una materia que se está controlando cada vez más, lo que se explica con el rol activo de la institucionalidad.

En relación a los cambios ocurridos en la estructura del bosque, se detalla en el cuadro 1-2 que el bosque adulto/renoval ha aumentado en 61.719 hectáreas a diferencia del adulto, que ha disminuido en 15.364 hectáreas.



Cuadro 1-2. Superficie del bosque en relación a su estructura

Estructura	Superficie al año 2000 (hectáreas)	Superficie al año 2015 (hectáreas)	Variación entre 2015- 2000 (hectáreas)	Tasa de variación (%)
Adulto	6.073.940,0	6.058.575,4	-15.364,6	-0,3
Renoval	3.448.755,6	3.504.431,4	55.675,8	1,6
Adulto/Renoval	1.003.514,9	1.065.234,1	61.719,2	6,2
Achaparrado	2.809.279,0	2.834.246,0	24.967,0	0,9
Total	13.335.489,5	13.462.486,9	126.997,4	1,0

Fuente: CONAF



Reserva Nacional
Futaleufú, región
de los Lagos.



En relación a la superficie de bosques por tipo de ecosistemas, y considerando la disponibilidad de la información cartográfica por piso vegetacionales depurada al año 2015, se realizó el cruce entre esta base y el Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile actualizado, lo que se detalla en el cuadro siguiente.

Cuadro 1-3. Clasificación de los pisos vegetacionales (ecosistemas forestales) 2006.

Piso vegetacional	Superficie (hectáreas)
Bosque caducifolio mediterráneo andino de <i>Nothofagus glauca</i> y <i>N. obliqua</i>	72.538,86
Bosque caducifolio mediterráneo andino de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Austrocedrus chilensis</i>	277.491,98
Bosque caducifolio mediterráneo costero de <i>Nothofagus glauca</i> y <i>Azara petiolaris</i>	7.121,60
Bosque caducifolio mediterráneo costero de <i>Nothofagus glauca</i> y <i>Persea lingue</i>	28.918,34
Bosque caducifolio mediterráneo costero de <i>Nothofagus macrocarpa</i> y <i>Ribes punctatum</i>	49.640,76
Bosque caducifolio mediterráneo interior de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Cryptocarya alba</i>	104.843,76
Bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>N. obliqua</i>	71.310,10
Bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>N. obliqua</i>	47.481,70
Bosque caducifolio mediterráneo-templado costero de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Gomortega keule</i>	25.202,74
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>Dasyphyllum diacanthoides</i>	274.265,75
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>N. dombeyi</i>	242.658,95
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Araucaria araucana</i>	262.118,42
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Azara alpina</i>	141.292,85
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Berberis ilicifolia</i>	795.663,26
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Chilodactylus diffusum</i>	89.208,70
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Drimys andina</i>	316.137,27
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Ribes cucullatum</i>	402.769,67
Bosque caducifolio templado costero de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>Persea lingue</i>	71.813,57
Bosque caducifolio templado de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Laurelia sempervirens</i>	395.861,41
Bosque caducifolio templado de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Persea lingue</i>	84.977,33
Bosque caducifolio templado-antiboreal andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Maytenus disticha</i>	367.931,20
Bosque esclerófilo mediterráneo andino de <i>Kageneckia angustifolia</i> y <i>Guindilia trinervis</i>	95.237,13
Bosque esclerófilo mediterráneo andino de <i>Lithrea caustica</i> y <i>Lomatia hirsuta</i>	73.421,63
Bosque esclerófilo mediterráneo andino de <i>Quillaja saponaria</i> y <i>Lithrea caustica</i>	166.198,16
Bosque esclerófilo mediterráneo costero de <i>Cryptocarya alba</i> y <i>Peumus boldus</i>	299.904,84
Bosque esclerófilo mediterráneo costero de <i>Lithrea caustica</i> y <i>Azara integrifolia</i>	73.121,12
Bosque esclerófilo mediterráneo costero de <i>Lithrea caustica</i> y <i>Cryptocarya alba</i>	135.216,39
Bosque esclerófilo mediterráneo interior de <i>Lithrea caustica</i> y <i>Peumus boldus</i>	66.520,22
Bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de <i>Quillaja saponaria</i> y <i>Fabiana imbricata</i>	8.465,18
Bosque espinoso de mediterráneo andino <i>Acacia caven</i> y <i>Baccharis paniculata</i>	25.819,41
Bosque espinoso mediterráneo costero de <i>Acacia caven</i> y <i>Maytenus boaria</i>	70.006,80
Bosque espinoso mediterráneo interior de <i>Acacia caven</i> y <i>Lithrea caustica</i>	33.264,50
Bosque espinoso mediterráneo interior de <i>Acacia caven</i> y <i>Prosopis chilensis</i>	51.234,20
Bosque espinoso tropical andino de <i>Browningia candelaris</i> y <i>Corryocactus brevistylus</i>	12,82
Bosque espinoso tropical interior de <i>Geoffroea decorticans</i> y <i>Prosopis alba</i>	108,32
Bosque espinoso tropical interior de <i>Prosopis tamarugo</i> y <i>Tessaria absinthiodes</i>	6.753,10



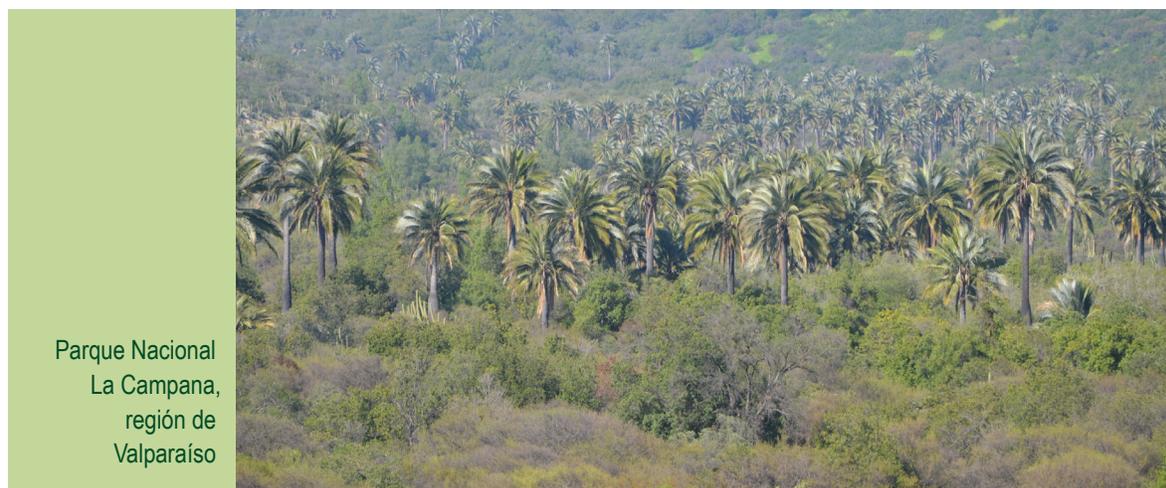
Piso vegetal	Superficie (hectáreas)
Bosque laurifolio templado costero de <i>Aextoxicon punctatum</i> y <i>Laurelia sempervirens</i>	8.967,05
Bosque laurifolio templado costero de <i>Weinmannia trichosperma</i> y <i>Laureliopsis philippiana</i>	228.889,92
Bosque laurifolio templado interior de <i>Nothofagus dombeyi</i> y <i>Eucryphia cordifolia</i>	490.431,85
Bosque mixto templado costero de <i>Nothofagus dombeyi</i> y <i>N. obliqua</i>	74.702,36
Bosque mixto templado-antiboreal andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Nothofagus pumilio</i>	194.802,10
Bosque resinoso templado andino de <i>Araucaria araucana</i> y <i>Festuca scabriuscula</i>	52.885,73
Bosque resinoso templado andino de <i>Araucaria araucana</i> y <i>Nothofagus dombeyi</i>	211.292,91
Bosque resinoso templado andino de <i>Austrocedrus chilensis</i> y <i>Nothofagus dombeyi</i>	10.806,74
Bosque resinoso templado andino de <i>Fitzroya cupressoides</i>	254.823,82
Bosque resinoso templado costero de <i>Araucaria araucana</i>	24.598,88
Bosque resinoso templado costero de <i>Fitzroya cupressoides</i>	71.742,86
Bosque resinoso templado costero de <i>Pilgerodendron uvifera</i> y <i>Astelia pumila</i>	366.323,80
Bosque resinoso templado costero de <i>Pilgerodendron uvifera</i> y <i>Tepualia stipularis</i>	244.590,75
Bosque siempreverde mixto templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Berberis serrato-dentata</i>	138.423,90
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Chusquea macrostachya</i>	427.578,74
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Laureliopsis philippiana</i>	54.613,61
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus dombeyi</i> y <i>Gaultheria phillyreifolia</i>	74.255,00
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus dombeyi</i> y <i>Saxegothaea conspicua</i>	264.228,50
Bosque siempreverde templado costero de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Drimys winteri</i>	151.091,50
Bosque siempreverde templado costero de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Embothrium coccineum</i>	137.399,30
Bosque siempreverde templado interior de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Desfontainia spinosa</i>	966.274,09
Bosque siempreverde templado interior de <i>Nothofagus nitida</i> y <i>Podocarpus nubigena</i>	1.054.772,76
Desierto tropical interior con vegetación escasa	644,20
Estepa mediterránea-templada de <i>Festuca pallescens</i> y <i>Mulinum spinosum</i>	69.537,00
Estepa templada oriental de <i>Festuca gracillima</i> y <i>Chiliotrichum diffusum</i>	62.830,10
Estepa templada oriental de <i>Festuca gracillima</i> y <i>Empetrum rubrum</i>	9.739,20
Estepa templada oriental de <i>Festuca gracillima</i> y <i>Mulinum spinosum</i>	2.600,70
Herbazal antiboreal andino de <i>Nassauvia pygmaea</i> y <i>N. lagascae</i>	22.659,90
Herbazal mediterráneo andino de <i>O. adenophylla</i> y <i>Pozoa coriacea</i>	213,00
Herbazal mediterráneo de <i>Nastanthus spathulatus</i> y <i>Menonvillea spathulata</i>	18,50
Herbazal templado andino de <i>Nassauvia dentata</i> y <i>Senecio portalesianus</i>	14.187,50
Matorral arborescente caducifolio templado de <i>Nothofagus antártica</i> y <i>Berberis microphylla</i>	134.944,50
Matorral arborescente caducifolio templado-antiboreal andino de <i>Nothofagus antártica</i> y <i>Chiliotrichum diffusum</i>	175.828,90
Matorral arborescente esclerófilo mediterráneo costero de <i>Peumus boldus</i> y <i>Schinus latifolius</i>	34.146,95
Matorral arborescente esclerófilo mediterráneo interior <i>Quillaja saponaria</i> y <i>Porlieria chilensis</i>	135.557,08
Matorral bajo mediterráneo andino de <i>Chuquiraga oppositifolia</i> y <i>Discaria articulata</i>	15.726,30
Matorral bajo mediterráneo andino de <i>Chuquiraga oppositifolia</i> y <i>Nardophyllum lanatum</i>	19.448,74
Matorral bajo mediterráneo andino de <i>Laretia acaulis</i> y <i>Berberis empetrifolia</i>	2.022,44
Matorral bajo mediterráneo costero de <i>Chuquiraga oppositifolia</i> y <i>Mulinum spinosum</i>	1.019,59
Matorral bajo templado andino de <i>Discaria chacaye</i> y <i>Berberis empetrifolia</i>	443,94
Matorral bajo templado-antiboreal andino de <i>Bolax gummifera</i> y <i>Azorella selago</i>	215.045,40



Piso vegetalacional	Superficie (hectáreas)
Matorral bajo tropical andino de <i>Azorella compacta</i> y <i>Pycnophyllum molle</i>	17.490,26
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana ramulosa</i> y <i>Diplostephium meyenii</i>	1.942,88
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lepidophylla</i> y <i>P. quadrangularis</i>	5.151,82
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Azorella compacta</i>	18.873,04
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Festuca orthophylla</i>	2.966,08
Matorral bajo tropical-mediterráneo andino de <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Ephedra breana</i>	2,20
Matorral caducifolio templado andino de <i>Nothofagus antártica</i>	28.165,40
Matorral caducifolio templado andino de <i>Nothofagus antártica</i> y <i>Empetrum rubrum</i>	152.676,30
Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Bahia ambrosioides</i> y <i>Puya chilensis</i>	49,00
Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Oxalis gigantea</i> y <i>Heliotropium stenophyllum</i>	3,40
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Flourensia thurifera</i> y <i>Colliguaja odorifera</i>	2.398,10
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Heliotropium stenophyllum</i> y <i>Flourensia thurifera</i>	614,80
Matorral desértico tropical interior <i>Malesherbia auristipulata</i> y <i>Tarasa rahmeri</i>	62,41
Matorral espinoso mediterráneo interior de <i>Puya coerulea</i> y <i>Colliguaja odorifera</i>	4.963,91
Matorral espinoso mediterráneo interior de <i>Trevoa quinquinervia</i> y <i>Colliguaja odorifera</i>	39.916,56
Matorral siempreverde templado costero de <i>Pilgerodendron uvifera</i> y <i>Nothofagus nitida</i>	194.459,60
Turberas	1.567.094,40
Sin información de piso	626.401,56
Total	14.317.873,87

Fuente: CONAF

Es necesario señalar que no hay correspondencia plena entre ambas cartografías y debe ser un desafío refinar las clasificaciones así: no todos los bosques que aparecen en el Catastro tienen su correspondencia en ecosistemas boscosos de acuerdo a Luebert y Pliscoff 1996 depurada al 2015; 10.738.028 hectáreas de bosques del Catastro están representados en pisos vegetacionales o ecosistemas clasificados como bosques por Luebert y Pliscoff; 182.430 hectáreas de bosques aparecen en pisos vegetacionales desiertos, estepas y herbazales; 1.203.919 hectáreas de bosques aparecen clasificados en ecosistemas de matorrales, y 1.567.094 hectáreas en turberas y 626.401 hectáreas de bosques no tienen clasificación en pisos vegetacionales.



Parque Nacional
La Campana,
región de
Valparaíso



Con respecto a la titularidad o posesión de los bosques, no existe información confiable de catastros de propiedad, solo estimaciones a partir de distintas fuentes no muy actualizadas, por lo que se presenta solo a modo referencial. En el cuadro 1-4, el Instituto Forestal (INFOR) entrega datos de cantidad de propietarios de las plantaciones forestales, agrupados por tamaño de la propiedad (ver cuadro 1-5); se excluye a los propietarios con superficies menores a cinco hectáreas (micropropietarios).

Cuadro 1-4. Distribución de titularidad de los bosques, año 2009.

Categoría de propietarios	Bosque Nativo (hectáreas)	Plantaciones Forestales (hectáreas)
Privado Grande	2.000.000	1.715.910
Privado Mediano	2.500.000	395.979
Privado Pequeños	1.500.000	87.996
Público en el SNASPE	3.900.000	1.700
Público Bosques Fiscales	3.600.000	0
Total	13.500.000	2.201.585

Fuente: Tenencia forestal en Chile, José Ignacio Leyton Vásquez, FAO, 2009.

Cuadro 1-5. Número estimado de propietarios de plantaciones forestales, por tipo de propietarios según región, año 2012.

Región	Gran empresa	Mediana empresa	Mediano propietario	Pequeño propietario
Coquimbo	-	1	44	223
Valparaíso	-	-	33	870
Metropolitana de Santiago	-	-	8	479
Libertador Bernardo O'Higgins	1	2	72	1.516
Maule	3	2	131	3.265
Biobío	3	4	124	5.501
Araucanía	3	4	141	6.919
Los Ríos	3	1	18	1.570
Los Lagos	3	2	19	1.070
Aysén	1	-	10	479
Total	17	16	600	21.892

Fuente: Anuario 2014, INFOR.

Para tal caso se considera como:

- Gran empresa: patrimonio de plantación sobre 30.000 hectáreas.
- Mediana empresa: patrimonio de plantación sobre 5.000 y menor o igual a 30.000 hectáreas.
- Mediano propietario: patrimonio de plantación sobre 200 y menor o igual a 5.000 hectáreas. Para las regiones de Coquimbo y Los Lagos el límite inferior es 400 hectáreas.
- Pequeño propietario: patrimonio de plantación sobre 5 y menor o igual a 200 hectáreas. Para las regiones de Coquimbo y Los Lagos el límite superior es 400 hectáreas.



1.1.b Superficie y porcentaje de bosque en áreas protegidas, por tipo de ecosistema, clase de edad o etapa de sucesión.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre la superficie y la extensión de los bosques por tipo de ecosistema, clase de edad o etapa de sucesión protegidas para resguardar la diversidad biológica y zonas representativas de los tipos de ecosistemas forestales. Este indicador también ayudará a identificar zonas forestales con valor para la conservación que necesitan protección. El nivel de protección formal que se brinda a los bosques es un reflejo de la importancia que la sociedad asigna a su conservación.

La información sobre delimitación espacial de las Áreas Silvestres Protegidas del Estado en Chile, según lo informado por la Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas de la Corporación Nacional Forestal, corresponde a los límites que establecen los respectivos decretos de creación de cada unidad del Sistema de Áreas Protegidas del Estado. Por otra parte, la información sobre uso del suelo en el territorio de estas áreas proviene del Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos del país, desarrollado por el Departamento de Monitoreo de la Corporación.

Desde la última vez que se informó este indicador, han existido tres grandes cambios que han permitido una mejor definición de los tipos de ecosistemas forestales en Chile, y que son la causa directa del aumento de la superficie de bosques en el país, particularmente a lo que Bosque Nativo se refiere:

- Cambios en la tecnología. Atribuible al uso de imágenes de mejor calidad (SPOT, Formosat, LANDSAT8, etc.), que han permitido monitorear la superficie del país a mayor escala (1:50.000), generar polígonos de cuatro hectáreas para todos los usos y mejorar las técnicas de teledetección y corrección cartográfica.
- Cambios de definiciones de bosque. La actual definición que se emplea en Chile para realizar la clasificación del uso de la tierra y de las distintas formaciones vegetales se ha adaptado para capturar de mejor manera las formaciones vegetacionales naturales.
- Desde el año 2000 a la fecha, el Estado chileno ha creado 9 nuevas áreas protegidas en el país, lo que implica un aumento de 437.444,2 hectáreas de superficie protegida adicional a lo informado en el primer informe. Por otro lado, y dadas las nuevas tecnologías e interpretaciones de los documentos legales, se han precisado de mejor manera los límites de todas las áreas protegidas del país.

Este indicador hace referencia a las áreas protegidas por el Estado chileno, donde se excluyen los parques nacionales Rapa Nui (7.130 ha), Archipiélago de Juan Fernández (9.571 ha), Las Palmas de Cocalán (3.709 ha) y los recientemente creados Monumento Natural Pajón Norte (7.533 ha) y Parque Nacional Yendegaia (111.832 ha), debido a la inexistencia de cartografía digital actualizada.

Actualmente, de acuerdo a lo indicado en el artículo 19° del Reglamento Técnico del Decreto Ley 701 —Ley sobre Fomento Forestal—, se definen 12 tipos forestales en el país. Producto de un nuevo levantamiento de mayor escala en la región de Arica y Paríacota (extremo norte del país), se incluye un decimotercer tipo de formación boscosa, correspondiente a los bosques de altura, denominado “queñoa o bosque altiplánico”.

La actualización de los límites de las Áreas Silvestres Protegidas del Estado incluye 97 unidades, y la información del uso del suelo y la vegetación se extrae de las últimas actualizaciones del Catastro.

Como se aprecia en el cuadro 1-6, Chile tiene bajo protección estatal el 21,6 % del total de sus bosques. El tipo forestal más protegido corresponde al ciprés de las Guaitecas junto con el coihue de Magallanes, los cuales se localizan principalmente en la región austral de Chile). Mientras que los bosques con menor grado de protección son el tipo forestal roble-hualo y esclerófilo, los cuales se distribuyen principalmente en la zona mediterránea del país, coincidiendo con la zona más poblada de Chile.



Cuadro 1-6. Superficie de bosques protegidos en el Sistema de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) en comparación a la superficie total de bosque según tipo forestal, año 2015.

Tipo forestal y/o clase de uso de suelo	Superficie protegida 2015		Superficie de bosques	
	Porcentaje del total de bosques protegidos en el SNASPE	Superficie (hectáreas)	Superficie (hectáreas)	Porcentaje de bosques protegidos del total de bosques del tipo forestal
Alerce	1,2	43.189,9	216.129,5	20
Ciprés de las Guaitecas	11,1	414.630,8	579.965,6	71,5
Araucaria	2,2	80.643,0	253.338,9	31,8
Ciprés de la Cordillera	0,1	4.150,8	62.874,7	6,6
Palma chilena	0	1.161,1	15.085,1	7,7
Lenga	16,5	617.722,1	3.621.206,7	17,1
Coihue de Magallanes	34,6	1.296.703,5	1.999.353,8	64,9
Roble-hualo	0,1	3.083,5	220.455,5	1,4
Roble-raulí-coihue	1,9	72.175,0	1.602.578,2	4,5
Coihue-raulí-tepa	3,8	141.929,3	841.702,6	16,9
Esclerófilo	0,5	19.347,2	1.344.051,2	1,4
Siempreverde	26,7	1.000.433,9	3.512.924,0	28,6
Queñoa o bosque altiplánico	0,4	15.944,2	47.948,3	32,7
Total bosques nativos	99,15	3.711.114,2	14.317.614,4	
Plantaciones forestales	0,8	31.188,3	3.036.407,3	1,0
Mixto	0	552,8	167.619,9	0,3
Total		3.742.855,2	17.354.031,3	

Fuente: CONAF

* La estructura que más se protege es en su mayoría la estructura de adulto, mayoritariamente siempreverde y coihue de Magallanes, mientras que las menos protegidas son los bosques de estructura adulto/renoval (ver cuadro 1-7 y figura 1-1).

* Para efectos de este indicador se ha asimilado tipos forestales al concepto de ecosistemas forestales.

* Las etapas de sucesión, para el presente informe, se han homologado a la "estructura de los bosques", que distingue cuatro tipos de estructuras de bosque: adulto, renoval, adulto/renoval y achaparrado (Ver indicador 1.1.a).



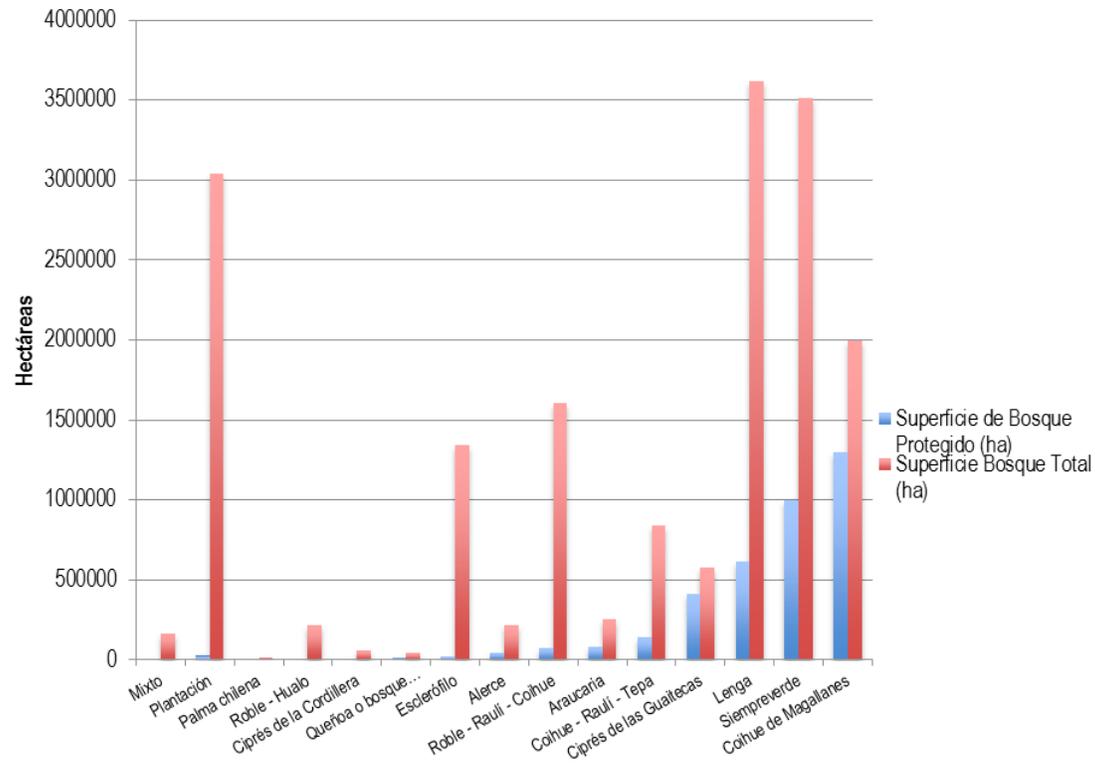
Cuadro 1-7. Distribución según estructura para cada tipo forestal bajo protección del SNASPE, año 2015

Tipo de bosques	Estructura	Tipo forestal	Superficie 2015 (hectáreas)
Bosques Nativos	Bosques adultos	Alerce	35.801,5
		Ciprés de las Guaitecas	202.234,2
		Araucaria	57.725,8
		Ciprés de la Cordillera	1.618,4
		Palma chilena	215,2
		Lenga	240.861,7
		Coihue de Magallanes	641.069,5
		Roble-hualo	0
		Roble-raulí-coihue	2.018,8
		Coihue-raulí-tepa	107.938,7
		Esclerófilo	468,7
		Siempreverde	644.803,3
		Queñoa o bosque altiplánico	0
		Total	1.934.755,6
	Bosque renoval	Alerce	3.006,8
		Ciprés de las Guaitecas	10.325,5
		Araucaria	4.447,6
		Ciprés de la Cordillera	2.162,2
		Palma chilena	945,9
		Lenga	72.676,9
		Coihue de Magallanes	37.690,9
		Roble-hualo	2.899,8
		Roble-raulí-coihue	65.614,1
		Coihue-raulí-tepa	0
		Esclerófilo	17.984,5
		Siempreverde	29.636,0
		Queñoa o bosque altiplánico	0
		Total	247.390,2
	Bosques adulto/renoval	Alerce	884,7
		Ciprés de las Guaitecas	14.069,3
		Araucaria	7.725,7
		Ciprés de la Cordillera	370,1
		Palma chilena	0
		Lenga	20.517,9
		Coihue de Magallanes	32.019,8
		Roble-hualo	183,7
		Roble-raulí-coihue	4.457,2
		Coihue-raulí-tepa	33.202,9
		Esclerófilo	894,1
		Siempreverde	32.799,1
		Queñoa o bosque altiplánico	15.944,2
		Total	163.068,7
	Bosques achaparrados	Alerce	3.496,8
		Ciprés de las Guaitecas	188.001,9
		Araucaria	10.744,0
		Ciprés de la Cordillera	0
		Palma chilena	0
Lenga		283.665,6	
Coihue de Magallanes		585.923,3	
Roble-hualo		0	
Roble-raulí-coihue		84,9	
Coihue-raulí-tepa		787,7	
Esclerófilo		0	
Siempreverde		293.195,5	
Queñoa o bosque altiplánico		0	
Total		1.365.899,6	
Plantaciones Forestales	Juvenil	643,6	
	Adulta	30.544,6	
	Total	31.188,3	
Mixto	Total	552,8	
Subtotal Bosque Nativo			3.711.114,2
TOTAL DE BOSQUE			3.742.855,2

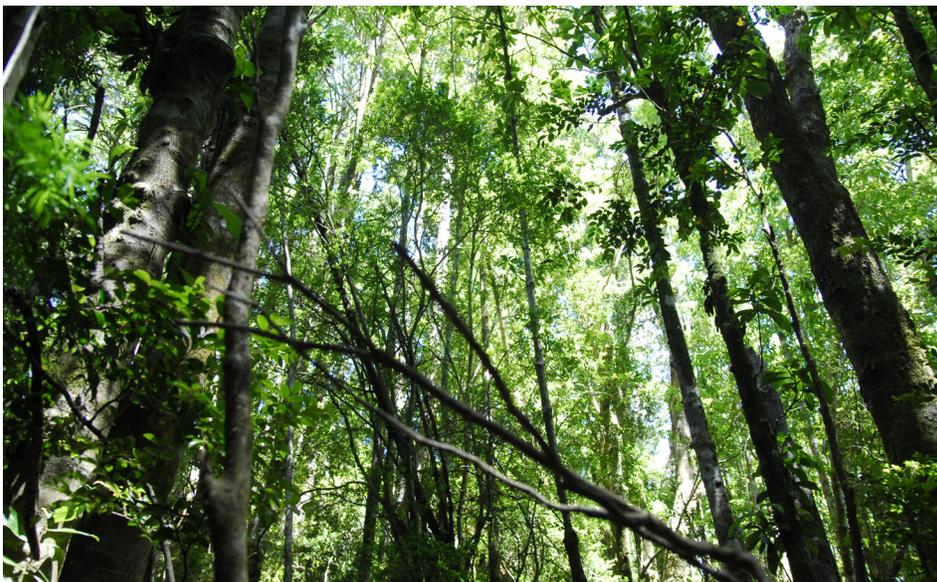
Fuente: CONAF.



Figura 1-1. Distribución de los tipos forestales protegidos y total de bosques, año 2015.



La publicación “Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile”, de Federico Luebert y Patricio Plissock (2006), que efectúa una delimitación preliminar de los bioclimas y la vegetación de Chile continental, utilizando el concepto de piso de vegetación como unidad básica de caracterización de unidades de vegetación natural, determinó la existencia 127 pisos vegetacionales en el país.



Parque Nacional
Alerce Costero,
Región de los Ríos.



En relación a la superficie de bosques por tipo de ecosistemas presentes en las unidades del SNASPE (cuadro siguiente), considerando la disponibilidad de la información cartográfica por pisos vegetacionales depurada al año 2015, y tal como se indicó en el punto anterior (1.1.a), es necesario señalar que no todos los bosques que aparecen en el Catastro tienen su correspondencia en ecosistemas boscosos según Luebert y Pliscoff, teniendo como resultado formaciones boscosas identificadas en el Catastro en ecosistemas como matorrales, estepa, entre otros (cuadro 1-8).

Cuadro 1-8. Superficie de pisos vegetacionales según Luebert y Pliscoff dentro del SNASPE, año 2006.

Piso vegetacional	Superficie (hectáreas)
Bosque caducifolio mediterráneo andino de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Austrocedrus chilensis</i>	5.239,4
Bosque caducifolio mediterráneo costero de <i>Nothofagus glauca</i> y <i>Persea lingue</i>	431,9
Bosque caducifolio mediterráneo costero de <i>Nothofagus macrocarpa</i> y <i>Ribes punctatum</i>	3.484,4
Bosque caducifolio mediterráneo interior de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Cryptocarya alba</i>	360,7
Bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>N. obliqua</i>	1.855,0
Bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>N. obliqua</i>	8.455,8
Bosque caducifolio mediterráneo-templado costero de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Gomortega keule</i>	2.560,7
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>Dasyphyllum diacanthoides</i>	3.093,4
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>N. dombeyi</i>	14.947,3
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Araucaria araucana</i>	48.086,0
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Azara alpina</i>	31.496,1
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Berberis ilicifolia</i>	93.470,9
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Drimys andina</i>	99.981,7
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Ribes cucullatum</i>	99.768,1
Bosque caducifolio templado costero de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>Persea lingue</i>	555,3
Bosque caducifolio templado de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Laurelia sempervirens</i>	1.789,1
Bosque caducifolio templado-antiboreal andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Maytenus disticha</i>	21.155,1
Bosque esclerófilo mediterráneo andino de <i>Kageneckia angustifolia</i> y <i>Guindilia trinervis</i>	4.432,6
Bosque esclerófilo mediterráneo andino de <i>Lithrea caustica</i> y <i>Lomatia hirsuta</i>	277,7
Bosque esclerófilo mediterráneo andino de <i>Quillaja saponaria</i> y <i>Lithrea caustica</i>	4.090,4
Bosque esclerófilo mediterráneo costero de <i>Cryptocarya alba</i> y <i>Peumus boldus</i>	7.710,4
Bosque esclerófilo mediterráneo costero de <i>Lithrea caustica</i> y <i>Azara integrifolia</i>	125,7
Bosque esclerófilo mediterráneo costero de <i>Lithrea caustica</i> y <i>Cryptocarya alba</i>	2.070,3
Bosque espinoso de mediterráneo andino <i>Acacia caven</i> y <i>Baccharis paniculata</i>	12,2
Bosque espinoso mediterráneo costero de <i>Acacia caven</i> y <i>Maytenus boaria</i>	0,3
Bosque espinoso tropical interior de <i>Prosopis tamarugo</i> y <i>Tessaria absinthiodes</i>	51,1
Bosque laurifolio templado costero de <i>Aextoxicon punctatum</i> y <i>Laurelia sempervirens</i>	1.805,5
Bosque laurifolio templado costero de <i>Weinmannia trichosperma</i> y <i>Laureliopsis philippiana</i>	37.522,7
Bosque laurifolio templado interior de <i>Nothofagus dombeyi</i> y <i>Eucryphia cordifolia</i>	46.394,9
Bosque mixto templado costero de <i>Nothofagus dombeyi</i> y <i>N. obliqua</i>	87,2
Bosque mixto templado-antiboreal andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Nothofagus pumilio</i>	15.011,9
Bosque resinoso templado andino de <i>Araucaria araucana</i> y <i>Festuca scabriuscula</i>	2.588,5
Bosque resinoso templado andino de <i>Araucaria araucana</i> y <i>Nothofagus dombeyi</i>	66.670,6
Bosque resinoso templado andino de <i>Austrocedrus chilensis</i> y <i>Nothofagus dombeyi</i>	461,0



Piso vegetacional	Superficie (hectáreas)
Bosque resinoso templado andino de <i>Fitzroya cupressoides</i>	50.485,9
Bosque resinoso templado costero de <i>Araucaria araucana</i>	5.863,2
Bosque resinoso templado costero de <i>Fitzroya cupressoides</i>	11.796,4
Bosque resinoso templado costero de <i>Pilgerodendron uvifera</i> y <i>Astelia pumila</i>	166.535,3
Bosque resinoso templado costero de <i>Pilgerodendron uvifera</i> y <i>Tepualia stipularis</i>	453,4
Bosque siempreverde mixto templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Berberis serrato-dentata</i>	31.486,1
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Chusquea macrostachya</i>	32.226,6
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Laureliopsis philippiana</i>	24.284,3
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus dombeyi</i> y <i>Gaultheria phillyreifolia</i>	10.158,2
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus dombeyi</i> y <i>Saxegothaea conspicua</i>	94.011,3
Bosque siempreverde templado costero de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Drimys winteri</i>	32.345,3
Bosque siempreverde templado costero de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Embothrium coccineum</i>	16.391,4
Bosque siempreverde templado interior de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Desfontainia spinosa</i>	255.342,2
Bosque siempreverde templado interior de <i>Nothofagus nitida</i> y <i>Podocarpus nubigena</i>	179.129,6
Estepa mediterránea-templada de <i>Festuca pallescens</i> y <i>Mulinum spinosum</i>	1.722,1
Estepa templada oriental de <i>Festuca gracillima</i> y <i>Chiliotrichum diffusum</i>	3,6
Herbazal antiboreal andino de <i>Nassauvia pygmaea</i> y <i>N. lagascae</i>	1.020,7
Herbazal templado andino de <i>Nassauvia dentata</i> y <i>Senecio portalesianus</i>	2.655,4
Matorral arborescente caducifolio templado de <i>Nothofagus antártica</i> y <i>Berberis microphylla</i>	29.756,5
Matorral arborescente caducifolio templado-antiboreal andino de <i>Nothofagus antártica</i> y <i>Chiliotrichum diffusum</i>	19.193,3
Matorral bajo mediterráneo andino de <i>Chuquiraga oppositifolia</i> y <i>Discaria articulata</i>	358,4
Matorral bajo mediterráneo andino de <i>Chuquiraga oppositifolia</i> y <i>Nardophyllum lanatum</i>	756,6
Matorral bajo mediterráneo andino de <i>Laretia acaulis</i> y <i>Berberis empetrifolia</i>	203,2
Matorral bajo mediterráneo costero de <i>Chuquiraga oppositifolia</i> y <i>Mulinum spinosum</i>	24,7
Matorral bajo templado andino de <i>Discaria chacaye</i> y <i>Berberis empetrifolia</i>	192,5
Matorral bajo templado-antiboreal andino de <i>Bolax gummifera</i> y <i>Azorella selago</i>	81.175,0
Matorral bajo tropical andino de <i>Azorella compacta</i> y <i>Pycnophyllum molle</i>	5.894,0
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana ramulosa</i> y <i>Diplostephium meyenii</i>	436,0
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lepidophylla</i> y <i>P. quadrangularis</i>	682,2
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Azorella compacta</i>	8.588,6
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Festuca orthophylla</i>	164,8
Matorral caducifolio templado andino de <i>Nothofagus antártica</i>	143,5
Matorral caducifolio templado andino de <i>Nothofagus antártica</i> y <i>Empetrum rubrum</i>	63.316,7
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Heliotropium stenophyllum</i> y <i>Flourensia thurifera</i>	160,5
Matorral espinoso mediterráneo interior de <i>Trevoa quinquinervia</i> y <i>Colliguaja odorifera</i>	18,5
Matorral siempreverde templado costero de <i>Pilgerodendron uvifera</i> y <i>Nothofagus nitida</i>	189.091,8
Turberas	1.404.288,9
Sin información de piso	364.713,4
Total	3.711.114,2 *

Fuente: CONAF.



1.2 Diversidad de especies.

1.2.a Cantidad de especies asociadas a los bosques nativos.

Fundamento: este indicador entrega información sobre la salud de los ecosistemas forestales a través de la cantidad de especies asociadas a los bosques nativos. El conocimiento de la cantidad de especies asociadas a los bosques nativos resalta la importancia que tienen ciertos tipos de bosques para poder cumplir con los objetivos de conservación y para comprender las relaciones que las especies mantienen dentro de los ecosistemas. La pérdida o la adición de especies en un ecosistema puede brindar una valiosa percepción sobre la salud y productividad generales de dichos sistema.



Parque Nacional Conguillío, región de la Araucanía.



Las características geográficas del país —por el norte, el desierto más árido del mundo, el desierto de Atacama, por el sur, el continente Antártico, al este la cordillera de los Andes y al oeste el océano Pacífico, junto con un gradiente latitudinal, que va desde los 18 grados hasta los 56 grados de latitud sur— han permitido a Chile sustentar su diversidad biológica, generando las condiciones para concentrar un alto grado de endemismo. La zona sur de Chile forma parte de los 35 “hotspots” para la conservación de la biodiversidad a nivel global, superficie que en términos de plantas vasculares alberga un total de 3.893 especies nativas, en donde 50,3 % (1.958) de ellas son endémicas.

En el cuadro 1-9 se muestra la cantidad de especies incluidas en el informe del año 2003, y las que se informan en el presente año 2015.

Cuadro 1-9. Cantidad de especies registradas en Chile para los años 2003 y 2015.

wGrupo	Nº Especies	Nº Especies	Nº Variación	Tasa Variación %
	2003	2015 ¹	2003-2015	2003-2015
Algas, Flora y Hongos				
Diatomeas	S/I	568	S/I	-
Dinoflagelados, Silicoflagelados	S/I	295	S/I	-
Hongos	S/I	3.300	S/I	-
Líquenes	S/I	1.383	S/I	-
Algas Multicelulares	S/I	945	S/I	-
Plantas no vasculares (Musgos, Hepáticas, Antoceras)	S/I	1.400	S/I	-
Helechos	S/I	170	S/I	-
Dicotiledóneas	5.233	4.250	267	5,10
Monocotiledóneas		1.250		
Vertebrados Terrestres				
Reptiles	684	122	64	9,36
Aves		464		
Mamíferos		162		

Fuente: MMA.

Cabe mencionar que, si bien se aprecia un aumento en la cantidad de las especies, no necesariamente significa que la presión a los recursos bióticos haya disminuido; más bien evidencia que Chile continúa realizando esfuerzos para clasificar las especies presentes en el país, actividad que aún está en desarrollo.

Distintos estudios han registrado especies asociadas a los bosques. En particular el proyecto Innova 11BPC-10164 “Implementación de una Metodología de tipificación de bosque nativo para la aplicación de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal”, realizado en la región de la Araucanía, a través de inventarios florísticos se identificaron 449 especies de las cuales 48 son arbóreas, 26 arbustivas y el resto herbáceas.

Por otra parte, a través del Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, que describe la presencia de seis especies dominantes en una unidad cartográfica homogénea, se han registrado 359 especies de flora dentro del bosque nativo, plantaciones y bosque mixto para el territorio continental. Por otro lado, según la información disponible en Luebert y Pliscoff (2006), existen 791 especies nativas de flora dentro del SNASPE.

La información utilizada corresponde a lo publicado por el Ministerio del Medio Ambiente en el Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile 2014 e información del Catastro.



1.2.b Cantidad y condición de las especies en riesgo asociadas con los bosques nativos, según lo determina la legislación o la evaluación científica.

Fundamento: este indicador brinda información sobre la cantidad y la condición de las especies asociadas con los bosques que están en riesgo o que su número esté disminuyendo. En consecuencia, estas especies pueden requerir una acción o intervención específicas para asegurar su supervivencia. La cantidad de especies en riesgo y su condición constituyendo una medida de la salud de los ecosistemas forestales y su capacidad para mantener la diversidad de las especies.

En Chile, la evaluación del estado de conservación de las especies de flora y fauna es una tarea que aún se encuentra en desarrollo (Squeo, 2010), y si bien antes del año 2005 existían criterios para la clasificación del estado de conservación para las especies silvestres chilenas, no existía un marco legal que ordenara las distintas definiciones para un mismo criterio. No fue hasta ese año en que se decretó el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, con el objeto de unificar las distintas fuentes y clasificaciones existentes en el país (Libros Rojos, Ley de Caza, etc.). Este reglamento nace con el objetivo de cumplir con lo estipulado en el artículo 37 de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente (1994), cuya operatoria está a cargo el Ministerio del Medio Ambiente. Dicho procedimiento clasificó las especies en seis categorías, concordantes con las definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (en adelante UICN o IUCN por sus siglas en inglés) el año 1982, y ampliamente utilizada en los Libros Rojos y Ley de Caza: extinto, en peligro, vulnerable, insuficientemente conocido, rara y fuera de peligro; clasificaciones o categorías que fueron las utilizadas para el Informe País del Proceso de Montreal del año 2003.

Durante el año 2010, junto con la publicación de la Ley 20.417 que modifica la Ley 19.300 y crea el Ministerio del Medio Ambiente, se actualizaron las categorías de conservación que al día de hoy se utilizan por la UICN, las que corresponden a: datos insuficientes, extinta, extinta en estado silvestre, en peligro crítico, en peligro, vulnerable, casi amenazada y preocupación menor (Ministerio del Medio Ambiente).

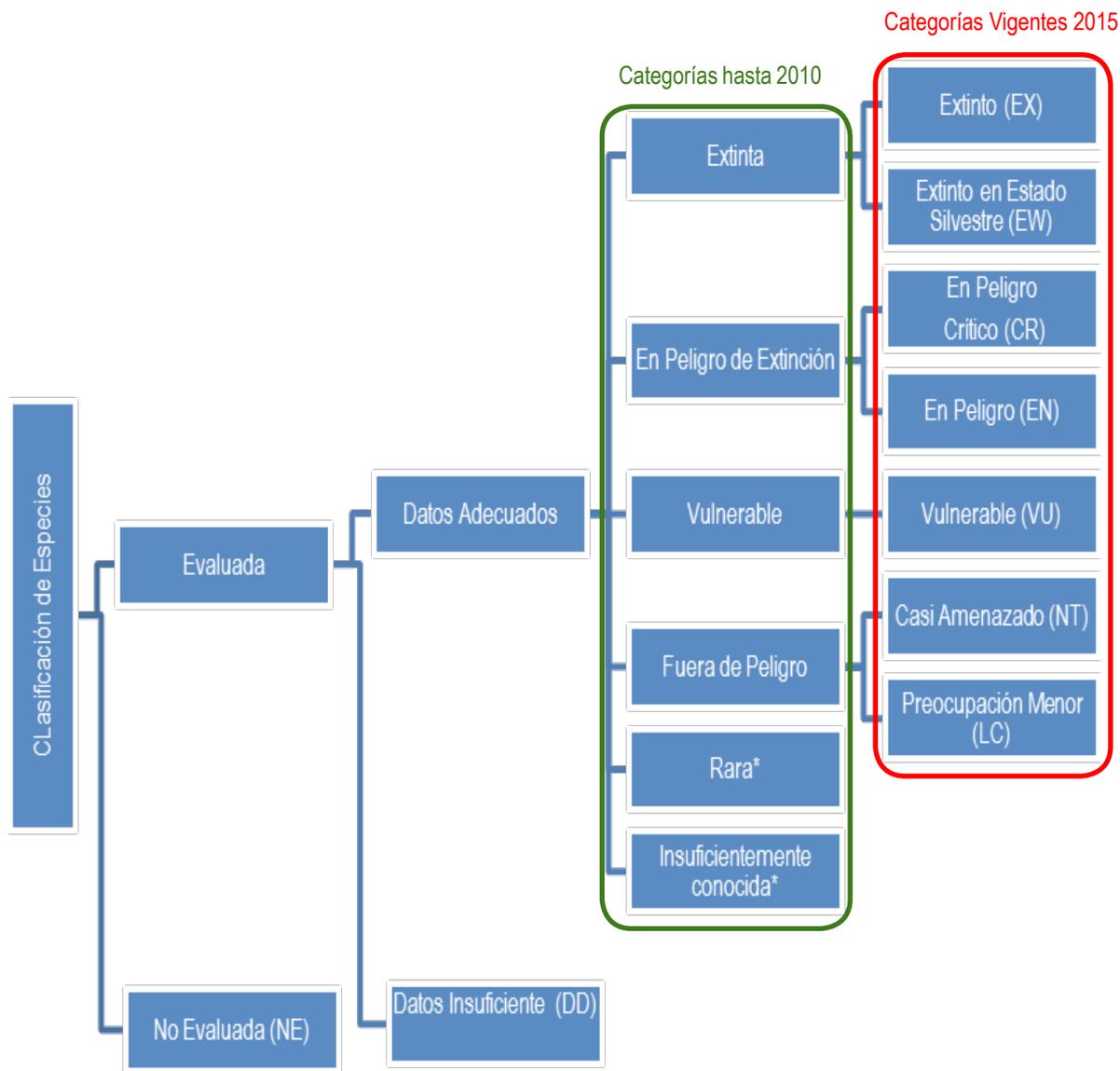
En el siguiente diagrama se ejemplifica la conversión de las categorías de clasificación de especies entre lo informado en el primer Informe País del Proceso de Montreal con el presente.



Jardín Botánico de
Viña del Mar.
Fuente Jardín Botánico
Nacional



Diagrama 1-1. Conversión de las categorías de conservación, según UICN, utilizadas actualmente en el país.



Según lo informado por el Ministerio del Medio Ambiente, en relación al estado de conservación de las especies, del total de especies clasificadas en Chile (1.009 especies), 623 se encuentran amenazadas (61,74 %), es decir, en alguna de las categorías “en peligro crítico”, “en peligro” y “vulnerable”.

La información utilizada corresponde a lo publicado por el Ministerio del Medio Ambiente en el Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile, 2014.



1.2.c Situación de los esfuerzos a la conservación de la diversidad de las especies en el lugar (in situ) y fuera del lugar (ex situ).

Fundamento: este indicador ofrece información que describe los esfuerzos para conservar la diversidad de las especies en el lugar (in situ) y fuera del lugar (ex situ). Es posible que ciertas especies y hábitat de los bosques puedan haber mermado a tal grado que se requiera la intervención para poder resguardarlos para el futuro.

La respuesta al indicador ha sido elaborada en base a la información que los principales centros de conservación ex situ han facilitado. Por otro lado, lo referido a la conservación in situ se ha basado en la información de la Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas de la Corporación Nacional Forestal.



Jardín Botánico
Chagual.
Fuente: Jardín Botánico
Chagual.

En relación a los esfuerzos de conservación de la diversidad de las especies ex situ.

Los recursos genéticos son un patrimonio invaluable para los países que los poseen, y hoy en día se han transformado en un recurso estratégico a nivel mundial y para Chile en particular, debido a su importancia económica, social, ambiental e incluso política. La pérdida de ellos tiene grandes implicaciones para el desarrollo económico, social y cultural de un país. Chile es un importante centro de la diversidad biológica en el mundo, tanto por el alto número de especies endémicas que posee como por la alta diversidad intraespecífica de sus especies, debido a su adaptación a los distintos ambientes que el país posee. Ambas características hacen de Chile un país interesante como fuente de recursos genéticos.

En nuestro país, por mandato del Ministerio de Agricultura, el encargado de velar por la preservación del patrimonio fitogenético y microbiano es el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) quien, a través de la Red de Bancos de Germoplasma, cumple con la misión encomendada. El INIA trabaja en un ambicioso proyecto de conservación de plantas nativas, con el fin de proteger la diversidad biológica de Chile y preservarla para las futuras generaciones.

Actualmente en el Banco Base de semillas del INIA, ubicado en Vicuña, región de Coquimbo, se resguardan 1.190 semillas autóctonas, que corresponden al 25 % de la flora nativa. La siguiente etapa del proyecto busca registrar otro 25 % de flora para el año 2020. Gracias a ello se contará con el 50 % de la flora chilena.



Jardín Botánico
de la Universidad
Austral de Chile.

Fuente: Jardín Botánico de la
Universidad Austral de Chile

Las semillas permanecen almacenadas en espacios controlados, con una temperatura de -20°C y bajo 5 % de humedad. En estas condiciones, y dependiendo de las diferentes especies, se espera conservar las semillas durante un lapso que va de los 15 a los 50 años. En el caso particular de las semillas de plantas nativas, se guardan para evitar la extinción de las especies, para su uso en investigación y para restauración ecológica.

La Corporación Nacional Forestal también realiza esfuerzos de conservación ex situ, en el Centro de Semillas, Genética y Entomología (CSGE), donde cada año se colectan semillas de distintas especies nativas entre las regiones del Maule y Bío-Bío, además de recibir aquellas que han sido colectadas por las distintas reparticiones de CONAF a lo largo del país, resguardando íntegramente sus procedencias. El proceso continúa con la manipulación de especies para la extracción de semillas del fruto y limpieza, aplicación de pretratamientos germinativos según tipo de latencia, análisis de germinación en laboratorio y almacenamiento en cámara frigorífica a 4°C .

También realiza programas de conservación de especies con problemas de conservación según la clasificación del libro "Plantas Amenazadas del Centro Sur de Chile", estableciendo en la actualidad la viverización de 10 de estas especies con el objeto de difundir el conocimiento adquirido respecto de los aspectos básicos que se deben considerar para la propagación artificial por semilla, protocolos que incluyen la siembra de cada una de las especies, repique y manejos posteriores, hasta ser considerada una planta apta para el establecimiento en terreno.



Las especies y su estado de conservación son las siguientes:

- <i>Araucaria araucana</i>	Vulnerable
- <i>Beilschmiedia berteroana</i>	En peligro
- <i>Beilschmiedia miersii</i>	Vulnerable
- <i>Eucryphia glutinosa</i>	Datos insuficientes (y poco conocida)
- <i>Gomortega keule</i>	En peligro
- <i>Legrandia concinna</i>	En peligro crítico
- <i>Nothofagus alessandrii</i>	En peligro crítico
- <i>Nothofagus glauca</i>	Vulnerable
- <i>Pitavia punctata</i>	En peligro crítico
- <i>Jubaea chilensis</i>	Vulnerable

Además de los bancos de semillas existen otras figuras destinadas a conservar ex situ: jardines botánicos, arboretos y viveros.

Los jardines botánicos

Dentro de los centros destinados a la conservación ex situ, el principal de éstos corresponde al Jardín Botánico Nacional, ubicado en Viña del Mar, región de Valparaíso. Históricamente, este jardín perteneció a don Pascual Baburizza (empresario salitrero), quien comenzó en el año 1918 su construcción y posteriormente fue traspasado al Estado chileno en el año 1951, otorgándole el nombre de Jardín Botánico Nacional, cuyo objetivo es la conservación tanto de especies nativas como también especies introducidas, abarcando todos los biomas de Chile continental y la isla Juan Fernández.

Otro de los centros de conservación ex situ destacados en Chile es el Jardín Botánico de la Universidad Austral de Chile, creado en el año 1955 y localizado en la ciudad de Valdivia. Su misión es generar el conocimiento necesario para conservar la diversidad florística de Chile y transferirlo a la sociedad para su beneficio, para ello crea colecciones vivas de plantas, desarrolla investigación científica y genera programas de educación. El objetivo principal de este jardín es la conservación de la flora chilena en general, con énfasis en la flora de los bosques templados del sur de Chile. Además, incorporan en su plan de investigación para la conservación estudios que permiten evaluar la vulnerabilidad de las especies a escenarios climáticos futuros, en el contexto del cambio climático global. Con ello se busca anticipar la visualización de especies objetivo para el desarrollo de estrategias de conservación bajo escenarios futuros.

El Jardín Botánico Chagual es otro centro de conservación ex situ. Creado el año 2002 y ubicado en la ciudad de Santiago, este centro focaliza sus esfuerzos en el patrimonio vegetal de la zona de clima mediterráneo de Chile (30°-38° LS), destacando dentro de sus objetivos la documentación de especies nativas, ensayos de propagación e investigación para la obtención de colecciones vivas con fines de conservación, educación para la conservación y divulgación del conocimiento y las tradiciones vinculadas a la existencia y preservación flora de esta zona.

Recientemente, en el año 2006 fue inaugurado el Jardín Botánico de la Universidad de Talca, ubicado en la ciudad homónima, con una superficie de 6,5 hectáreas, cuyo objetivo se centra en la conservación de la flora nacional de la zona centro del país, destacando los esfuerzos por conservar las especies endémicas y/o amenazadas de la región del Maule. Este centro forma parte de la Asociación Internacional para la Conservación de Jardines Botánicos, (BGCI por sus siglas en inglés).



Arboretos

Otros esfuerzos son reflejados a través de la creación de arboretos, que corresponden a una superficie donde se cultivan especies arbóreas y arbustivas, nativas e introducidas, de forma aislada o en bosquetes, y cuyas procedencias se encuentran debidamente documentadas. Arboretos en Chile es posible de encontrar en las ciudades de Santiago y Valdivia, los cuales están ligados a universidades.

El arboreto ubicado en la ciudad de Santiago pertenece a la Universidad de Chile, llamado Antumapu, y desde 1969 tiene como objetivo central el conservar las principales especies arbóreas de la zona mediterránea del país, mientras que el ubicado en la ciudad de Valdivia, perteneciente a la Universidad Austral de Chile, tiene como objetivo principal conservar la flora amenazada de Chile.

En relación a los esfuerzos de conservación de la diversidad de las especies in situ.

La principal forma que tiene Chile para preservar y conservar in situ hábitats para la flora y fauna es a través del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, administrada por la Corporación Nacional Forestal, con una superficie protegida de 14,3 millones de hectáreas; y tal como se presenta en el indicador 1.1.b, alberga una superficie de 3,7 millones de hectáreas de bosque nativo, lo que representa un 25,9 % de la superficie total de bosque nativo.

En el año 1999 con el objetivo de conservar la diversidad biológica, CONAF crea el Programa para la Conservación de la Flora y Fauna Silvestre Amenazada de Chile, con énfasis en las especies de flora y fauna nativa amenazadas presentes en las Áreas Silvestres Protegidas (ASP), en otros sitios de alto valor ecológico y en sectores ligados a la actividad forestal.

En el programa se establecieron 14 especies de flora y 17 de fauna, prioritarias para su conservación, en las cuales se centran los esfuerzos de CONAF. Algunos aspectos históricos y acciones relevantes realizadas por técnicos y guardaparques de CONAF para la protección y conservación de la flora y fauna amenazada al interior del SNASPE se pueden revisar en la publicación "CONAF en las Áreas Silvestres Protegidas del Estado: Conservando la Flora y Fauna Amenazada", CONAF 2013.

Otros de los esfuerzos que ha realizado Chile para la conservación in situ es la conservación de los humedales, promulgando en el año 1981 el Decreto Supremo N° 771 del Ministerio de Relaciones Exteriores sobre la Convención sobre los Humedales, o Convención de Ramsar.

Pese a que los ecosistemas terrestres en las áreas protegidas cubren prácticamente el 20 % del territorio nacional continental e insular, todavía persisten vacíos y desbalances de representatividad para un número importante de ecosistemas.

La situación respecto a la Meta AICHI para el año 2020, donde Chile adquirió el compromiso de alcanzar al menos el 17 % de representatividad ecológica de las zonas terrestres del SNASPE, se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro 1-10. Situación actual de las ASP en relación a la representatividad de los ecosistemas dentro del SNASPE.

	N° de Pisos	Porcentaje %
Total Pisos Vegetacionales en el País	127	100,0
Pisos Vegetacionales en el SNASPE	105	82,7
Pisos Vegetacionales Cobertura Mayor al 17 %	35	27,6
Pisos Vegetacionales Cobertura Menor al 17 %	70	55,1
Pisos Vegetacionales Sin Cobertura	22	17,3

Fuente: CONAF.



Del cuadro se deduce que aún es necesario avanzar en el mejoramiento de la cobertura de los 35 ecosistemas o pisos vegetacionales que posee un porcentaje de representatividad menor al 17 % en el SNASPE, e incluir muestras para los 22 pisos no representados a través de la creación de nuevas ASP.1.3 Diversidad genética.

1.3 Diversidad genética.

1.3.a Cantidad y distribución geográfica de las especies asociadas con los bosques que están en riesgo de perder variabilidad genética y genotipos adaptados a nivel local.

Fundamento: este indicador brinda información sobre la cantidad y la distribución de las especies asociadas con los bosques que están en riesgo de perder la variabilidad genética en su población. La erosión de la variabilidad genética hace que las especies tengan menos capacidad para adaptarse al cambio ambiental y sean más vulnerables a la extinción. Algunas poblaciones locales con grupos de genes únicos también pueden correr el riesgo de ser arrasadas por poblaciones más grandes introducidas intencionalmente, por accidente o por procesos naturales.

No se tiene registro de este indicador. En el anexo 1 se presentan algunas consideraciones al respecto, realizadas por especialistas en genética.



Imagen captada de un Huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en la Reserva Nacional Futaleufú, región de los Lagos.



1.3.b Niveles poblacionales de las especies representativas asociadas con los bosques, seleccionadas para describir la diversidad genética.

Fundamento: este indicador brinda información sobre la condición poblacional de las especies seleccionadas asociadas con los bosques que, según se considera, reflejan la diversidad genética presente en los ecosistemas forestales. Algunas especies forestales sustentan o se basan en gran medida en estructuras, patrones, asociaciones y procesos forestales particulares y, por consiguiente, pueden usarse para describir la situación de la diversidad genética en los bosques en su conjunto.

Existen varias especies representativas de los bosques chilenos, en especial de *Nothofagus*, para las cuales se empieza a disponer de índices de variación genética molecular. Los estudios más avanzados involucran a lenga (*Nothofagus pumilio*), coihue (*N. dombeyi*), roble (*N. obliqua*), raulí (*N. alpina*) y hualo (*N. glauca*) (Donoso et al., 2004). De éstos, vale destacar los notables avances alcanzados en roble y raulí, ya que son las especies de las que se dispone la colección de ensayos de progenie y procedencia más antiguos del país, y cuyo muestreo genético abarca toda la variación biogeográfica de Chile (Ipinza y Gutierrez, 2000). Los índices de diversidad genética de roble y raulí han sido estimados a partir de estos ensayos de progenie y procedencia, establecidos el año 2000, y vienen a constituir la línea base de la variación genética en el país. Los valores han sido estimados por Vergara (2011) y se presentan en el cuadro 1-12 y 1-13, para roble y raulí respectivamente.

Cuadro 1-11. Índices de Diversidad Genética de poblaciones de roble, existentes al año 2000, respaldadas en ensayos de progenie y procedencia (conservación ex situ).

Número	Procedencia	N	Loci	A	Ho	HE	FIS	MSD	pIS	G-W
1	La Campana	15,8	4	6,5	0,493	0,779	0,376	56,9	0,371	0,517
2	Loncha	14,8	5	7,0	0,681	0,714	0,044	78,7	0,072	0,633
3	Bellavista	15,2	5	6,2	0,589	0,688	0,147	48,9	0,090	0,565
4	Siete tazas Alto	15,4	5	5,0	0,553	0,597	0,007	34,7	0,125	0,721
5	Bullileo Alto	14,4	5	5,4	0,579	0,620	0,070	33,0	-0,028	0,651
6	Ninhue	15,8	5	6,8	0,609	0,711	0,147	73,4	0,088	0,684
7	Recinto	15,6	5	6,8	0,632	0,689	0,086	90,2	0,042	0,628
8	Reserva Ñuble	16,0	4	7,0	0,609	0,683	0,111	68,7	-0,054	0,732
9	Santa Bárbara	15,8	5	5,8	0,560	0,617	0,095	68,0	0,028	0,537
10	Ralco	14,6	5	4,8	0,438	0,534	0,192	56,6	0,043	0,494
11	Victoria	14,4	5	5,6	0,546	0,568	0,045	71,6	-0,092	0,532
12	Pichi Pellahuen	15,5	4	5,8	0,598	0,621	0,038	39,6	-0,042	0,714
13	Galletué	14,6	5	6,8	0,683	0,770	0,112	131,3	0,293	0,523
14	Cunco	15,6	5	7,4	0,658	0,680	0,031	92,0	0,396	0,847
15	Curarrehue	15,2	5	7,0	0,679	0,697	0,022	90,0	0,035	0,638
16	Cruces	15,0	5	7,0	0,655	0,685	0,046	96,5	0,189	0,749
17	Malalhue	15,8	5	6,8	0,573	0,631	0,094	105,3	0,254	0,721
18	Choshuenco	15,0	5	6,6	0,645	0,648	-0,003	111,5	0,294	0,611
19	Llanacura	15,2	5	6,2	0,614	0,659	0,070	82,9	0,188	0,570
20	Purranque	15,4	5	6,8	0,610	0,658	0,080	129,5	0,192	0,684
Promedio		15,3	4,9	6,2	0,600	0,662	0,094	78,0	0,124	0,625

Fuente: Vergara, 2011.



Cuadro 1-12. Índices de diversidad genética de poblaciones de raulí, existentes al año 2000 y respaldadas en ensayos de progenie y procedencia (conservación ex situ).

Número	Procedencia	N	Loci	A	Ho	HE	FIS	MSD	pIS	G-W
21	Siete Tazas	15,8	6	3,8	0,485	0,419	-0,165	27,6	-0,187	0,598
22	Tregualemu	16,0	6	4,3	0,688	0,649	-0,062	30,4	-0,007	0,579
23	Bullileo Alto	15,8	6	4,7	0,494	0,541	0,088	37,5	0,072	0,528
24	Recinto	16,0	6	6,8	0,719	0,717	-0,003	44,0	-0,190	0,731
25	Nahuelbuta	15,8	6	7,3	0,746	0,761	0,018	115,2	0,016	0,701
26	Santa Bárbara	15,8	6	5,3	0,666	0,555	-0,206	44,9	-0,260	0,693
27	Jauja	16,0	6	4,8	0,563	0,545	-0,033	53,6	-0,094	0,526
28	Pichi Pellahuen	16,0	6	5,7	0,625	0,572	-0,097	61,9	-0,524	0,774
29	Curarrehue	16,0	6	5,8	0,760	0,665	-0,148	52,1	-0,358	0,645
30	Releco	16,0	6	5,7	0,604	0,621	0,027	51,0	0,165	0,577
31	Llancacura	15,3	6	6,2	0,690	0,719	0,036	61,2	0,051	0,688
32	Hueyusca	14,5	6	5,2	0,396	0,635	0,382	42,9	0,349	0,668
Promedio		15,8	6	5,5	0,620	0,617	-0,014	51,8	-0,081	0,642

Fuente: Vergara, 2011.

Nota: N, tamaño promedio de la muestra; Loci, número de locus efectivamente analizados; A, número medio de alelos por locus; H_o , heterocigosidad promedio observada; H_e , heterocigosidad promedio esperada; F_{IS} , coeficiente de endogamia (Wright, 1965); MSD, diferencia del cuadrado medio del tamaño entre individuos dentro de las poblaciones (Goldstein et al., 1995); p_{IS} , coeficiente de endogamia basado en el tamaño de los alelos (Rousset, 1996); G-W, índice de Garza-Williamson (Excoffier et al., 2005).

1.3.c Situación de los esfuerzos destinados a la conservación de la diversidad genética in situ y ex situ.

Fundamento: este indicador ofrece información que describe los esfuerzos para conservar la diversidad genética dentro de las especies en el lugar (in situ) y fuera del lugar (ex situ). Algunas especies han sufrido una pérdida de variabilidad genética como resultado del descenso de la población o de una reducción en su rango y distribución anteriores. La continua pérdida de variabilidad genética amenaza la viabilidad de estas especies y puede acelerar una disminución que finalmente puede conducir a su extinción.

Estado de la conservación in situ de los Recursos Genéticos Forestales (RGF).

En las orientaciones para la conservación y uso sustentable de los recursos genéticos forestales, Gutiérrez e Ipinza (2012) indican que, como primer antecedente, se debe destacar que no existe suficiente información cartográfica respecto a la distribución natural de los RGF como para efectuar un análisis de su grado de representación en unidades de conservación in situ a nivel de especies (Magni et al., 2012b). Esta situación obliga a una evaluación que debe efectuarse a un nivel de agregación mayor, como el de tipos forestales, formaciones vegetacionales o ecosistemas. También se debe tener en cuenta que las áreas protegidas no siempre garantizan la protección efectiva de ciertas especies o ecosistemas, ni toman en cuenta aspectos de variación genética.

En Chile el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) es el pilar fundamental para la conservación de la biodiversidad in situ. Comprende 101 unidades que corresponden a 36 parques nacionales, 49 reservas nacionales y 16 monumentos naturales. El SNASPE se complementa con otras áreas de protección entre las cuales

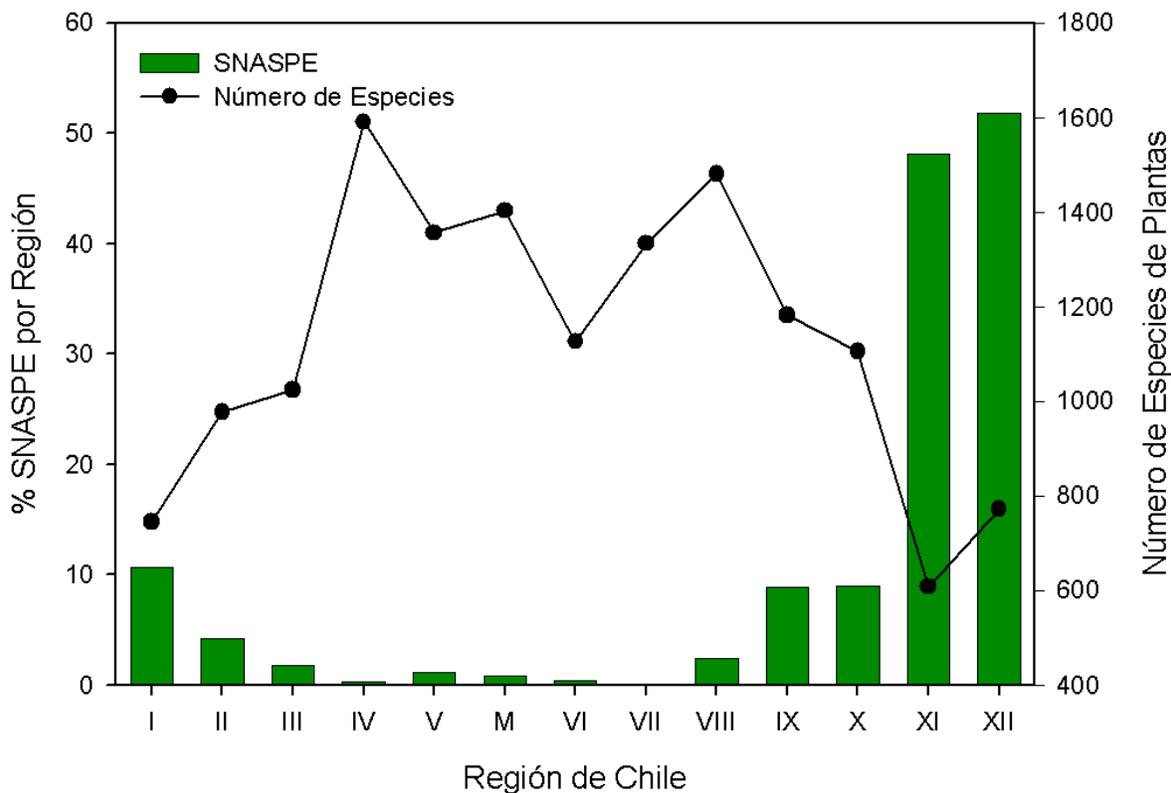


se encuentran los Bienes Nacionales Protegidos (decretados como áreas de conservación), las Áreas de Protección Privadas, los santuarios de la naturaleza y los sitios prioritarios de la Estrategia Nacional de Biodiversidad.

Un 25,9 % (3,7 millones de hectáreas, ver indicador 1.2.c) de los bosques nativos están protegidos dentro del SNASPE. Los principales vacíos de protección están en la zona centro del país, particularmente en la zona comprendida entre las regiones de Coquimbo y Bío-Bío presenta el mayor déficit de representación (29° a 38°S).

La mayor proporción de las unidades del SNASPE se localizan en el sur de Chile (44° a 56°S) o en la cordillera de los Andes a altitudes mayores a los 600 msnm, en áreas que, según la información existente, tienden a tener menos especies endémicas (figura 1-3). Por otra parte, las áreas con la mayor riqueza de especies arbóreas y el mayor número de especies leñosas endémicas se concentran entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos, particularmente en la cordillera de la Costa. En estas regiones, los parques y reservas nacionales representan el 3,6 % del área total cubierta por el SNASPE (Lara et al., 2002; citado por Hechenleitner et al., 2005).

Figura 1-2. Relación entre superficie regional representada en SNASPE y la diversidad vegetal regional registradas (2012).



Fuente: Sandoval, 2012.

Un interesante rol podría haber a las Áreas de Protección Privadas (APP) para complementar la conservación de los RGF. Sin embargo, aún no se dispone de un marco legal que reconozca a las APP existentes o promueva su creación en sitios prioritarios. Tampoco se cuenta con una definición operacional que permita identificar a las que cumplen con las condiciones necesarias para integrar un sistema nacional de conservación (Parques para Chile, 2011).



Estado de la conservación ex situ de los recursos genéticos forestales.

El Segundo Informe País sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos (INIA-FAO, 2008) describe la situación de la conservación ex situ de los recursos fitogenéticos en el país, identificando que en la modalidad de bancos de semillas se conservan del orden de 600 especies y 67.000 accesiones.

De estas últimas, alrededor del 4 % corresponden a RGF, principalmente pino radiata, seguido de eucalipto, Nothofagus y otras 25 especies exóticas y nativas con una participación muy reducida (cuadro 1-14).

Cuadro 1-13. Acciones de recursos genéticos forestales en bancos de germoplasma, año 2012.

Recursos genéticos	Número de especies	Número de accesiones	Porcentaje (%)	Detalle		
				Especie	Cantidad	Porcentaje (%)
Forestales	30	2.730	4	Pino radiata	1.382	70
				Eucaliptos	519	
				Nothofagus	517	19
				Otras	312	11
Otros	586	65.234	96			
Total	616	67.964	100			

Fuente: Gutiérrez, B.; Ipinza, R. 2012.

En el catastro 2012 de los recursos genéticos forestales de Chile (RGF), para actualizar el estado de representación de los RGF en unidades de conservación, se determina una cifra de similar magnitud para las accesiones forestales representadas en bancos de semillas, aunque identifica una mayor participación de especies, concluyendo que las diez especies forestales más representadas en estos bancos (nueve exóticas y una nativa) concentran un 64 % de las accesiones totales de RGF¹. El estudio cuantifica también la representación de RGF en otros tipos de bancos de germoplasma (in vitro, polen), así como en jardines botánicos y arboretos; adicionalmente, como un aspecto relevante en el levantamiento de información, detalla las colecciones de RGF representados en colecciones de campo, que no habían sido anteriormente catastradas, y que según Pita e Iriondo (1997) representan un método de conservación ex situ especialmente adecuado para especies forestales. Respecto de estas últimas unidades, el presente estudio identifica del orden de 260 colecciones, donde se conservan alrededor de 40 especies y más de 160.000 individuos, observándose que corresponden principalmente a especies exóticas (40 % eucalipto, 17 % pino, 32 % otras exóticas, 11 % nativas).

En síntesis, las colecciones de semillas y germoplasma corresponden a relativamente pocas especies, almacenadas por pocas instituciones y donde las especies nativas están representadas marginalmente. Las colecciones más importantes de semillas de RGF, en términos de número de especies, las administra la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Chile, a través del Centro de Semillas y Árboles Forestales (CESAF). Adicionalmente, un bajo porcentaje de las accesiones está almacenado en forma segura (banco base), de largo plazo y con una adecuada documentación; el resto se encuentra en bancos activos y fundamentalmente en colecciones de trabajo, lo que refleja el bajo nivel de seguridad que posee la mayoría de las colecciones almacenadas. La información de las colecciones suele estar incompleta, dispersa en distintas instituciones y generalmente es de difícil acceso para los usuarios. Como una de las causas que impide tener mayor representación de los recursos forestales en las colecciones conservadas en bancos ex situ se mencionan restricciones presupuestarias y falta de coordinación entre instituciones. Antecedentes complementarios indican que existe la necesidad de implementar infraestructura para la criopreservación y cultivo in vitro, como medida especialmente apropiada para las especies nativas, muchas de las cuales no disponen de información sobre su conservación a largo plazo mediante semillas (Gutiérrez e Ipinza, 2012).

¹Los antecedentes detallados respecto a conservación ex situ de los RGF se presentan en Torres y Magni, 2012.



Por otra parte, la principal estrategia de conservación ex situ, en términos de número de accesiones, la constituyen los rodales de conservación. Éstos corresponden a importantes colecciones materializadas como plantaciones establecidas en campo, las que atendiendo a la longevidad de los árboles, constituyen una forma muy apropiada de conservar recursos genéticos forestales in vivo, y con garantías de permanencia en el tiempo; representan además una alternativa complementaria y ventajosa frente a los bancos de germoplasma, especialmente para aquellas especies cuyas semillas pierden prontamente su viabilidad y no pueden ser almacenadas; y constituyen una fuente confiable de suministro permanente de germoplasma viable (polen, semillas y propágulos vegetativos). Además estas unidades son muy ecoeficientes, ya que la presión de selección ejercida por el cambio climático favorecerá a aquellos genotipos con mayor aptitud para sobrevivir, ya que es una conservación ex situ dinámica.

En términos del tamaño de las colecciones en campo, son las empresas forestales las que concentran la mayor cantidad de material genético, aunque circunscrito a un número reducido de especies exóticas de rápido crecimiento. En términos de diversidad de especies, las colecciones administradas por el Instituto Forestal son las más relevantes, y las principales que consideran RGF nativos. Esta última institución ha compilado la información de estas colecciones, junto con la de otros ensayos de distinta naturaleza, en el sistema CIACEF (Centro de Información de Experiencias de Adaptación y Crecimiento de Especies Forestales en Chile), que puede ser consultado en línea.

Criterio 2.

Mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales.

El Proceso de Montreal
The Montréal Process





Criterio 2. Mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales.

2.a Superficie y porcentaje de tierras forestales y superficie neta de tierras forestales disponibles para la producción de madera.

Fundamento: este indicador mide la disponibilidad de tierras forestales para la producción de madera en comparación con el área forestal total de un país. Ofrece información que ayudará a evaluar la capacidad de los bosques para cubrir las necesidades de madera de la sociedad.

Para la cuantificación de la superficie total productiva de madera y otros productos de madereros, en bosque nativo se ha utilizado la información generada por el proyecto “Evaluación del Mercado de Biomasa y su Potencial”, desarrollado por la Universidad Austral de Chile en conjunto con CONAF y el Ministerio de Energía (2013), el que cuantifica la superficie potencialmente productiva para producción de biomasa de bosque nativo bajo régimen de manejo sustentable. Para la situación de plantaciones se utilizaron los datos del Programa de Actualización Permanente de Plantaciones, el que cuantifica la superficie disponible de plantaciones forestales en Chile desarrollado por INFOR y publicado el año 2014.

Para la estimación de superficie neta de producción de madera en relación a la superficie total del bosque, se ha considerado el marco legal competente con la materia, que establece las normas regulatorias para la corta de bosque, las restricciones legales y ambientales destinadas a conservar la diversidad biológica, la protección de los suelos y las aguas, asegurando de esta manera la sustentabilidad del recurso a través del tiempo (ver cuadro 2-1) y excluyendo superficie que se encuentre resguardada.

Cuadro 2-1. Restricciones legales y ambientales destinadas a conservar la diversidad biológica, la protección de los suelos y las aguas, año 2015.

Consideraciones de exclusión	Base legal	Fuente disponible
1) Bosque de cualquier superficie con presencia de especies protegidas legalmente o en categorías.	Art. 2.- Ley 20.283, Art. 37.- Ley 19.300, Art. 19.- Ley 20.283, D.S. 43.- 1976: Araucaria, D.S. 490.- 1977: Alerce, D.S. 13.- 1995: Palma chilena, Pitao, Queule, Ruil, Belloto del Norte y Belloto del Sur (monumentos).	Catastro de Bosque Nativo, Listado de Clasificación de Especies según estado de conservación (Ministerio del Medio Ambiente).
2) Bosque comprendido en las categorías de manejo con fines de preservación que integran el SNASPE o el régimen legal de preservación de adscripción voluntaria que se establezca.	D.S. 4.363 de 1931, texto de Ley de Bosque, D.L. 1.939 de 1977; Convención de Washington; Ley 19.300 Art.10.	Coberturas del SNASPE y ASP.
3) Humedales RAMSAR y su zona de protección de 10 m de ancho.*	Art. 10 y 12. Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales, D. 82 de 2010.	Coberturas sitios RAMSAR.
4) Zona de protección de exclusión de intervención: 5 m a ambos lados de cursos de agua (cauce > 0,2 m ² y < 0,5 m ²) y de 10 m (cauce > 0,5 m ²).**	Art. 2 literal p y Art. 3 del Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales, D. 82 de 2010.	Cobertura hidrográfica.



Consideraciones de exclusión	Base legal	Fuente disponible
5) Zona de protección de manejo limitado: 10 m a ambos lados de cursos de agua (entre 30 y 45 % de pendiente) y de 20 m (>45 % de pendiente).	Art. 2 literal q; Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales, D. 82 de 2010.	Cobertura hidrográfica y Modelo de elevación de pendientes.
6) Zona de exclusión de 500 m aledaña a glaciares.	Art. 17.- Ley 20.283.	Cobertura Catastro.
7) Suelos ubicados entre la XV región hasta la RM, que presenten erosión moderada, severa, y muy severa (entre 10 y 30 % de pendiente); y en suelos con pendientes >30 % dentro de esta misma distribución.	Art. 6.- Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales, D. 82 de 2010.	Coberturas de erosión actual y potencial de CIREN y Modelo de elevación de pendientes.
8) Exclusión de 5 m dentro y fuera de cárcavas con profundidad >0,5m y largo mínimo de 10 m.	Art. 16.- Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales, D. 82 de 2010.	
9) Suelos <20 cm; excepto en la XII región, donde aplica para suelos <10 cm o cuando el bosque adulto de lenga y coihue sea <8 m de altura.	Art. 9.- Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales, D. 82 de 2010.	Coberturas de erosión actual y potencial de CIREN y Catastro de Bosque Nativo.

Fuente: CONAF.

* La faja de 10 m puede intervenirse dejando una cobertura vegetal de a lo menos 50 %.

** Según al artículo 3 inciso 2º "Se excluye de esta restricción la corta en bosque nativo, si en el total del área afecta se realiza raleo o acciones de aprovechamiento con los métodos de regeneración corta de selección y/o corta de protección, debiendo dejar una cobertura arbórea de a lo menos un 50 %.



En el cuadro 2-2, se entrega el resultado de la superficie disponible por región para la producción de madera en el bosque nativo, y la respectiva relación con la superficie total del recurso.

Cuadro 2-2. Superficie y porcentaje de bosques nativos disponible para producción de bienes por tipo forestal 2015.

Tipo forestal	Superficie potencialmente productiva de bosque nativo (hectáreas)	Porción de superficie productiva de la total (%)	Superficie total del tipo forestal (hectáreas)
Alerce	0	0	216.130
Ciprés de las Guaitecas	0	0	579.966
Araucaria	0	0	253.339
Ciprés de la Cordillera	0	0	62.875
Palma chilena	0	0	15.085
Lenga	1.802.361	49,8	3.621.207
Coihue de Magallanes	602.776	30,1	1.999.354
Roble-hualo	185.856	84,3	220.456
Roble-raulí-coihue	1.105.684	690	1.602.588
Coihue-raulí-tepa	388.949	46,2	841.703
Esclerófilo	288.073	21,3	1.353.875
Siempreverde	2.157.653	61,6	3.502.541
Queñoa o bosque altiplánico	0	0	48.767
Total	6.531.352	45,6	14.317.886*

Fuente: CONAF.

* Cifra incluye incorporación de nueva superficie de bosque nativo de las regiones de Valparaíso, Metropolitana de Santiago y Libertador Bernardo O'Higgins, por definición legal.

Tal como se puede observar en el cuadro 2-2, la superficie potencial total disponible para producción de madera y/o biomasa de bosque nativo alcanza 6.531.400 ha, lo que representa un 45,6 % del total de superficie de bosque nativo en el país.

Para el caso de plantaciones forestales, la superficie total disponible para la producción es de 2.323.737 ha, tal como se aprecia en el cuadro 2-3. Cabe hacer el alcance de que se considera que la totalidad de la superficie de plantaciones forestales está destinada a la producción; esto quiere decir que el 100 % de la superficie plantada está disponible.

Cuadro 2-3. Superficie total disponible de plantaciones forestales, basada en la información del anuario 2014 publicado por el INFOR.

Especie	Superficie total (hectáreas)
<i>Pinus radiata</i>	1.470.665
<i>Eucalyptus globulus</i>	541.860
<i>Eucalyptus nitens</i>	232.138
<i>Pinus ponderosa</i>	28.080
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	15.969
Otras especies	35.025
Total	2.323.737

Fuente: INFOR.



Bosque nativo manejado por Pequeño Propietario Forestal en la comuna de Curacautín, región de la Araucanía.



2.b Volumen total e incremento anual de las especies de árboles comerciales y no comerciales en los bosques disponibles para la producción de madera.

Fundamento: este indicador mide la existencia de volumen y el incremento anual del área forestal disponible para la producción de madera con el fin de satisfacer las necesidades de la sociedad. El incremento anual y la existencia de volumen pueden estar relacionados con el volumen cosechado cada año ofreciendo un medio para demostrar el manejo sustentable de los recursos forestales.

El Inventario Nacional Continuo de Ecosistemas Forestales se inició el año 2001 y terminó el 2004 en tres regiones del país (Araucanía, los Ríos y los Lagos). El resto del país se completó bajo esquemas de inventario continuo el año 2010, cerrando el primer ciclo. Este programa provee datos e información respecto del ecosistema forestal en sus aspectos bióticos y abióticos, el indicador aquí detallado fue generado a partir de esta iniciativa y permite revisar el estado de bosques productivos a diciembre de 2013.

El indicador se basa en registros de cada muestra de terreno, donde se identifican bosques productivos basados en la información del Catastro Nacional de CONAF, como aquellos que:

- No se encuentren dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE), en áreas de protección privadas y aquellos que no incluyen especies protegidas.
- No superen pendientes del 60 % .
- No se encuentren a menos de 30 m de cursos de agua permanentes.
- No correspondan a bosques achaparrados o bosques de altura.

De las superficies resultantes del cuadro 2-4, se excluyen los tipos forestales esclerófilo, roble-hualo y coihue de Magallanes por no contar con datos de existencias volumétricas estadísticamente confiables.

Cuadro 2-4. Superficie productiva existente por tipo forestal 2014.

Tipo forestal	Superficies disponible para producción de madera (hectáreas)
Coihue-raulí-tepa	388.949
Lenga	1.802.361
Roble-raulí-coihue	1.105.684
Siempreverde	2.157.653
Total	5.454.647

Fuente: INFOR.

Este indicador presenta la evolución de las existencias en formación a diciembre del 2014 y su actual nivel de crecimiento. La base de cálculo es la unidad muestral permanente del Inventario Continuo de Ecosistemas Forestales y las superficies provienen del Catastro Nacional de Recursos Vegetacionales Nativos de la Corporación Nacional Forestal (CONAF). El rationale corresponde al monitoreo de la tendencia demostrada por los tipos forestales productivos en el tiempo. Se presentan aquí dos puntos en el tiempo, 1997 y 2014. Los tipos forestales considerados corresponden a coihue-raulí-tepa, lenga, roble-raulí-coihue y siempreverde.



Cuadro 2-5. Comparación de existencias volumétricas en pie comprendidas en áreas y tipos forestales de vocación productiva.

Tipo forestal	Existencias 1997* (metros cúbicos sin corteza)	Existencias 2014** (metros cúbicos sin corteza)	Crecimiento 2014** (metros cúbicos sin corteza)
Coihue-raulí-tepa	96.136.540	112.600.736	2.003.087
Lenga	188.097.089	405.531.225	11.354.873
Roble-raulí-coihue	165.366.235	214.944.969	6.799.956
Siempreverde	402.592.100	642.441.177***	12.082.856
Total	845.191.964	1.375.518.107	32.240.772

Fuente: INFOR.

(*) Cifra originada por el inventario extensivo realizado por la Corporación Nacional Forestal, que se realizó solo para bosques nativos potencialmente maderables: 5,9 millones de hectáreas.

(**) Cifra generada por el Inventario Nacional Continuo de Ecosistemas Forestales.

(***) Solo subtipos canelo y siempreverde.

De estos datos se muestra una tendencia al incremento en las existencias totales productivas de 845.191.964 m³ssc en 1997, a 1.375.518.107 m³ssc a diciembre del 2013, tal como se observa en el cuadro 2-5.

Para el caso de las plantaciones forestales con especies exóticas ver indicador 2.c.

Los datos han sido obtenidos a partir del Inventario Nacional Continuo de Ecosistemas Forestales (INFOR 2004 a la fecha).

2.c Superficie, porcentaje y volumen de las plantaciones de especies nativas y exóticas.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre la naturaleza y la extensión de las plantaciones forestales. Los cambios en la superficie de las plantaciones reflejan las necesidades actuales y futuras de la sociedad, o el impacto de los usos de la tierra en competencia sobre la masa forestal. El uso de plantaciones de especies forestales, tanto nativas como exóticas, puede mejorar el rango y la cantidad de bienes y servicios disponibles.

La información sobre superficie en pie de plantaciones forestales exóticas y nativas, abarcando las regiones de Coquimbo a Aysén, se extrajo desde el segundo capítulo del informe Los Recursos Forestales en Chile (INFOR, 2011), alimentado con datos provenientes del programa de actualización de plantaciones forestales del Instituto Forestal, renovado en base anual. Se ha utilizado además el aporte de información patrimonial proporcionada por empresas forestales asociadas a la Corporación Chilena de la Madera (CORMA).

En las regiones al norte de Coquimbo se utilizaron datos publicados en el Anuario Forestal (INFOR, 2010) y datos de forestación y reforestación publicados en línea por la Corporación Nacional Forestal (CONAF, 2013).

El indicador es comparable con el reportado el año 2003 y, dada la situación de los datos disponibles, es posible realizar un desglose más detallado del mismo para las principales especies forestales exóticas que conforman la gran masa de plantaciones del país.



La superficie de plantaciones forestales se presenta, a diciembre del año 2012, con una superficie total de plantaciones que asciende a las 2.353.575 hectáreas, de las cuales 29.838 hectáreas (1,26 %) corresponderían a establecimientos con especies nativas, tal como se observa en el Cuadro 2-6.

Cabe destacar que solo 4.925 hectáreas del total de plantaciones nativas se encuentran en zonas consideradas de mayor interés productivo, desde la perspectiva productiva de madera, y también que la gran mayoría de las plantaciones realizadas con especies nativas fueron establecidas en la década del 60 en el extremo norte del país, particularmente en el sector de la pampa del Tamarugal, ubicada en la región de Tarapacá.

Los datos relativos a la superficie de plantaciones forestales para las regiones de Coquimbo a Aysén son objeto de un trabajo de actualización anual, para el cual se cuenta con el aporte de información patrimonial proporcionada por empresas forestales asociadas a la Corporación Chilena de la Madera (CORMA) y datos compilados y procesados por el Instituto Forestal para el segmento que comprende a los pequeños y medianos propietarios forestales, conformado por personas naturales y por empresas no asociadas.

Para el caso de las regiones al norte de Coquimbo, se utilizaron datos a diciembre del 2008 (INFOR, 2010) más la adición de las superficies forestadas en el periodo 2009-2010 (CONAF, 2013). Es importante señalar que los valores para el área indicada no consideran pérdidas por incendios, cosecha u otros, pero dadas las superficies involucradas, la influencia que puedan tener sobre los montos reportados nacionalmente es reducida.

En el reporte del indicador se tomaron como referencia datos de superficie de plantaciones a diciembre de 2010, para permitir su relación con los mejores datos de volumen disponibles para el periodo (INFOR, 2013).

Es posible señalar que las superficies de plantaciones tanto con especies exóticas como con nativas han tenido un incremento de 26,2 % y 21,2 % respectivamente (figura 2-1 y 2-2), sin embargo las plantaciones con especies nativas equivalen a 1,3 % de la superficie de plantaciones con especies exóticas, tal como se observa en la figura 2-3.

Cuadro 2-6. Superficie de plantaciones de especies nativas y exóticas en base a la información reportada en el primer informe y la disponible en el anuario forestal publicado por el INFOR 2014, para los datos del 2012.

Formación/Año	2000	2012
<i>Pinus radiata</i>	-	1.470.665
<i>Eucalyptus globulus</i>	-	541.860
<i>Eucalyptus nitens</i>	-	232.138
<i>Pinus ponderosa</i>	-	28.080
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	-	15.969
Otras especies	-	35.025
SubTotal exóticas	1.840.377	2.323.737
Nativas	24.615	29.838
Subtotal nativas	24.615	29.838
Total	1.864.992	2.353.575

Fuente: INFOR.



Figura 2-1. Superficie de plantaciones forestales con especies exóticas para el año 2000 y 2012.

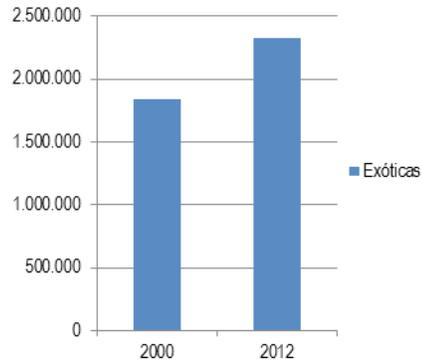


Figura 2-2. Superficie de plantaciones forestales con especies nativas para el año 2000 y 2012.

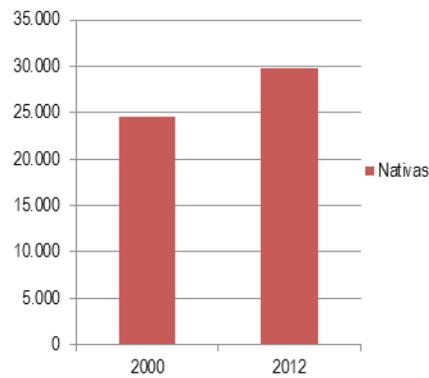
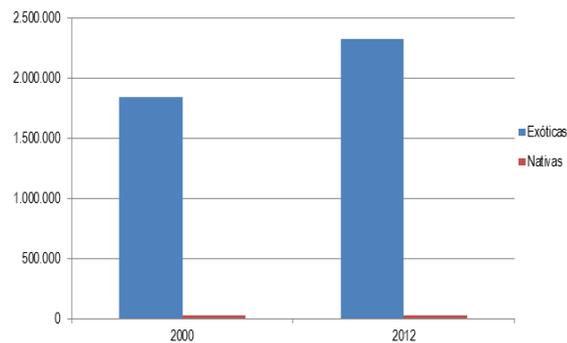
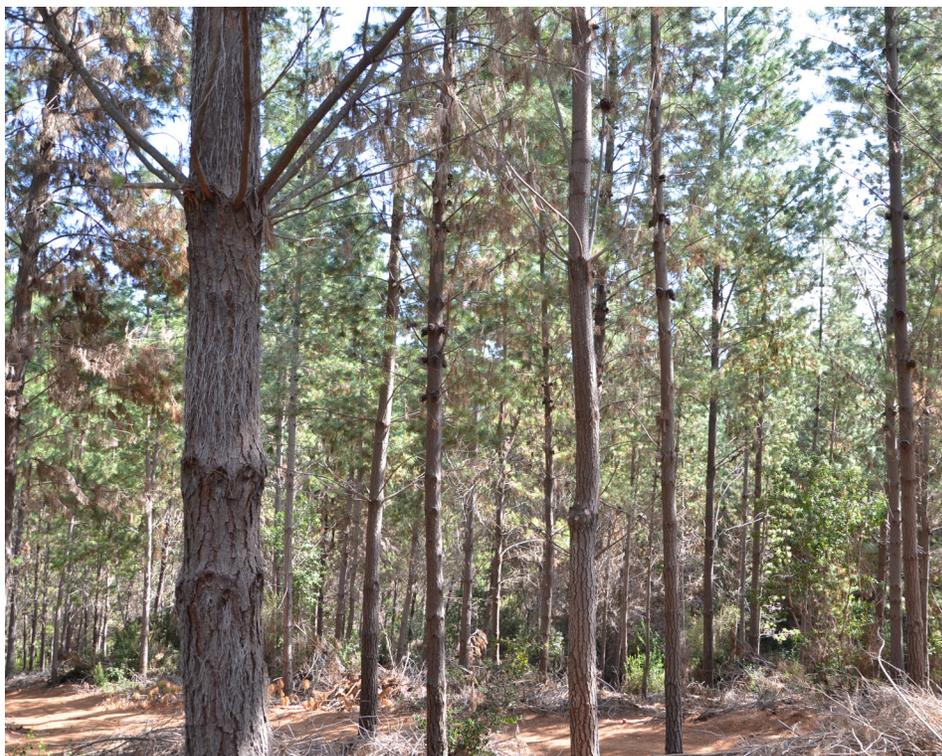


Figura 2-3. Comparación superficie de plantaciones forestales con especies exóticas y nativas para el año 2000 y 2012.





Plantación
manejada de
Pinus radiata.

Volumen de las plantaciones forestales de especies nativas y exóticas.

Referente al volumen de las plantaciones, la información relativa a existencias de volumen de plantaciones de especies exóticas se obtuvo a partir de la actualización del inventario de plantaciones en el marco del proyecto de “Disponibilidad de madera de plantaciones de pino radiata y Eucalipto (2010-2040)” llevado a cabo por INFOR con la colaboración de CORMA, CONAF y consultores de la Universidad Austral de Chile (INFOR, 2013).

Para la generación del indicador se puede decir que los datos presentados constituyen una mejora sobre los reportados con anterioridad. Esto, producto de que los datos de inventario que sirvieron de entrada para la determinación de existencias contaron con las mismas fechas de referencia. Los valores de existencias en esta oportunidad fueron calculados de forma simultánea para todas las especies consideradas y, por último, no fue necesario recurrir a valores proyectados ya que se hizo uso del año del inventario como punto de referencia temporal para reportar.

Al 2010 se contó con datos que permiten la determinación de existencias para las principales especies forestales exóticas (*Pinus radiata*, *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens*) presentes en el país (figura 2-5). Los datos de existencias están disponibles para las regiones comprendidas entre la región de Valparaíso y la región de Los Lagos, incluyendo las regiones señaladas (ver cuadro 2-8).

No existen a la fecha suficientes datos disponibles para la determinación de volumen de existencias para el caso de las plantaciones de especies nativas.

Se informa que lo referido al volumen de plantaciones con especies exóticas, entre los años 2000 y 2010, se evidencia un incremento de 246.702 metros cúbicos (ver cuadro 2-7 y figura 2-4).



Cuadro 2-7. Volumen de plantaciones de especies exóticas disponibles para los años 2000 y 2010.

Año	2000 Miles M³	2010 Miles M³
<i>Pinus radiata</i>	0	285.608
<i>Eucalyptus globulus</i>	0	74.782
<i>Eucalyptus nitens</i>	0	52.381
Total	166.069	412.771

Fuente: INFOR.

Figura 2-4. Existencias en plantaciones forestales con especies exóticas, años 2000 y 2010.

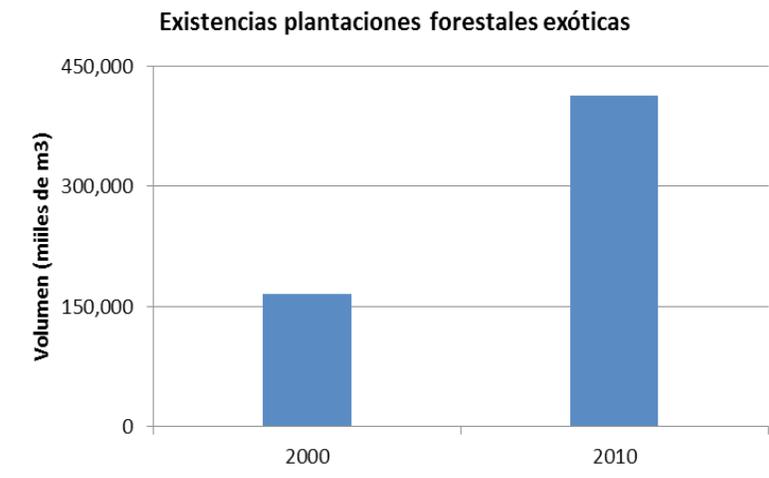
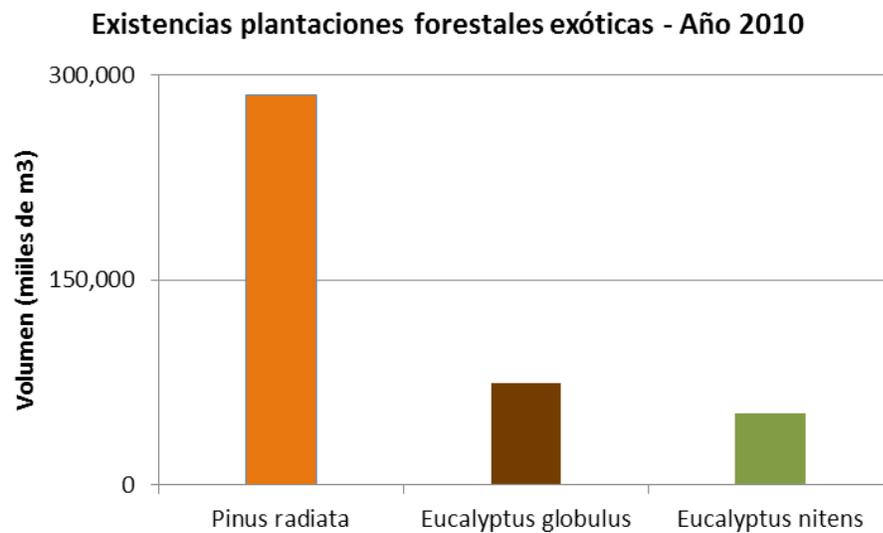


Figura 2-5. Distribución del volumen según especie de existencias para el año 2010.



3

Criterio 3.

Mantenimiento de la salud y vitalidad del ecosistema forestal.

El Proceso de Montreal
The Montréal Process





Criterio 3. Mantenimiento de la salud y vitalidad del ecosistema forestal.

3.a Superficie y porcentaje de bosques afectados por procesos y agentes bióticos.

Fundamento: este indicador identifica el impacto provocado por los procesos y agentes bióticos en los bosques. En aquellos casos en los que el cambio debido a estos agentes y procesos trasciende un umbral crítico, la salud y vitalidad de los ecosistemas forestales podrían verse sustancialmente alteradas y los bosques podrían sufrir una reducción o pérdida de su capacidad para recuperarse. Supervisar y medir los efectos de estos procesos brinda información útil para la formulación de estrategias de manejo que permitan mitigar este riesgo.

Para el caso de bosque nativo, y mediante la recolección de datos desde las parcelas de muestreo permanente provenientes del Inventario Nacional Continuo de Ecosistemas Forestales Nativos (INFOR 2004 a la fecha), se cuantifica la sanidad del rodal por caracterización de cada individuo comprendido en la muestra, considerando la sanidad de los árboles vivos de acuerdo a una combinación de atributos para la definición de estado sanitario por árbol.

- Estado sanitario general
- Lugar de daño
- Intensidad de daño
- Tipo de daño
- Presencia de agentes dañinos
- Densidad de copa
- Apariencia de copa
- Clase de copa

Las categorías definidas corresponden a:

Sano: árbol que no presenta ninguna evidencia de daño biótico o abiótico, con copas que se ubican en el estrato superior del dosel, con una densidad normal de copa y apariencia normal.

Afectado: árbol que no presenta ninguna evidencia de daño biótico o abiótico, con copas ubicadas en el estrato superior e intermedio y con densidad de copa normal o densa y apariencia de copa normal, simétrica, ancha o angosta.

Baja vitalidad: árbol que no presenta ninguna evidencia de daño biótico o abiótico, con copas ubicadas en el estrato superior, intermedio e inferior, con densidades de copa ralas, densas o normales y apariencias de copa incompletas, asimétricas, angostas o anchas.

Enfermo: árbol que presenta evidencia de daño biótico o abiótico, con alguna intensidad de daño.

Para el análisis de los datos se consideraron todos los individuos con diámetros mayores a ocho centímetros y se excluyeron las especies arbustivas. Los resultados se presentan en porcentaje por hectárea. El estado de sanidad del bosque nativo según tipo forestal se puede ver en el cuadro 3-1.



Cuadro 3-1. Estado de sanidad del bosque nativo, expresado en número de individuos en cuatro clases de afectación según tipo forestal, expresado en porcentaje.

Tipo forestal	Sano	Afectado	Baja vitalidad	Enfermo	Total
Coihue-raulí-tepa	0,8 %	4,3 %	6,9 %	3,5 %	15,5 %
Roble-raulí-coihue	4,4 %	13,7 %	15,5 %	8,7 %	42,2 %
Siempreverde	5,3 %	13,1 %	13,9 %	9,9 %	42,2 %
Total	10,5 %	31,1 %	36,3 %	22,1 %	100 %

Fuente: INFOR.

Este indicador presenta la condición sanitaria de las especies que caracterizan los tipos forestales coihue-raulí-tepa, roble-raulí-coihue y siempreverde, donde la base de cálculo es la unidad muestral permanente del Inventario Continuo de Ecosistemas Forestales. El rationale corresponde a monitorear la tendencia sanitaria de las especies que conforman el tipo forestal.

Todos los tipos forestales muestran un 22,1 % de individuos enfermos por hectárea, mientras que el tipo forestal coihue-raulí-tepa presenta la más baja tasa de sanidad.

En lo referente a plagas en bosque nativo, y de acuerdo a Lanfranco (2014)¹, los agentes de daños podrían responder a adaptaciones antiguas de los mismos, que forman parte de los procesos reguladores naturales de los ecosistemas forestales, en los cuales si bien la sanidad está influenciada por agentes patógenos, no existen registros categóricos de plagas en bosque nativo.

Para las plantaciones forestales de especies de rápido crecimiento, principalmente *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*, existen estimaciones del comportamiento y gasto en control sobre estos agentes. Es necesario destacar que casi la totalidad del control plagas y enfermedades en Chile se hace a través de métodos de control biológico.

Desde la última comunicación, las plagas forestales han experimentado cambios en la superficie afectada. El primer caso corresponde al insecto *Rhyacionia buoliana*, la polilla del brote de los pinos, y gracias al control biológico con el parasitoide *Orgilus obscurator*, es posible indicar el éxito de las acciones aplicadas, con reducción en la superficie afectada, así como en los niveles poblacionales. Actualmente es posible detectarla en bajas poblaciones en las regiones del Libertador Bernardo O'Higgins, del Maule y Bío-Bío (34° a 38°30' latitud sur), localidades en las cuales prácticamente no se realiza control de ella.

Caso contrario se ha registrado en las plantaciones de *Eucalyptus*, con el ataque del insecto *Gonipterus platensis*, el cual se encuentra ampliamente distribuido en todas las plantaciones de *Eucalyptus globulus*, desde la región de Valparaíso a la región de los Lagos (entre los 32°02' y 44°14' latitud sur), esto pese a que se controla con el biocontrolador *Anaphes nitens*, que corresponde a un parásito de huevos, y que se aplica desde el año 2008.

En el caso de la plaga *Sirex noctilio*, que afecta a las plantaciones de *Pinus radiata* establecidas desde la región del Maule a la región de la Araucanía (entre los 34°41' y 44°14' latitud sur) —especialmente en la zona cordillerana y valle central—, en su control se utiliza el biocontrolador *Deladenus siricidicola*.

Otras especies de plagas de menor relevancia corresponden a *Dothistroma pini*, *Diplodia pinea*, *Bothryosphaeria spp.*, *Ctenarytania eucalypti* y *Phoracantha sp.*

¹Proyecto Fondo de Investigación de Bosque Nativo, "Medidas silviculturales para mejorar el estado sanitario en renovales de *Nothofagus* en la provincia de Valdivia", Lanfranco 2014.



Como nuevo ingreso al país se identificó al insecto agallífero *Leptocybe invasa*, cuarentenado en la zona de San Felipe, región de Valparaíso.

Es necesario mencionar que estos agentes patógenos han sido introducidos al país.

3.b Superficie y porcentaje de bosque afectados por agentes abióticos.

Fundamento: este indicador identifica el impacto provocado por los agentes abióticos, tanto naturales como inducidos por el hombre, en los bosques. En aquellos casos en los que el cambio debido a estos agentes y procesos trasciende un umbral crítico, la salud y vitalidad del ecosistema forestal podrían verse sustancialmente alteradas y los bosques podrían sufrir una reducción o pérdida de su capacidad para recuperarse tras una alteración. Supervisar y medir la extensión de bosques afectados por agentes físicos brinda información que sirve como guía para la formulación de estrategias de manejo que permitan mitigar este riesgo.

Información estadística recopilada por Corporación Nacional Forestal, con registros de su Programa de Protección contra Incendios Forestales e información aportada por empresas forestales que desarrollan sus propios programas de protección.

Bajo el concepto de "incendio forestal" como todo fuego que, sin importar su origen y tamaño, se propaga sin control en terrenos rurales y áreas de interfaz urbano-rural, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta, la superficie afectada se desglosa en: plantaciones forestales, principalmente pino insigne (*Pinus radiata*) y eucalipto (*Eucalyptus sp.*), y en vegetación natural, la que comprende arbolado nativo, matorrales y praderas. Se adicionan cultivos agrícolas afectados y desechos vegetales de origen forestal y agrícola.

El periodo de registro abarca, estadísticamente, desde el 1 de julio al 30 de junio del año siguiente, con ocurrencia creciente a partir de los meses de primavera, máximos en enero, febrero y marzo y decreciendo ya en los meses de otoño.



Panorámica de un incendio en plantaciones forestales.



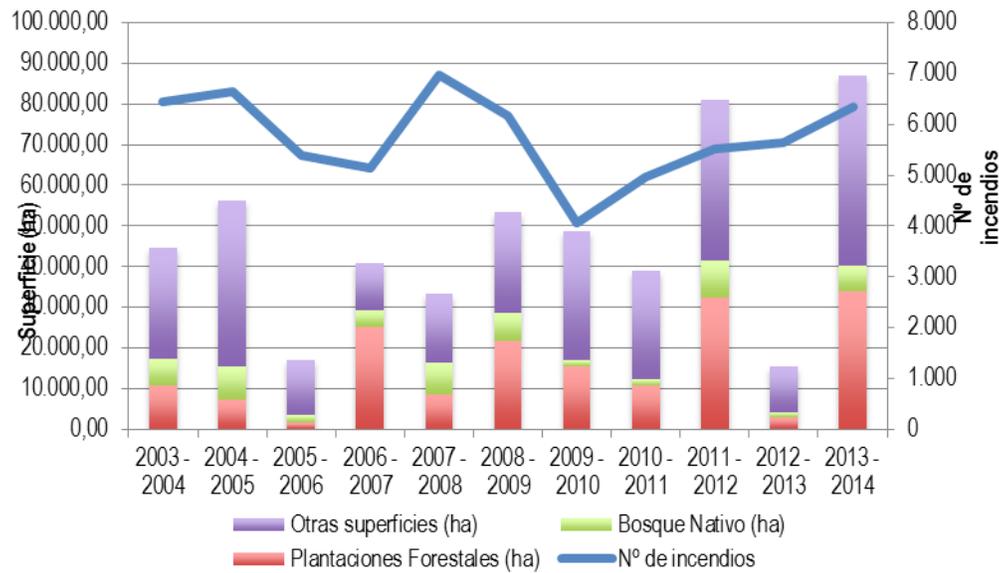
Cuadro 3-2. Número de incendios ocurridos entre el periodo 2003 a 2014, superficie y tipo de vegetación afectada.

Periodo	Número incendios forestales	Superficie afectada (Ha)													Total forestal (hectáreas)	Total bosques nativos (hectáreas)	Total superficie afectada (hectáreas)
		Plantaciones forestales						Vegetación nativa									
		Pino insigne (Años)			Eucalipto sp.	Otras Sp.	Total	Arbolado	Matorral	Pastizal	Total (hectáreas)						
		0 A 10	11 A 17	18 o mas													
2003 - 2004	6.430	3.829,3	2.567,8	894,7	3.444,6	70,1	10.806,4	6.097,0	14.486,1	12.690,5	33.273,5	44.080,0	6.607,2	50.687,2			
2004 - 2005	6.653	987,6	2.563,3	1.210,3	2.504,9	204,1	7.470,1	8.951,9	17.791,3	23.212,9	49.956,2	57.426,2	7.874,0	65.300,2			
2005 - 2006	5.396	180,9	226,7	368,6	1.005,5	19,0	1.800,7	2.241,1	5.932,6	7.439,9	15.613,6	17.414,3	1.907,9	19.322,2			
2006 - 2007	5.143	1.230,4	17.628,8	182,2	5.828,4	170,9	25.040,7	2.408,5	6.743,8	5.118,6	14.270,9	39.311,6	4.072,5	43.384,1			
2007 - 2008	6.975	1.686,4	2.726,4	1.004,4	3.083,2	14,3	8.514,6	8.683,0	12.042,9	5.039,8	25.765,7	34.280,2	7.756,4	42.036,6			
2008 - 2009	6.157	3.153,7	5.252,8	4.330,6	8.845,1	85,3	21.667,6	10.950,4	15.060,7	9.498,0	35.509,1	57.176,7	7.045,9	64.222,5			
2009 - 2010	4.069	2.262,7	5.633,1	2.490,0	5.177,9	34,4	15.598,2	9.734,8	15.882,9	15.636,2	41.253,9	56.852,0	1.512,1	58.364,1			
2010 - 2011	4.952	5.894,9	418,6	2.219,1	2.189,8	22,5	10.744,9	7.988,3	13.036,9	13.593,9	34.619,0	45.363,9	1.671,5	47.035,5			
2011 - 2012	5.509	6.680,8	11.867,8	6.398,8	7.000,9	512,3	32.460,5	9.388,5	19.634,1	19.631,1	48.653,7	81.114,3	9.165,1	90.279,4			
2012 - 2013	5.651	299,6	466,7	327,0	1.840,7	26,1	2.960,1	1.648,7	5.578,6	5.670,4	12.897,6	15.857,7	1.251,7	17.109,4			
2013 - 2014	6.335	1.690,1	6.826,5	12.592,1	12.690,8	116,1	33.915,6	19.121,4	27.226,4	19.328,2	65.676,0	99.591,5	6.400,7	105.992,2			
Total 2000/2014	63.270	27.896,5	56.178,4	32.017,7	53.611,7	1.274,9	170.979,3	87.213,4	153.416,2	136.859,5	377.489,1	548.468,4	55.265,0	603.733,4			
Promedio Periodo 2000/2014	5.752	2.536,0	5.107,1	2.910,7	4.873,8	115,9	15.543,6	7.928,5	13.946,9	12.441,8	34.317,2	49.860,8	5.024,1	54.884,9			
Porcentaje		4,62	9,31	5,30	8,88	0,21	28,32	14,45	25,41	22,67	62,53	90,85	9,15	100			

Fuente: CONAF.



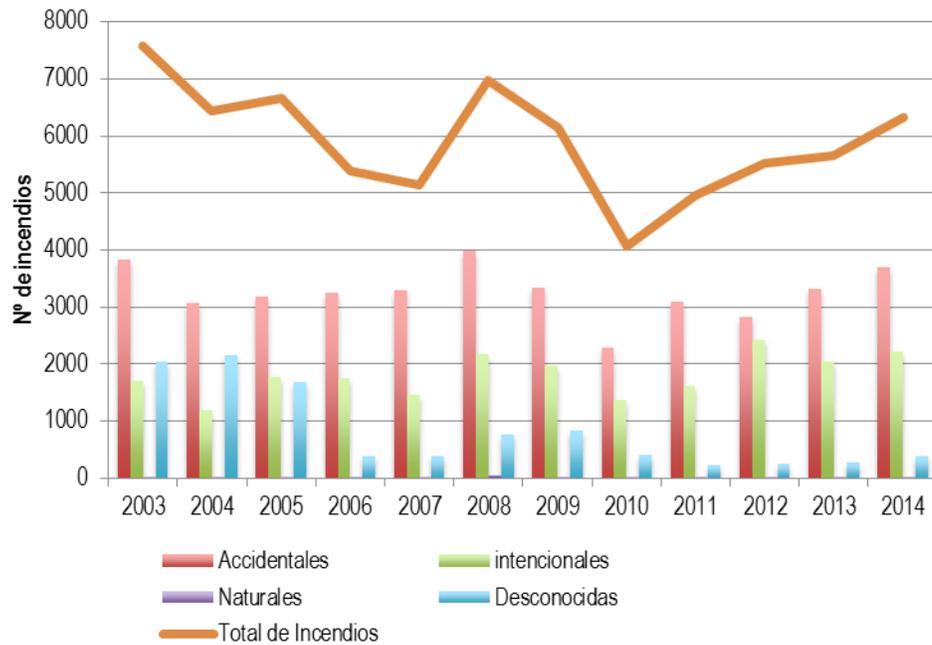
Figura 3-1. Comportamiento de los incendios para el periodo 2003-2014 y la respectiva superficie.



Brigadas forestales de CONAF combatiendo incendio forestal.



Figura 3-2. Distribución de las causas de los incendios forestales para el periodo 2003-2014.



Otros agentes abióticos son las catástrofes naturales, como las erupciones volcánicas. Los últimos registros del monitoreo señalan pérdidas de 11.976 ha de bosque nativo en el sur de Chile producto de éste fenómeno.

Con respecto a la tendencia, ésta no es clara (figura 3-1) ya que las superficies afectadas por incendios están en función de diversos factores, entre los que se puede mencionar la ocurrencia o no de lluvias, la cantidad de combustible disponible que alimenta el fuego, etc., asimismo como las causas (figura 3-2).

No obstante se quiere dejar en manifiesto que CONAF y las empresas forestales han realizado grandes inversiones en la adquisición de nuevas tecnologías para el combate de incendios y capacitación. Por otro lado, hoy existe una mayor campaña comunicacional que difunde la prevención de incendios forestales y se enfatiza en dar aviso de cualquier tipo de quema en el país.

Criterio 4.

La conservación y el mantenimiento de los recursos suelo y agua.

El Proceso de Montreal
The Montréal Process





Criterio 4. La conservación y el mantenimiento de los recursos suelo y agua.

4.1 Función protectora.

4.1.a Superficie y porcentaje de bosques cuya designación o enfoque de manejo es la protección de los recursos suelo y agua.

Fundamento: la superficie y el porcentaje de bosques destinados o manejados fundamentalmente para la protección y regulación del suelo y el agua reflejan la importancia que estos recursos tienen para la sociedad.

Si bien en Chile no existe un instrumento de planificación destinado a manejar el bosque con el solo objetivo de proteger los recursos suelo y agua, sí se exige que cada plan de manejo forestal presentado a la autoridad técnica competente en la materia explicita medidas que resguarden los recursos suelo y agua.

A lo largo de la historia legislativa forestal chilena, siempre ha estado presente la protección de suelo y agua, partiendo con el artículo N° 5 de la Ley de bosque del año 1931, donde señala la prohibición de:

1° La corta de árboles y arbustos nativos situados a menos de 400 metros sobre los manantiales que nazcan en los cerros y los situados a menos de 200 metros de sus orillas desde el punto en que la vertiente tenga origen hasta aquel en que llegue al plan;

2° La corta o destrucción del arbolado situado a menos de 200 metros de radio de los manantiales que nazcan en terrenos planos no regados; y

3° La corta o explotación de árboles y arbustos nativos situados en pendientes superiores a 45 %.

Luego, con la publicación del Decreto Ley 701, se indicó en el artículo N° 20 del reglamento la obligatoriedad de incorporar medidas de protección durante la ejecución de las faenas para proteger el suelo, los cursos y masas de agua, la vegetación circundante, entre otras, en cada estudio técnico.

Con la promulgación de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal en el año 2008, y con el objeto de cumplir con lo indicado en su artículo 17°, el Ministerio de Agricultura en conjunto con la Corporación Nacional Forestal elaboró el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales, que fue publicado en el Diario Oficial del país el día 22 de febrero de 2011 mediante el Decreto Supremo N° 82.

Por lo tanto, es posible indicar que todo plan de manejo forestal o norma forestal para intervenir bosques que se encuentre aprobado por la Corporación Nacional Forestal considera las indicaciones mencionadas en estos cuerpos legales, resguardando la protección de los recursos de suelo y agua.

El cuadro 4-1 presenta la superficie y cantidad de planes de manejo forestal y norma forestal, aprobados por CONAF desde el año 2003 al 2014.

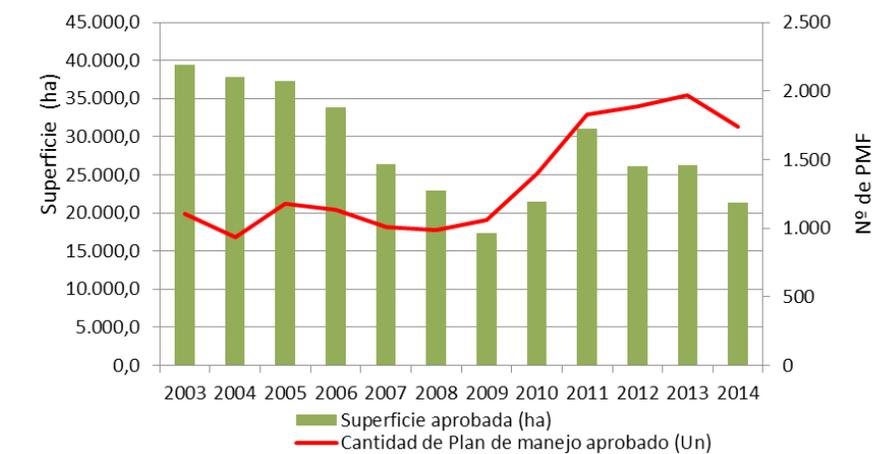


Cuadro 4-1. Superficie y cantidad de planes de manejo forestal y norma forestal aprobados para el periodo 2003-2014.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Superficie aprobada (hectáreas)	39.421,7	37.870,0	37.292,6	33.789,5	26.419,2	22.972,8	17.374,9	21.529,2	31.034,30	26.084,6	26.273,2	21.374,9
Cantidad de plan de manejo aprobado (unidades)	1.105	934	1.176	1.137	1.012	983	1.061	1.400	1.826	1.886	1.967	1.741

Fuente: CONAF.

Figura 4-1. Cantidad y superficie de Planes de Manejo forestales aprobados entre el periodo 2003-2014.



Fuente: CONAF

Adicionalmente, es posible indicar que la cubierta boscosa tiene como funcionalidad la protección de los recursos suelo y agua, ya que son defensas naturales que amortiguan la acción de la lluvia y el viento e impiden la pérdida de suelo por arrastres. Dicho lo anterior, es coherente indicar que las 14,3 millones de hectáreas de bosque nativo y 3,1 millones de hectáreas de uso del suelo con plantaciones forestales existentes en el país cumplen con la función de protección.

La información ha sido obtenida del Sistema de Administración y Fiscalización Forestal (SAFF) de la Corporación Nacional Forestal.



Ejemplo de obra para la recuperación de suelos degradados

4.2 Suelos.

4.2.a Proporción de actividades de manejo forestal que cumplen con las mejores prácticas de manejo u otra legislación relevante para proteger los recursos del suelo.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre la dimensión en que la legislación y las mejores prácticas de manejo destinadas a la protección del suelo se han identificado e integrado a las actividades de gestión y manejo forestal. La actividad inapropiada puede dar lugar a la pérdida de nutrientes del suelo, de la productividad forestal o de otros servicios del ecosistema que proporcionan los suelos.

Para éste indicador se verifican los mismos principios que para el indicador 4.1.a.



4.2.b Superficie y porcentaje de tierras forestales con una degradación significativa del suelo.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre la dimensión de la degradación significativa del suelo que probablemente afecte la productividad, la hidrología, los procesos del ecosistema o los beneficios sociales y culturales de los bosques. Este indicador se refiere fundamentalmente a la degradación que causa, directa o indirectamente, la actividad humana.

La degradación de los suelos corresponde a la alteración de las propiedades debido a causas naturales o actividades humanas, siendo su principal consecuencia la disminución de la productividad de los suelos, lo que refleja una disminución en la capacidad y potencialidad del recurso para producir alimentos y bienes de origen animal y vegetal.

Algunas de las principales causas de degradación de suelos o terrenos forestales son la deforestación, las actividades agrícolas, la sobreexplotación de la vegetación y el sobrepastoreo

La información que se presenta en este indicador corresponde a lo informado por el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), en su publicación "Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile" (2010), que asimila la degradación de los suelos a erosión sobre territorio nacional.

En el cuadro siguiente se observa la distribución de los suelos según el grado de erosión para cada una de las regiones del país.



Desechos del
manejo forestal
que protegen el
suelo



Cuadro 4-2. Superficie de erosión actual (en miles de hectáreas) por región.

Región	Sin erosión	Erosión ligera	Erosión moderada	Erosión severa	Erosión muy severa	Erosión no aparente	Otras categorías	Suelos erosionado*	Total región
Arica y Parinacota	50	256	172	469	584	0	156	1.480	1.687
Tarapacá	63	1.047	602	1.153	838	0	522	3.640	4.225
Antofagasta	138	1.371	3.242	3.593	2.021	0	2.237	10.227	12.602
Atacama	178	825	537	2.030	629	0	3.367	4.021	7.566
Coquimbo	210	572	1.142	1.214	492	26	404	3.420	4.060
Valparaíso	162	244	325	258	80	163	368	907	1.600
Metropolitana de Santiago	354	93	189	213	187	68	435	683	1.539
Libertador Bernardo O'Higgins	331	96	454	197	115	126	320	861	1.639
Maule	656	349	416	378	336	453	446	1.479	3.034
Biobío	840	393	429	212	149	1.444	245	1.183	3.712
Araucanía	1.132	280	241	244	146	944	199	911	3.186
Los Ríos	427	262	198	80	6	688	177	545	1.838
Los Lagos	751	575	423	139	33	2.143	770	1.170	4.834
Aysén	235	895	743	383	583	4.551	3.407	2.605	10.797
Magallanes	1.721	1.123	1.289	590	761	3.090	4.633	3.763	13.207
Total	7.248	8.381	10.402	11.153	6.960	13.696	17.686	36.895	75.526

Fuente: CIREN.

Cuadro 4-3. Porcentaje de superficie con erosión por región al año 2010.

Región	Sin erosión	Erosión ligera	Erosión moderada	Erosión severa	Erosión muy severa	Erosión no aparente	Otras categorías	Suelos erosionado*	Total región
Arica y Parinacota	3,0	15,2	10,2	27,8	34,6	0	9,3	87,7	100
Tarapacá	1,5	24,8	14,3	27,3	19,8	0	12,4	86,2	100
Antofagasta	1,1	10,9	25,7	28,5	16,0	0	17,8	81,2	100
Atacama	2,4	10,9	7,1	26,8	8,3	0	44,5	53,2	100
Coquimbo	5,2	14,1	28,1	29,9	12,1	0,6	10,0	84,2	100
Valparaíso	10,1	15,3	20,3	16,1	5,0	10,2	23,0	56,7	100
Metropolitana de Santiago	23,0	6,0	12,3	13,8	12,1	4,4	28,3	44,9	100
Libertador Bernardo O'Higgins	20,2	5,9	27,7	12,0	7,0	7,7	19,5	52,5	100
Maule	21,6	11,5	13,7	12,5	11,1	14,9	14,7	48,8	100
Biobío	22,6	10,6	11,6	5,7	4,0	38,9	6,6	31,9	100
Araucanía	35,5	8,8	7,6	7,7	4,6	29,6	6,3	28,6	100
Los Ríos	23,2	14,3	10,8	4,4	0,3	37,4	9,6	29,7	100
Los Lagos	15,5	11,9	8,8	2,9	0,7	44,3	15,9	24,2	100
Aysén	2,2	8,3	6,9	3,6	5,4	42,2	31,6	24,1	100
Magallanes	13,0	8,5	9,8	4,5	5,8	23,4	35,1	28,5	100
Total	9,6	11,1	13,8	14,8	9,2	18,1	23,4	48,9	100

Fuente: CIREN.



Dentro de las regiones que tienen algún tipo de actividad forestal, se indica que entre la región de Valparaíso y del Maule la superficie con problemas de erosión moderada, severa y muy severa alcanza más del 50 % del territorio regional, erosión causada en gran medida por la intervención humana. Más al sur, en las regiones del Biobío, la Araucanía y Aysén, la erosión moderada, severa y muy severa ronda en torno al 25-30 % de la superficie del territorio. La situación es similar en la región de Magallanes, donde estos niveles de erosión llegan al 28 % del territorio.



4.3 Agua.

4.3.a Proporción de actividades de manejo forestal que cumplen con las mejores prácticas de manejo u otra legislación relevante para proteger los recursos asociados con el agua.

Fundamento: este indicador proporciona información sobre la medida en la que los recursos asociados al agua se han identificado y salvaguardado durante el manejo forestal. Este indicador se refiere fundamentalmente a las actividades que pueden afectar las zonas ribereñas, al igual que la calidad, la cantidad y el flujo de agua. La protección de los recursos hídricos y de los ecosistemas forestales y acuáticos asociados es fundamental para las poblaciones humanas que dependen de ellos.

Los datos que aquí se presentan corresponden a la fiscalización de planes de manejo forestal o norma forestal aprobados en el periodo 2004 al 2014, obtenidos del Sistema de Administración y Fiscalización Forestal (SAFF) de la Corporación Nacional Forestal.

Una de las tareas primordiales de las actividades de fiscalización de los recursos forestales realizadas por la CONAF consiste en la revisión de los planes de manejo o norma forestal que se hayan aprobado en los últimos cinco años, con el fin de determinar si las intervenciones efectuadas en el bosque se realizaron conforme a las normativas vigentes, y a lo indicado en el respectivo informe técnico aprobado.

Tal como se ha señalado en el indicador 4.1.a del presente documento, al considerar que todo plan de manejo forestal y/o norma forestal que se haya aprobado debe estar regido por las normas de protección de suelo y agua, según el marco legal vigente, es posible señalar (ver cuadro 4-4) que en promedio, para el periodo 2004 al 2014, existe un 3,7 % de



incumplimiento de los instrumentos aprobados, lo que corresponde a 7.378,8 hectáreas de un universo 19.968,2 hectáreas aprobadas anualmente en promedio (ver cuadro 4-4).

Las figuras 4-4 y 4-5 presentan la cantidad y superficie de controles realizados e incumplimientos respectivamente, a lo largo del país, para el periodo del año 2004 al 2014.

Cuadro 4-4. Número y superficie de controles e incumplimientos de planes de manejo o normas forestales para el periodo 2004 al 2014.

Año	Nº de controles de cumplimiento de PM en bosque nativo	Superficie controles de cumplimiento de PM en bosque nativo (ha)	Nº de incumplimiento de PM En bosque nativo	Superficie incumplimiento de PM en bosque nativo (ha)	Porcentaje de incumplimiento en superficie (%)
2004	1.345	24.957,9	83	1.229,0	4,9
2005	1.208	20.855,9	56	756,5	3,6
2006	1.353	23.634,2	71	707,0	3,0
2007	1.287	24.388,8	90	1.155,2	4,7
2008	1.039	21.083,0	95	1.040,0	4,9
2009	1.371	28.510,0	118	912,0	3,2
2010	1.259	19.996,0	65	526,0	2,6
2011	1.124	17.072,0	45	277,0	1,6
2012	909	17.290,0	73	507,0	2,9
2013	857	13.516,1	69	716,7	5,3
2014	817	8.346,6	60	284,0	3,4
Promedio periodo	1.142,6	19.968,2	75	737,3	3,7

Fuente: CONAF.

Figura 4-2. Número y superficie de controles de cumplimientos de planes de manejo o normas forestales para el periodo 2004 al 2014.

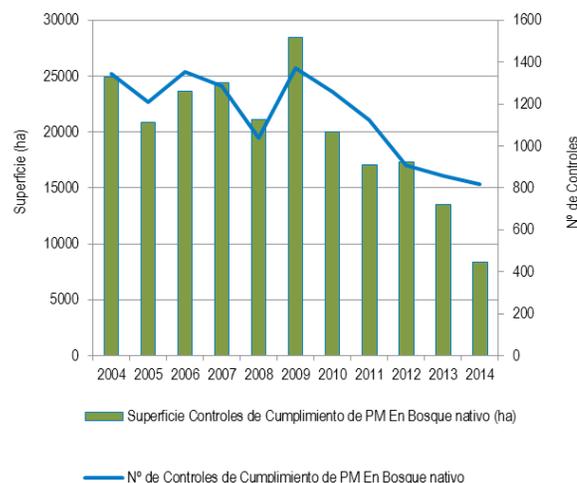
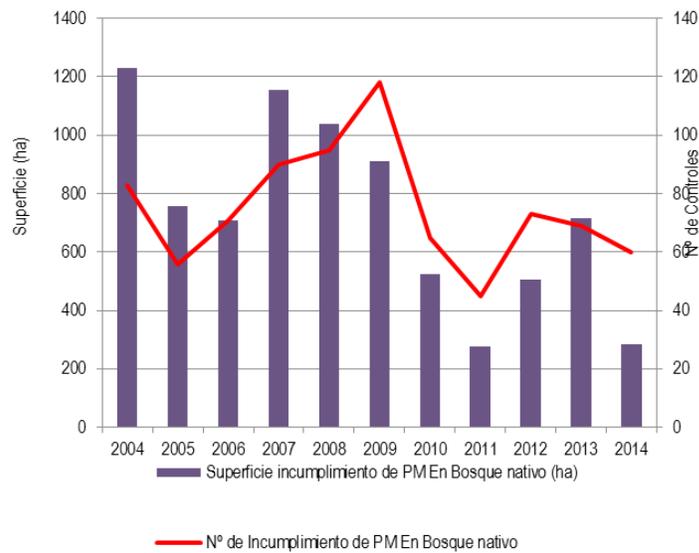




Figura 4-3. Número y superficie de controles con incumplimientos de planes de manejo o normas forestales para el periodo 2004 al 2014.



Al ser un indicador que no ha sido reportado antes por Chile, no es posible realizar la comparación. Solo cabe señalar la reducida cantidad promedio de superficie con bosques que se fiscaliza en relación a la superficie total cubierta por bosques, alrededor de 0,12 % anualmente.



Obras de manejo de cuencas.



Medición caudal Malalcahuello, región de la Araucanía

5

Criterio 5.

Mantenimiento de la contribución de los bosques al ciclo global del carbono.

El Proceso de Montreal
The Montréal Process





Criterio 5. Mantenimiento de la contribución de los bosques al ciclo global del carbono.

5.a Almacenamiento y flujo total de carbono en el ecosistema forestal.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre la cantidad total de carbono almacenado en los ecosistemas forestales. También describe cambios en el flujo o intercambio entre los bosques y la atmósfera. Una mejor comprensión de estos procesos contribuirá al desarrollo de respuestas apropiadas frente a los efectos del cambio climático.

La información sobre la cantidad total de carbono almacenado en los ecosistemas forestales se calcula para el año 2010. En el caso de las plantaciones forestales se genera a partir de la actualización del inventario de plantaciones del proyecto “Disponibilidad de madera de plantaciones de pino radiata y Eucalipto (2010-2040)”, que se realiza con la colaboración de la Corporación Chilena de la Madera (CORMA), CONAF e INFOR (INFOR, 2013). La información de carbono almacenado de bosques nativos se extrae del Informe Recursos Forestales en Chile (INFOR, 2011) que contiene un capítulo de existencias de carbono.

Los stocks de carbono se han evaluado para el año 2010, donde para bosques nativos alcanzan un total de 2.036.844 Gg de carbono y de 176.846 Gg en plantaciones forestales. Cabe indicar que al año 2003, en el país existía incipiente información sobre los stocks y flujos de carbono en los bosques. En los últimos años el país ha avanzado en la generación de información en materia de carbono que permite dar cuenta en mayor detalle, tal como se muestra a continuación.

En el año 2015, para el caso de ecosistemas forestales de bosques nativos, se ha considerado la información disponible de bosques desde las regiones del Maule a Magallanes, para la biomasa aérea, radicular, biomasa muerta en pie y residuos gruesos. No se ha informado el indicador de carbono almacenado en el pool suelos, ya que no existe suficiente información en el país que permita dar cuenta de este pool. De hecho, tampoco fue considerado en el Primer Informe Bienal de Actualización de Chile (IBA) ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), que contempló la serie temporal 1990-2010, y que Chile entregó en el 2014.

En el cuadro siguiente se muestra el almacenamiento de carbono en el ecosistema forestal presentado en el primer informe del año 2003 y la actualización de los datos para el presente año.

Cuadro 5-1. Almacenamiento de carbono en ecosistemas forestales.

Datos a Informar	Informe año 2003 de carbono (Gg)	Informe año 2015 de carbono (Gg)
Carbono del ecosistema del bosque nativo (Gg)	1.551.795,6	2.036.843,9
Carbono del ecosistema del plantaciones forestales (Gg)	75.073,1	176.846,0
Carbono total del ecosistema forestal	1.626.868,7	2.213.689,9
Carbono del suelo (Gg)	1.054.296,7	Sin información

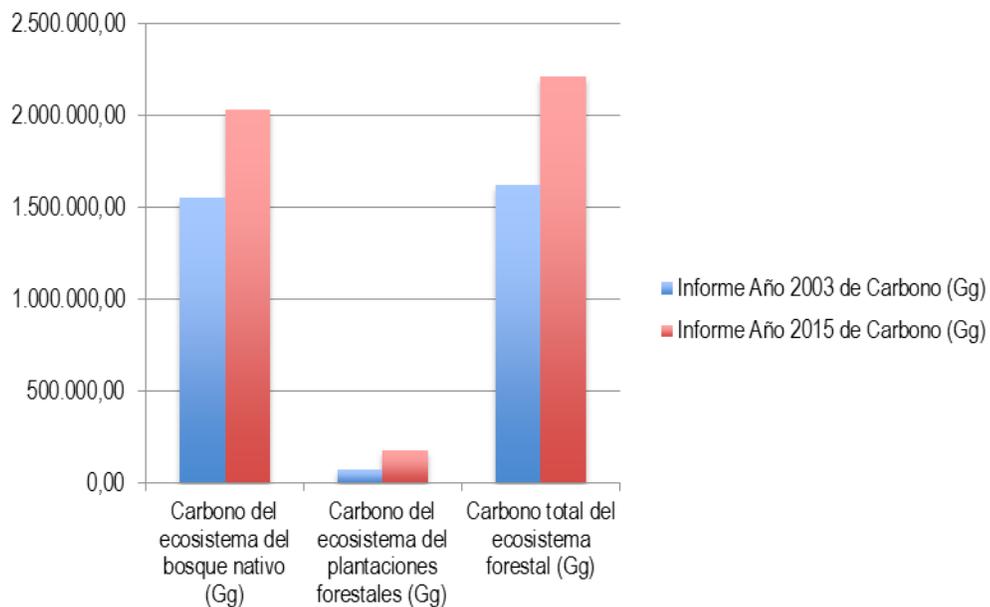
Fuente: INFOR.



Bosque protegido en el Parque Nacional Conguillío, región de la Araucanía.

Tal como se observa en el cuadro 5-1, el carbono en los ecosistemas de bosque nativos, ha tenido un aumento en 485.048 Gg de carbono, representando una tasa de incremento de 31,2 % respecto al primer reporte. Para el caso de plantaciones forestales se observa un aumento de 101.772 Gg de carbono, situación que se grafica en la siguiente figura.

Figura 5-1. Almacenamiento de carbono en ecosistemas forestales para el año 2003 y 2015.





Si bien la tendencia de este indicador —en lo referido al almacenamiento de carbono— es creciente, no es posible concluir que existe un aumento tal, debido a que en el año 2003 la información que existía en el país al respecto era incipiente sobre los stocks y flujos de carbono en los bosques de Chile.

Con respecto al flujo de carbono de tierras forestales que permanecen como tales.

La información de los flujos de carbono proviene del Primer IBA de Chile, considera los siguientes componentes en la categoría de Tierras Forestales que permanecen como tales:

- Incremento en biomasa
- Tierras en transición
- Cosecha
- Residuos
- Leña
- Incendios Forestales
- Substitución
- Restitución

Desde 1990, la captura Gases de Efecto Invernadero (GEI) ha sido favorable en el transcurso de los años, a pesar de haber decrecido en un 1,2 % el último año. Los principales colaboradores de las capturas del sector son los incrementos de la biomasa tanto en plantaciones como en bosques de segundo crecimiento de bosques nativos. Las variaciones interanuales se deben principalmente a incendios forestales de bosques nativos y de plantaciones forestales, causa que se identifica como el principal precursor de emisiones de GEI.

Es importante destacar que desde el año 2012, la Oficina de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente ha diseñado, implementado y coordinado el Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (SNI Chile). No obstante, el Inventario Sectorial del Sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU) para la serie temporal 1990-2010 fue elaborado por el Ministerio de Agricultura, en donde la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) coordinó el trabajo de: la Corporación Nacional Forestal (CONAF) para el desarrollo de la información relacionada con el cambio de uso de la tierra, del Instituto Forestal (INFOR) para el desarrollo de aquella sobre tierras forestales, y del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) para el desarrollo de la información agropecuaria.

Esta serie temporal 1990-2010, considerada en el IBA, incluye el carbono de la biomasa viva, aérea y subterránea, (figura 5-2), a diferencia de la información presentada en el Informe 2003 del Proceso de Montreal (figura 5-3), que solo consideró biomasa viva área.



Establecimiento
de plantación
de Eucalyptus
sp con fines
dendroenergéticos



Figura 5-2. Flujo de carbono en el ecosistema forestal.

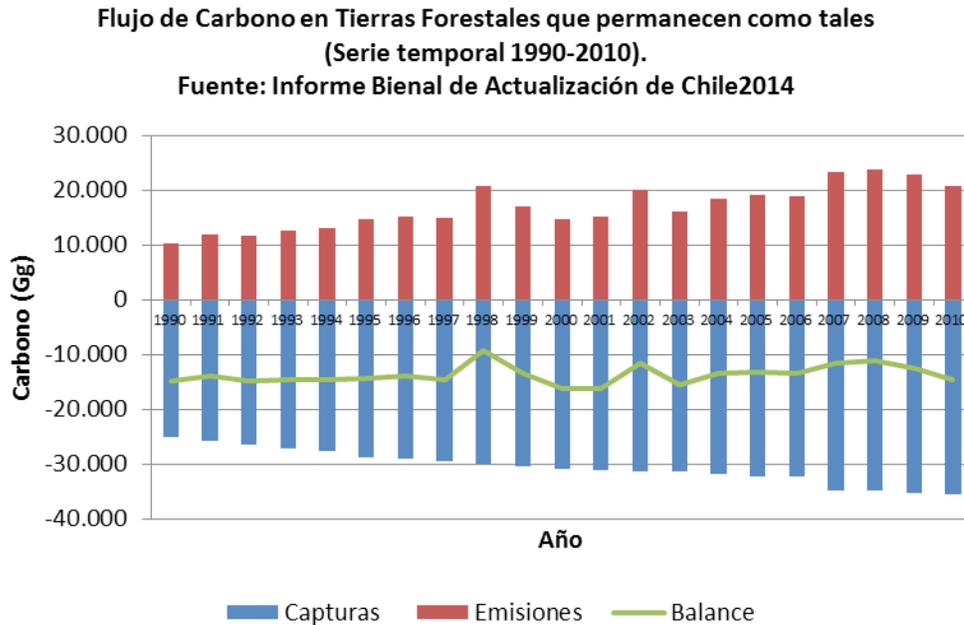
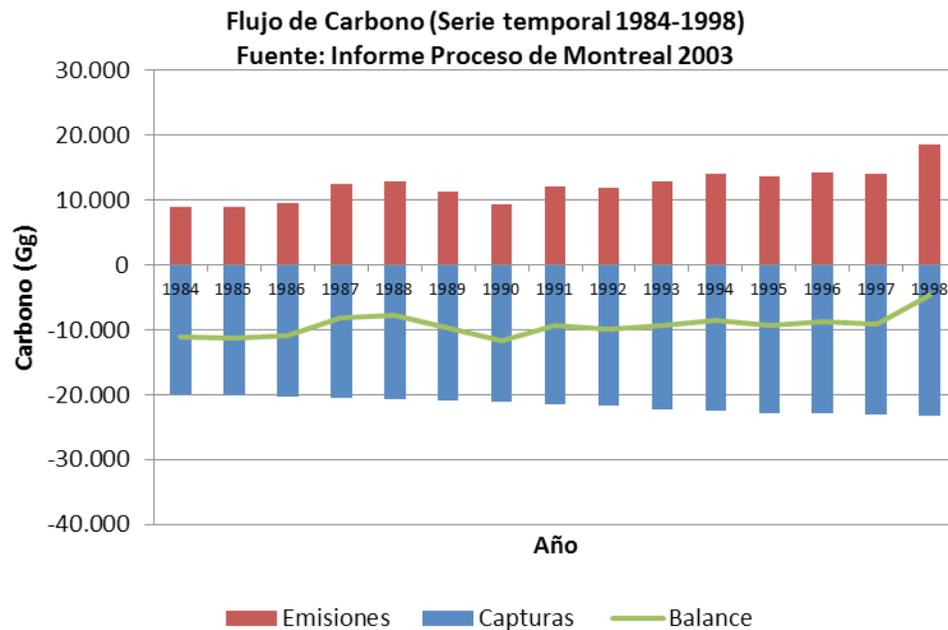


Figura 5-3. Flujo de carbono Informe 2003 (Serie temporal 1984-1998).



El indicador en relación a los flujos de captura de carbono ha sido favorable.



5.b Almacenamiento y flujo total de carbono en los productos forestales.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre el papel que cumplen los productos forestales en el almacenamiento, el ciclo y la liberación del carbono. Los productos forestales demoran la liberación de carbono a la atmósfera y son más sustentables que los productos con procesos de fabricación que tienen una importante huella de carbono.



Astillas, producto procesado.



Tablas procesadas
de *Pinus
radiata*



Para evaluar el almacenamiento y flujo total de carbono en los productos forestales se utiliza la alternativa de contabilización Harvested Wood Products (HWP) del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (en adelante IPCC, por sus siglas en inglés)(2003), que permite evaluar la captura de carbono en los productos forestales, considerando una tasa gradual de oxidación por espacio de 35 años para madera aserrada y 20 años para tableros en el ámbito doméstico (consumo interno). Se define como base el año 1995, punto desde la cual se comienza a contabilizar la evolución de la oxidación para estos dos productos (madera aserrada y tableros). El cuadro 5-2 considera toda la información de consumo interno entre el periodo 1995 y 2010. Para el cálculo se utiliza la información de consumo aparente de las estadísticas forestales de INFOR.

Cuadro 5-2. Consumo aparente de productos forestales desde el año 1995 al 2010.

Año	Madera aserrada (miles m3)	Tableros (miles t)
1995	2.130,4	380,5
1996	2.431,5	404,8
1997	2.598,6	460,0
1998	2.484,5	445,0
1999	2.707,3	377,4
2000	2.804,0	450,0
2001	2.684,2	455,7
2002	2.749,9	536,7
2003	2.883,5	550,7
2004	3.214,5	690,5
2005	3.319,4	703,1
2006	3.769,2	843,7
2007	3.115,9	714,8
2008	2.990,5	756,7
2009	2.851,4	631,8
2010	3.284,9	894,3

Fuente: INFOR.

En los datos de consumo interno de productos forestales se puede ver que existió un flujo creciente de consumo de productos de madera aserrada y tableros, y solo se produce una disminución en los años 2008 y 2009 para luego repuntar nuevamente en el año 2010. Al año 2010 se calcula un stock de carbono en productos forestales para el periodo de 1995 a 2010 de 10.172 Gg carbono (ver cuadro 5-3). Los cálculos que se presentan en el reporte de INFOR (2015), dan cuenta del almacenamiento de carbono bajo una metodología IPCC publicada en 2003, y no es comparable a lo hecho en el reporte de 2003 donde se contabilizó la captura de todos los productos forestales sin considerar oxidación del carbono. Es importante señalar que Chile no ha dado cuenta, en sus Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, ni en su primera actualización del año 2014, del almacenamiento de carbono en los productos forestales considerando la oxidación inmediata al momento de la cosecha. No obstante, la información generada con la metodología HWP permite dar cuenta del papel que cumplen los productos forestales en el almacenamiento, el ciclo y la liberación de carbono.

Para la obtención de esta información se trabajó con toda la información de consumo interno entre el periodo 1995 y 2010 y los productos de madera aserrada y tableros. En el cuadro 5-3 se detalla el resumen de almacenamiento de carbono obtenido de los productos madereros, tableros y madera aserrada, datos que consideran el periodo de 1996 a 2010. El año 1995 al ser considerado como año base, no se incluye en los datos a presentar.



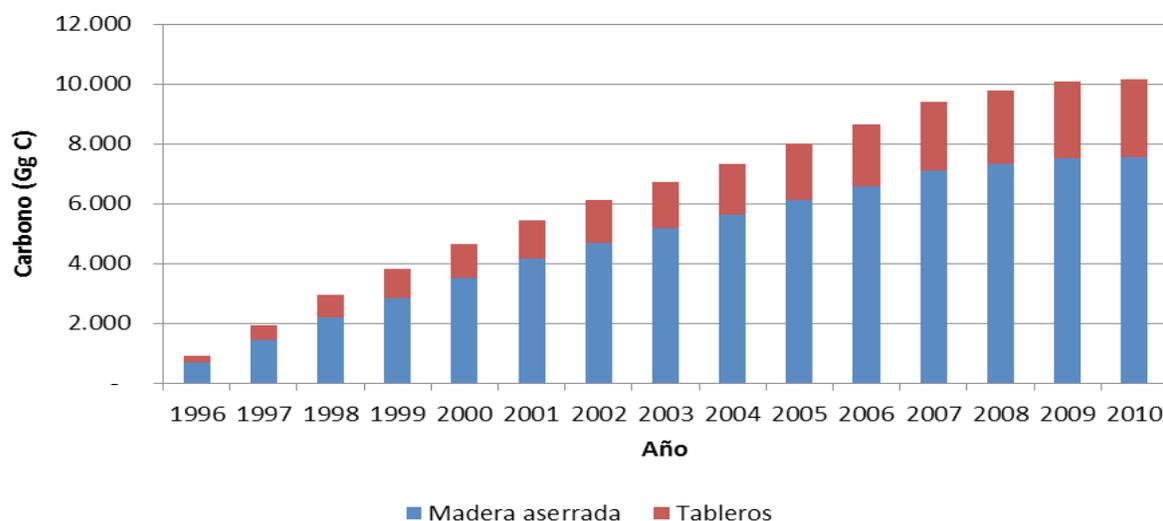
Cuadro 5-3. Almacenamiento total de carbono (Gg C) en los productos forestales para el periodo 1996-2010.

Producto	Stock de carbono
Tableros	2.599
Madera aserrada	7.573
Total	10.172

Fuente: INFOR.

En la figura 5-4 se observa la tendencia del flujo de carbono en los productos forestales, tablero y madera aserrada.

Figura 5-4. Flujo de carbono en productos forestales (madera aserrada y tableros).



Elaborado por INFOR (2015) a partir de metodología IPCC (2003) y datos de estadísticas forestales.

5.c Emisión evitada de carbono proveniente de combustibles fósiles, gracias al uso de energía proveniente de biomasa forestal.

Fundamento: este indicador pretende evaluar información sobre la cantidad de energía producida a partir de la biomasa forestal y el grado en el que este uso compensa la utilización de combustibles fósiles, beneficiando el balance global y reduciendo las emisiones de carbono.

La información base para la construcción del indicador fue obtenida a partir del IBA de Chile del año 2014. De éste, se obtuvieron las emisiones de las fuentes de GEI, específicamente CO₂ del sector AFOLU, particularmente para la producción de leña.

Desde 2014, el país cuenta con una Estrategia de Dendroenergía, ligada a la estrategia de descontaminación del Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con el Ministerio de Energía, cuyo objetivo estratégico es fomentar la producción sostenible y uso eficiente de la biomasa forestal como una Energía Renovable No Convencional (ERNC) para aportar a la seguridad e independencia energética del país, a través de la inclusión y entrega de capacidades a pequeños propietarios de bosques nativos, plantaciones y microempresas del sector (Estrategia de Dendroenergía, 2014).



La leña en el desarrollo local constituye el 16 % del PIB Silvícola/Maderero/Forestal, representado por 4.800 empresas leñeras y 81.000 productores de madera nativa, las que en conjunto generan 91.000 empleos anuales.

La biomasa representa el 28,9 % de la producción nacional e importación de energía (Ministerio de Energía, 2013) y es la ERNC más importante del total de ERNC producida en Chile, representando el 94 % para el mercado de colección y 6 % de generación de electricidad y vapor industrial. A pesar de su relevancia, no se cuenta con datos de las emisiones evitadas de combustibles fósiles por uso de leña domiciliaria, por lo cual, en el presente informe se notifican solo los datos relacionados con la producción forestal referente a producción de leña, que para efectos del análisis se podría asumir como reemplazo de la utilización de derivados del petróleo.

En cuanto a aspectos metodológicos, para transformar el volumen de los distintos productos forestales a su contenido de CO₂ equivalente, se utilizó la metodología del IPCC.

Es importante señalar que los datos relacionados con la leña son obtenidos de actividades que, en una proporción importante, son informales, desagregados y en algunos casos ilegales, por lo que el real aporte de emisiones y de aquellas que se pudieran evitar por el uso de derivados del petróleo podría estar subestimado en un porcentaje importante.

A continuación se presentan los gráficos y cuadros asociados a los datos comentados anteriormente para el periodo 1990 al 1999 (cuadro 5-4) y para periodo 2000 al 2010 (cuadro 5-5):

Cuadro 5-4. Emisiones de CO₂ para el consumo de leña, sector AFOLU, Tierras Forestales, años 1990-1999.

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Leña	7.160,9	8.007,8	8.882,1	8.232,9	8.635,3	9.233,5	9.898,6	9.854,3	10.577,9	10.962,3

Fuente: Sector AFOLU, IBA 2014.

Cuadro 5-5. Emisiones de CO₂ para el consumo de leña, sector AFOLU, Tierras Forestales, años 2000-2010.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Leña	11.451,2	11.428,6	11.611,4	10.988,9	11.604,8	12.377,8	12.732,4	13.415,5	13.764,0	13.802,6	11.945,8

Fuente: Sector AFOLU, IBA 2014.

En la figura 5-4 se presentan las emisiones de CO₂ para la producción de leña en el periodo 1990-2010, en donde se observa que desde el año 1990 existe un aumento sostenido, hasta el periodo 2008-2009, en que se produce el máximo de emisiones, disminuyendo al 2010.

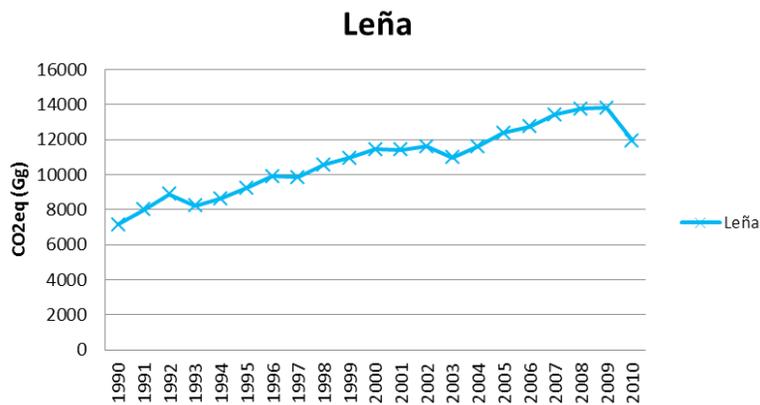


Producción de leña proveniente del aserrío



Desechos de la industria forestal utilizados para dendroenergía

Figura 5-4. Producción de CO₂ por uso de biomasa.



En los promedios se puede evidenciar un aumento relevante en la cantidad de emisiones provenientes de la leña, lo que indicaría una mayor producción de ésta, entendiendo que su identificación y mejora deben sustentarse con más y mejor información debido a la incertidumbre en su producción.

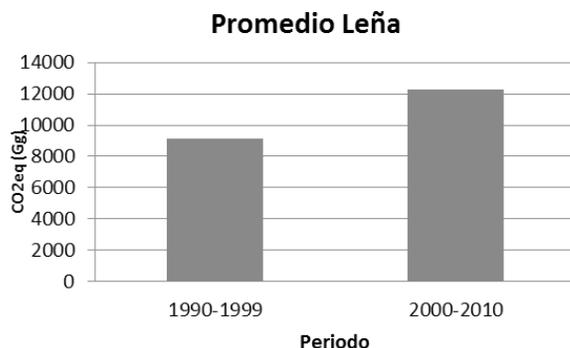
Cuadro 5-6. Promedios de categorías de fuente gases de efecto invernadero, sector AFOLU, Tierras forestales.

	Periodo	Promedio CO ₂ eq (Gg)
Promedio leña	1990-1999	9.144,6
	2000-2010	12.283,9

Fuente: Sector AFOLU, IBA 2014.



Figura 5- 5. Promedio de emisión de CO₂ eq en leña.



Es posible señalar la clara evidencia de un incremento de las emisiones de CO₂ por la producción de leña en el sector AFOLU (cuadro 5-6 y figura 5-5), lo que puede ser interpretado como un mayor uso de leña en reemplazo de combustibles fósiles, para calefacción por ejemplo, lo que generaría una disminución de las emisiones por derivados del petróleo, pero esto no se puede asegurar sin tener los datos de la fuente respectiva y su correlación, tal como se ha mencionado en los párrafos anteriores.

Una vez que se tenga establecida la Estrategia de Dendroenergía, instrumento que busca regularizar y fomentar el uso de la leña como ENRC, iniciativa que impulsa CONAF, se podría realizar el cálculo de la emisión evitada por el uso de biomasa (leña).

Actualmente, la industria de cogeneración a partir de biomasa forestal posee una capacidad de 900 megawatts como producción energética propia y 470 MW de excedentes que se inyectan al Sistema Interconectado Central en la macrozona comprendida entre Maule y Los Ríos, con un total de 19 plantas. Éstos son parte de los números que registra el sector forestal y que lo han posicionado como líder entre las ERNC con mayor participación en la matriz energética.

Un ejemplo de aquello es el holding Arauco, que mediante su Unidad de Negocios de Bioenergía y sus plantas industriales utiliza su biomasa forestal como un combustible renovable para sus calderas, cogenerando el vapor y la electricidad requeridos para sus operaciones industriales. Con esto calculan una reducción de 800 mil toneladas de CO₂ eq anuales por el no uso de combustibles fósiles.

Es importante destacar que CONAF, a través de variadas acciones, estudios y proyectos pilotos que se enmarcan en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCR) —y que detallarán en el punto 7.4.a Programa, servicios y otros recursos que respaldan el manejo sustentable de los bosques—, se encuentra realizando acciones para mejorar y generar nueva información y procedimientos para determinar el carbono de los recursos vegetacionales y sus flujos bajo estándares emanados de la CMNUCC, así como de otros servicios ambientales de interés nacional, que posibiliten monitorearlos, reportarlos, ser verificados por terceras partes y eventualmente registrarlos como parte de una batería de herramientas gubernamentales que permitan mejorar la gestión forestal que se realiza en el país, en directo beneficio de pequeños y medianos propietarios así como de otros grupos vulnerables al cambio climático vinculados a los recursos vegetacionales y tierras forestales.

Criterio 6.

Mantenimiento y mejoramiento de los múltiples beneficios socioeconómicos a largo plazo para cubrir las necesidades de las sociedades.

El Proceso de Montreal
The Montréal Process





Criterio 6. Mantenimiento y mejoramiento de los múltiples beneficios socioeconómicos a largo plazo para cubrir las necesidades de las sociedades.

6.1 Producción y consumo.

6.1.a Valor y volumen de la producción de madera y productos de la madera, incluidos los procesamientos primarios y secundarios.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre el valor y el volumen de la madera y de los productos de la madera en las diversas etapas de procesamiento. El valor y el volumen de la madera y de los productos de la madera reflejan un aspecto de importancia que tienen los bosques y el sector de procesamiento de la madera en las economías nacionales.

En el año 2013, el valor de la producción primaria del sector forestal chileno alcanzó a US\$ 6.445,7 millones, de los cuales el 69,2 % se destinó al mercado externo, en tanto que el restante 30,8 % permaneció en el mercado interno. Comparado con la medición del año 2000, correspondiente al último informe del Proceso de Montreal, el crecimiento observado en el periodo llegó a 125 %, estimulado principalmente por la producción exportada que creció un 154 %, mientras que el valor de la producción vendida en el mercado interno aumentó en 80 %. Este resultado viene a confirmar la vocación exportadora del sector forestal chileno, porque al mismo tiempo revela que la proporción de la producción destinada al mercado local es ahora menor que en el año 2000.

Es interesante observar que la trayectoria de crecimiento en el valor de la producción forestal primaria muestra dos excepciones: la primera es la gran baja registrada en el 2009, año en que la crisis subprime en EE.UU. mostró toda su fuerza en las exportaciones forestales de Chile a ese país, lo que en definitiva representó un impacto muy negativo para la industria local que aún no se recupera en toda su dimensión; y la segunda es la baja, más moderada que la anterior, en el valor de la producción registrado en el año 2012, que tuvo su principal origen en la evolución del mercado de pulpa química, cuyo precio retrocedió en el contexto de la ya prolongada crisis de la economía internacional que para la fecha seguía mostrando signos de depresión en la mayoría de los países desarrollados.

En cuanto a la variación del indicador por productos, se destaca el crecimiento observado en el valor de la producción de tableros y chapas en el total como en sus variantes de mercado externo e interno. En efecto, durante los 14 años bajo análisis, esta industria es la que ha mostrado mayor actividad, con la apertura de varias nuevas plantas y la reconversión de otras para adecuarse a los adelantos tecnológicos del rubro como, por ejemplo, la transformación de los tradicionales tableros de partículas a tableros MDP (Medium Density Particleboard). En segundo lugar se destaca el crecimiento del rubro madera aserrada, cuyo valor producido creció 125 % como resultado de un incremento de casi 300 % en la producción exportada y de 117 % en la producción destinada al mercado local. Cabe señalar que las trozas de exportación ya no constituyen un producto relevante (cuadro 6-1).



Producción de
madera, industria
del aserrio



Cuadro 6-1. Valor nominal de la producción forestal primaria y silvícola en el mercado externo e interno, según año (miles de dólares).

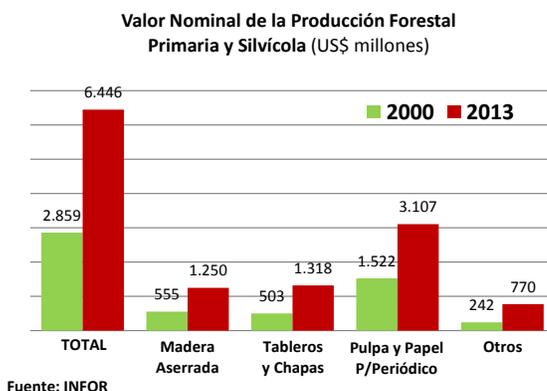
Año	Total	Trozos exportación (1)	Madera aserrada	Tableros y chapas	Pulpa y papel para periódico	Otros productos primarios y silvícolas (2)
Total						
2000	2.858.720,5	35.846,9	555.292,9	503.126,8	1.522.112,8	242.341,1
2001	2.456.240,7	26.348,7	480.142,9	527.554,3	1.153.016,0	269.178,8
2002	2.370.432,9	24.648,8	505.421,0	554.940,3	1.040.178,8	245.244,0
2003	2.676.148,6	13.027,1	579.757,3	615.227,7	1.192.001,0	276.135,5
2004	3.403.189,0	12.054,3	737.832,0	816.254,9	1.545.590,5	291.457,3
2005	3.862.421,6	3.883,4	957.347,4	997.083,4	1.566.277,2	337.830,2
2006	4.213.511,7	2.896,4	1.067.986,2	924.287,7	1.831.858,4	386.483,0
2007	5.991.189,3	1.059,5	1.170.493,2	883.860,4	3.503.335,1	432.441,1
2008	5.980.672,1	398,7	1.051.446,3	1.099.559,4	3.167.158,4	662.109,2
2009	4.514.028,1	415,1	713.578,5	944.993,2	2.280.674,1	574.367,2
2010	5.610.041,7	2.162,9	926.955,7	1.220.703,0	2.774.973,4	685.246,7
2011	6.732.515,7	4.478,1	1.082.050,0	1.426.022,8	3.425.302,6	794.662,2
2012	6.074.691,0	897,8	1.142.227,4	1.244.763,4	2.931.693,8	755.108,5
2013	6.445.725,0	1.148,3	1.249.740,7	1.317.784,9	3.107.169,6	769.881,6
Mercado externo (3)						
2000	1.757.726,1	35.846,9	189.668,9	123.772,9	1.214.564,5	193.872,9
2001	1.538.786,7	26.348,7	178.846,6	144.561,4	973.687,0	215.343,0
2002	1.504.987,8	24.648,8	207.292,4	166.246,2	910.605,2	196.195,2
2003	1.682.875,2	13.027,1	275.041,8	198.954,1	974.943,8	220.908,4
2004	2.150.023,0	12.054,3	334.812,0	238.932,5	1.329.936,5	234.287,7
2005	2.336.214,7	3.883,4	413.129,4	309.861,6	1.337.997,8	271.342,5
2006	2.550.027,9	2.896,4	402.422,6	335.464,6	1.500.057,9	309.186,4
2007	3.804.545,6	1.059,5	562.740,6	404.255,5	2.490.537,1	345.952,9
2008	4.346.398,6	398,7	525.137,9	552.186,6	2.777.127,7	491.547,7
2009	3.248.235,5	415,1	276.881,2	432.243,7	2.113.077,5	425.618,0
2010	3.884.509,9	2.162,9	362.322,3	499.528,0	2.516.030,0	504.466,5
2011	4.746.696,3	4.478,1	464.141,1	635.263,9	3.037.289,3	605.521,0
2012	4.179.565,2	897,8	483.440,0	505.143,3	2.642.285,4	547.798,7
2013	4.458.746,3	1.148,3	575.942,0	493.637,3	2.863.186,0	524.832,8
Mercado interno (4)						
2000	1.100.994,4	-	365.624,0	379.353,9	307.548,3	48.468,2
2001	917.454,0	-	301.296,3	382.992,9	179.329,0	53.835,8
2002	865.445,1	-	298.128,6	388.694,1	129.573,6	49.048,8
2003	993.273,4	-	304.715,5	416.273,6	217.057,2	55.227,1
2004	1.253.166,0	-	403.020,0	577.322,4	215.654,0	57.169,6
2005	1.526.206,9	-	544.218,0	687.221,8	228.279,4	66.487,7
2006	1.663.483,8	-	665.563,6	588.823,1	331.800,5	77.296,6
2007	2.186.643,7	-	607.752,6	479.604,9	1.012.798,0	86.488,2
2008	1.611.459,6	-	526.308,4	547.372,8	390.030,7	159.068,9
2009	1.266.523,8	-	436.697,3	512.749,6	167.596,6	149.480,4
2010	1.840.720,4	-	564.633,4	836.363,6	258.943,2	180.780,0
2011	1.985.819,4	-	617.905,9	790.758,9	388.013,4	189.141,2
2012	1.895.125,8	-	658.787,4	739.620,1	289.408,4	207.309,9
2013	1.986.978,6	-	673.798,7	824.147,6	243.983,6	245.048,8

Fuente: INFOR.



- (1) Incluye trozas pulpables y aserrables.
- (2) Los productos primarios y silvícolas corresponden a: semillas, hojas, frutos, cortezas, hongos, traviesas, tejuelas, carbón, papel y cartón, palos para arroz, palos de helado, astillas, etc. La valorización de la producción en el mercado interno en este grupo es estimada.
- (3) Valor de exportación en US\$ FOB.
- (4) Valorado ex-fábrica. Calculado por INFOR, resultante de la producción ponderada por el precio en el mercado interno.

Figura 6-1. Valor nominal de la producción forestal primaria y silvícola.



Como en el valor de la producción, los tableros y chapas también mostraron el mayor crecimiento en el volumen producido en 2013 comparado con el 2000. Sin embargo, el segundo crecimiento en volumen lo alcanzó el rubro de las pulpas, mientras que la madera aserrada bajó al cuarto lugar, antecedida incluso por las astillas. Esto demuestra que el crecimiento en el precio medio de la madera aserrada ha sido mucho más significativo que en los otros rubros, a pesar de que este segmento fue probablemente el más afectado con la caída del mercado estadounidense y la crisis de la economía mundial.

Cuadro 6-2. Volumen de la producción forestal primaria, según año.

Año	Trozas exportación (1) (miles de metros cúbicos)	Madera aserrada (miles de metros cúbicos)	Tableros y chapas (miles de metros cúbicos)	Pulpa (miles de toneladas)	Papel para periódico (miles de toneladas)	Astillas (miles de metros cúbicos)
2000	681,1	5.698,1	1.187,3	2.591,9	244,1	6.093,3
2001	518,0	5.872,0	1.326,6	2.667,8	276,0	6.185,8
2002	521,8	6.438,9	1.542,6	2.687,4	274,6	5.948,0
2003	300,0	7.004,5	1.739,0	2.759,3	344,2	6.777,2
2004	273,5	8.014,8	1.928,7	3.338,7	273,4	7.029,2
2005	84,1	8.298,4	2.111,1	3.237,2	361,5	7.569,4
2006	52,5	8.718,2	2.310,0	3.482,8	334,1	7.727,1
2007	15,8	8.340,4	2.279,3	4.675,4	306,3	8.668,6
2008	1,2	7.306,0	2.656,2	4.980,5	289,3	9.380,0
2009	2,0	5.836,3	2.373,2	4.992,5	292,4	8.337,2
2010	27,2	6.353,9	2.691,0	4.102,2	252,0	9.332,3
2011	43,2	6.784,7	2.890,5	4.896,2	281,9	10.158,0
2012	5,7	7.160,2	2.618,9	5.080,3	244,8	9.799,0
2013	7,8	7.720,7	2.677,1	5.156,0	166,9	9.889,4

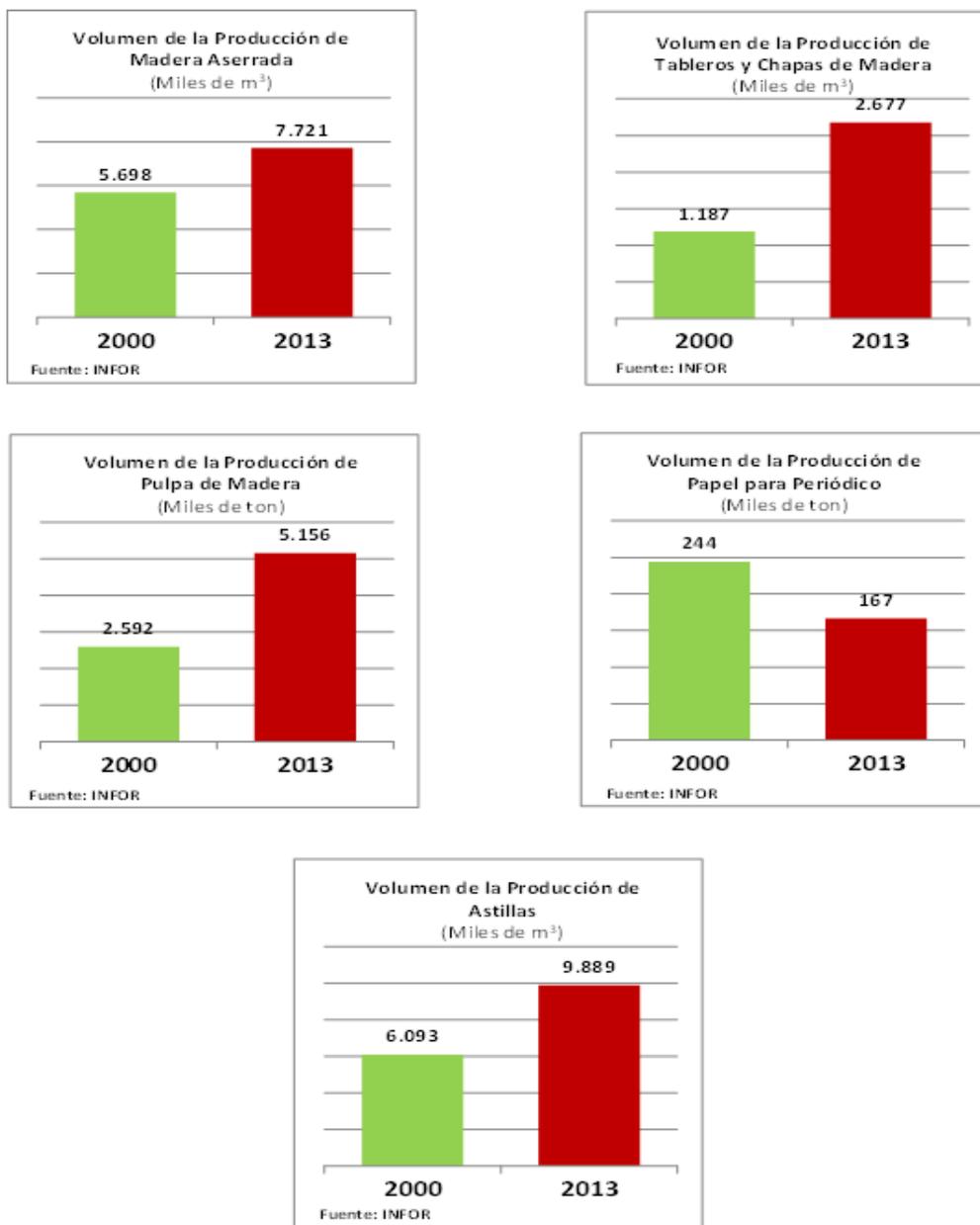
Fuente: INFOR.

- (1) Incluye trozas pulpables y aserrables.



En cuanto a la evolución en el volumen de producción durante el periodo 2000-2013, se distingue la salida del mercado de las trozas de exportación, la gran baja de la madera aserrada en el 2009, de la cual aún no se recupera en su totalidad, el permanente crecimiento de los tableros, la pulpa y las astillas, que solo muestran leves retrocesos en algunos años, y el retorno de la producción de papel periódico a los niveles del año 2000, después que en el 2005 alcanzara el récord de 361.500 toneladas, afectado directamente por los altos niveles mundiales de adopción de la ciudadanía a la prensa en línea.

Figura 6-2. Producción de volumen de madera según tipo de producto para el periodo 2000 y 2013.





En relación al valor de la producción forestal secundaria, no existen estudios ni estadísticas oficiales que entreguen información a nivel regional o nacional, solo existe algún tipo de información muy parcial que no da cuenta de la realidad global de esta industria. Sin embargo, una medida de la trayectoria de la industria de productos elaborados de madera está dada por la evolución que han presentado las exportaciones del rubro. Al respecto, hay que destacar que el monto total exportado en el 2013 muestra un crecimiento de 71,3 % respecto de la cifra registrada en el 2000, pero el incremento fue mucho más significativo hacia la mitad de la década del 2000, en línea con el auge de las exportaciones de remanufacturadas de madera al mercado de la construcción habitacional en EE.UU.

Otra tendencia que se observa en el periodo es que el crecimiento del rubro se concentra mucho más en los productos con menor grado de elaboración, como las molduras y los productos libres de nudos, mientras que las exportaciones de muebles y sus partes se encuentran en un mínimo histórico. Una excepción a lo anterior la constituyen las puertas, cuyo valor exportado se ha más que duplicado en los años bajo análisis.

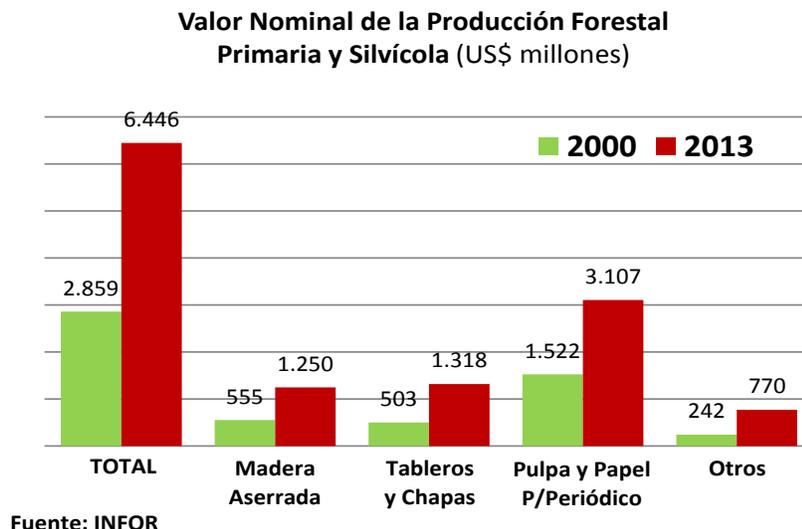
Cuadro 6-3. Monto exportado de productos remanufacturados de madera (US\$ miles FOB).

PRODUCTO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TOTAL (Miles de US\$)	489.103	559.873	663.133	672.086	1.036.389	939.510	1.060.022	827.211	716.297	558.126	642.327	676.893	734.043	837.632
Molduras de madera	102.865	132.078	170.693	182.513	312.932	248.286	313.066	209.905	192.763	133.113	174.232	193.730	220.423	264.018
Molduras MDF	34.484	43.330	60.364	83.668	136.326	131.223	160.358	142.358	122.882	108.823	121.359	103.784	113.398	171.611
Madera cepillada	103.965	100.060	120.088	81.601	164.114	156.333	186.783	139.828	103.824	70.370	87.128	90.813	103.563	106.359
Tableros encolados de canto	25.154	19.846	23.347	30.893	26.224	33.784	36.936	39.211	33.932	33.701	49.372	60.833	37.286	67.048
Madera finger joint (blanks)	10.728	14.189	23.490	23.743	34.388	37.029	44.314	43.073	30.723	38.433	42.479	32.381	31.224	57.682
Puertas	21.268	32.879	40.030	36.929	34.213	43.353	33.284	62.761	37.946	38.438	40.184	46.723	30.627	47.777
Marcos para puertas	45.283	30.196	49.921	39.368	36.469	45.883	45.817	30.100	27.337	14.807	22.963	22.652	22.469	24.322
Caras de puertas moldeadas	13.512	19.491	18.737	23.681	26.477	27.239	24.880	21.373	18.179	16.230	20.237	22.121	23.072	21.411
Postes impregnados	10.401	7.997	7.186	11.621	21.818	17.117	8.190	3.377	11.639	8.339	14.263	16.173	20.004	12.028
Madera finger joint (boards)	-	-	-	-	-	27.268	18.668	12.369	9.385	3.034	4.616	7.339	7.672	7.358
Espátulas	3.115	3.267	4.046	4.168	3.160	4.340	4.810	3.486	3.206	6.479	3.313	6.267	6.601	6.943
Cajas y cajones de madera	647	1.037	2.168	2.740	2.317	2.067	3.004	4.380	3.143	4.177	4.768	3.677	3.961	4.893
Serricas	-	-	-	2.041	1.968	2.621	3.033	3.717	4.293	3.310	3.321	4.273	3.938	4.579
Duelos	-	-	-	1.836	2.188	1.327	1.311	2.177	2.629	3.003	3.018	3.830	3.381	3.383
Partes y piezas de muebles	21.494	13.772	22.321	16.188	18.777	18.363	14.062	7.676	6.746	6.388	6.377	4.744	3.372	3.275
Listones cepillados	-	-	-	-	-	-	13.946	6.222	4.328	3.036	2.337	1.360	4.023	2.970
Comodotes y veladores	8.555	9.137	11.306	9.386	10.484	11.777	7.234	2.273	3.336	2.476	3.028	3.193	3.206	2.837
Otros	82.632	88.074	107.098	117.316	162.314	130.874	116.086	88.321	33.342	41.387	36.908	26.836	27.401	29.138

Fuente: INFOR.



Figura 6-3. Valor de las exportaciones de los productos remanufacturados de madera para el periodo 2000-2013.



6.1.b Valor de los productos forestales no madereros producidos o recolectados.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre el valor de los productos forestales no madereros. La recolección, el procesamiento y el uso de productos forestales no madereros representan dimensiones importantes del valor económico de los bosques. En algunos países, los productos forestales no madereros cumplen un papel fundamental para el sustento y el estilo de vida de las comunidades indígenas y otras comunidades rurales.

Los datos e información vinculada al valor de los Productos Forestales No Madereros (en adelante PFNM) producidos y recolectados en Chile emanan del Programa de Investigación de Productos Forestales no Madereros, perteneciente al Instituto Forestal de Chile. El estatus del indicador en cuanto a calidad y cantidad de información ha experimentado cambios positivos respecto de lo informado el año 2003, donde solo se utilizaron estudios parciales como fuente de información. En la actualidad se cuenta con un programa permanente de investigación en torno al rubro de los PFNM, inserto en una institución pública, que monitorea las exportaciones, genera bienes públicos (www.pfnm.cl; www.gestionforestal.cl), realiza catastros de productos, levanta información de las cadenas productivas y desarrolla proyectos de innovación e interés público (bienes públicos).

La dinámica económica, social y ambiental del rubro de los Productos Forestales no Madereros ha experimentado un crecimiento importante y sostenido en los últimos 15 años. Las exportaciones al año 2013 registran montos por sobre los US\$ 80 MM, representando una cartera de 90 productos, los cuales se envían a más de 50 países. Los productos de mayor relevancia son frutos de rosa mosqueta, hongos de bosques nativos y plantaciones forestales, hierbas medicinales, frutos como maqui, murta y calafate, extractos y aceites esenciales naturales, entre muchos otros. Esta dinámica comercial genera ingresos anuales a más de 200.000 personas del mundo rural, posee fuerte connotación de género y es factor determinante del ingreso familiar.

Respectos de las estadísticas nacionales, solo se monitorea el valor y monto de las exportaciones, desconociéndose la dimensión de existencias (inventario) y producción y consumo interno. El Instituto Forestal, en el marco del Programa de Investigación en PFNM, monitorea el precio de los productos transados por los recolectores, siendo posible construir



el valor, utilizando la información agregada de las exportaciones a nivel de volumen. Esta dimensión es solo una parte del valor total, desconociéndose la participación que tiene este rubro en el consumo interno. Estimaciones realizadas por INFOR señalan que el mercado interno de PFMN equivale a cuatro veces el valor de los PFMN exportados, catastrándose un total de 480 productos recolectados, consumidos y/o comercializados, de los cuales el 90 % provienen del bosque nativo.

El siguiente cuadro presenta las principales especies generadoras de Productos Forestales no Madereros en Chile, reportadas por proyectos de investigación ejecutados por INFOR: a) “Plataforma de sistematización y difusión de información tecnológica de Productos Forestales No Madereros PFMN del Bosque Nativo Chileno” financiado por el Fondo de Investigación del Bosque Nativo CONAF-Ministerio de Agricultura y Ejecutado por el Instituto Forestal los años 2012-2013. b) “Modelos de negocios sustentables de recolección, procesamiento y comercialización de Productos Forestales no Madereros (PFMN) en Chile”, estudio Financiado por el Fondo para la Innovación Agraria FIA, 2015. Información en extenso catastrada el año 2012 puede ser consultada en el portal www.pfmn.cl.



Fotografía izquierda: recolectora de hongo morchela o morilla (*Morchella spp.*).
Fotografía derecha: hongo comestible cotizado internacionalmente para alta gastronomía.
Puerto Guadal, Chile Chico, región de Aysén.



Cuadro 6-4. Principales especies generadoras de PFNM en Chile.

Número	Especie PFNM estudio Fondo Innovación Agraria FIA 2015	Especie PFNM estudio Fondo Investigación Bosque Nativo (CONAF) 2012
1	Quillay (<i>Quillaja saponaria</i>)	Maqui (<i>Aristotelia chilensis</i>)
2	Maqui (<i>Aristotelia chilensis</i>)	Quillay (<i>Quillaja saponaria</i>)
3	Musgo (<i>Sphagnum magellanicum</i>)	Musgo (<i>Sphagnum magellanicum</i>)
4	Avellano (<i>Gevuina avellana</i>)	Avellano (<i>Gevuina avellana</i>)
5	Boldo (<i>Peumus boldus</i>)	Boldo (<i>Peumus boldus</i>)
6	Mosqueta (<i>Rosa moschata</i>)	Ulmo (<i>Eucryphia cordifolia</i>)
7	Morchela (<i>Morchella conica</i>)	Mañío (<i>Podocarpus salignus</i>)
8	Ulmo (<i>Eucryphia cordifolia</i>)	Peumo (<i>Cryptocarya alba</i>)
9	Boletus (<i>Suillus luteus</i>)	Palma (<i>Jubaea chilensis</i>)
10	Mañío (<i>Podocarpus salignus</i>)	Helecho (varias especies)
11	Palma (<i>Jubaea chilensis</i>)	Murta (<i>Ugni molinae</i>)
12	Calafate (<i>Berberis buxifolia</i>)	Morchella (<i>Morchella conica</i>)
13	Helecho (varias especies)	Quila (<i>Chusquea quila</i>)
14	Eucalipto (<i>Eucalyptus spp</i>)	Matico (<i>Buddleja globosa</i>)
15	Nalca (<i>Gunnera tinctoria</i>)	Loyo (<i>Boletus loyo</i>)
16	Lactarius (<i>Lactarius deliciosus</i>)	Calafate (<i>Berberis buxifolia</i>)
17	Notro (<i>Embothrium coccineum</i>)	Chilco (<i>Fuchsia magellanica</i>)
18	Paico (<i>Chenopodium ambrosioides</i>)	Michay (<i>Berberis darwinii</i>)
19	Canelo (<i>Drimys winteri</i>)	Changle (<i>Clavaria spp.</i>)
20	Matico (<i>Buddleja globosa</i>)	Paico (<i>Chenopodium ambrosioides</i>)
21	Chilco (<i>Fuchsia magellanica</i>)	Piñón (<i>Araucaria araucana</i>)
22	Murta (<i>Ugni molinae</i>)	Voqui (<i>Cissus striata</i>)
23	Piñón (<i>Araucaria araucana</i>)	Pimiento (<i>Schinus molle</i>)
24	Changle (<i>Clavaria spp.</i>)	Hierba de la plata (<i>Equisetum bogotense</i>)
25	Araucaria (<i>Araucaria araucana</i>)	Arrayán (<i>Luma apiculata</i>)
26	Boqui (<i>Cissus striata</i>)	Canelo (<i>Drimys winteri</i>)
27	Mimbre (<i>Salix viminalis</i>)	Tineo (<i>Weinmannia trichosperma</i>)
28	Flor amarilla (<i>Hypericum Perforatum</i>)	Hierba del clavo (<i>Geum chilense</i>)
29	Luma (<i>Amomyrtus luma</i>)	Notro (<i>Embothrium coccineum</i>)
30	Ñocha (<i>Phormium tenax</i>)	Nalca (<i>Gunnera tinctoria</i>)
31	Quintral (<i>Tristerix tetrandum</i>)	Radal (<i>Lomatia hirsuta</i>)
32	Loyo (<i>Boletus loyo</i>)	Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>)
33	Maitén (<i>Maytenus boaria</i>)	Zarzaparrilla (<i>Ribes trilobum</i>)
34	Algarrobo (<i>Prosopis chilensis</i>)	Patagua (<i>Crinodendron patagua</i>)
35	Radal (<i>Lomatia hirsuta</i>)	Digüeña (<i>Cyttaria espinosae</i>)
36	Hierba del clavo (<i>Geum chilense</i>)	Barba de viejo (<i>Protousnea poeppigii</i>)
37	Guindo santo (<i>Eucryphia glutinosa</i>)	Junquillo (<i>Juncus spp.</i>)
38	Arrayán (<i>Luma apiculata</i>)	Ñocha (<i>Eryngium paniculatum</i>)
39	Paramela (<i>Adesmia emarginata</i>)	Frutilla (<i>Fragaria chiloensis</i>)
40	Cedrón (<i>Aloysia citrodora</i>)	
41	Tilo (<i>Tilia europea</i>)	
42	Castañas (<i>Castanea sativa</i>)	

Fuente: Instituto Forestal, 2015. Programa investigación en PFNM.



El siguiente cuadro presenta el valor de los principales PFNM que tienen por destino final las exportaciones, expresado en valor silvícola en el bosque y calculado en base al precio pagado al recolector. Este valor refleja solo una parte de la cartera anual de PFNM exportados, faltando además dimensionar el valor de los productos consumidos en el mercado interno, el cual se estima en 320 millones de US\$ al año.

Cuadro 6-5. Valor de los principales Productos Forestales no Madereros destinados a mercados internacionales, según producción silvícola, pagado al recolector, sin valor agregado, año 2014.

Producto/especie	Precio promedio producto en el bosque pagado al recolector \$/ kg 2015	Volumen exportado en toneladas 2013	Valor de los PFNM producidos y recolectados 2015 en Millones de \$
Fruto y semillas rosa mosqueta (<i>Rosa spp</i>) fresco	413	5.948,5	2.458,71
Musgo S/I (<i>Sphagnum spp</i>) Deshidratado	1.000	5.325,2	5.325,19
Hongos Boletus (<i>Suillus luteus</i>) fresco	175	3.844,1	672,72
Hojas de Boldo (<i>Peumus boldus</i>) (Hojas secas)	200	2.449,3	489,86
Frutos Avellana (<i>Gevuina avellana</i>)	400	0,5	0,22
Hongos (<i>Morchella conica</i>) fresco	8.400	3,4	28,21
Hongos (<i>Lactarius deliciosus</i>) fresco	175	493,1	86,30
Corteza Quillay (<i>Quillaja saponaria</i>)	1.470	192,2	282,56
Frutos y polvo Maqui (<i>Aristotelia chilensis</i>) Fruto fresco	1.080	111,2	120,15
Hierba de San Juan (<i>Hypericum perforatum</i>) fresca	375	149,9	56,21
Total		18.517,5	9.520,11

Fuente: INFOR, 2015.

Nota: algunos de estos productos poseen rangos de precios, los cuales se diferencian, según inicio y/o término de temporada.

Los precios están determinados por variables climáticas y/o ambientales que determinan el precio (abundancia o escasez).

El precio corresponde a valoración de productos primarios en el bosque, pagados a recolectores sin agregación de valor.



La tendencia del indicador es creciente al comparar el desempeño del rubro entre los años 2003 y 2013, en respuesta a un crecimiento sostenido del consumo interno y la demanda internacional por este tipo de productos, que provienen de ecosistemas naturales, libres de contaminación, muchos de ellos etiquetados con sellos de producción orgánica, que poseen atributos vinculados a alimentos funcionales, saludables, ecológicos y culturales. Evidencia concreta de esta tendencia se demuestra en el crecimiento de las exportaciones de PFNM, las cuales se duplicaron entre los años 2003 y 2013. Una importante tendencia de crecimiento también se observa en los montos exportados de PFNM procesados (valor agregado), pasando de US\$ 4 MM el año 2003 a US\$16,4 MM el año 2013, expresados en productos como extractos de quillay y Aceite vegetal de rosa mosqueta.

Existen cambios significativos en el entorno de la institucionalidad pública y privada que han generado cambios positivos en el rubro de los Productos Forestales no Madereros en Chile en estos últimos diez años, generando un importante impulso económico y social en los territorios boscosos, una mayor valoración de los productos del bosque y también un mayor desarrollo de nuevos productos y emprendimientos con valor agregado. Los hitos de mayor relevancia son:

- 2003: se crea el Programa de Investigación de Productos Forestales no Madereros en el Instituto Forestal, entidad dependiente del Ministerio de Agricultura.
- 2003: se crea el Portal Tecnológico de Información, Tecnología y Gestión Forestal, de productos forestales madereros y no madereros para el desarrollo de pequeños y medianos propietarios en Chile. www.gestionforestal.cl.
- 2003-2012: se ejecutan más de 50 proyectos de investigación en torno al desarrollo de PFNM, ejecutados por INFOR, universidades y centros de investigación: hongos, hierbas medicinales, boldo, quillay, musgos y frutos silvestres, entre otros.
- 2005: se crea la Mesa Articuladora Público-Privado de Recolección de Productos Forestales no Madereros de la región del Biobío, la cual cumplió diez años de ininterrumpido trabajo.
- 2008: se promulga la Ley N° 20.283 Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, donde se crea un fondo público de incentivo a la conservación, recuperación o manejo sustentable del bosque nativo, a través del cual se otorgará una bonificación destinada a contribuir a solventar el costo de las diferentes actividades silvícolas, entre las cuales están las dirigidas a la obtención de productos no madereros. Por primera vez se visibiliza el rubro de los PFNM en una política pública.
- 2008: se crea el Fondo de Investigación del Bosque Nativo, siendo parte de sus objetivos desarrollar investigación en PFNM.
- 2010: se funda la Mesa Público-Privado de Recolección de Productos Forestales no Madereros de la región de Aysén.
- 2011: se certifican bosques bajo el Sello FSC considerando la dimensión de aprovechamiento de PFNM (27.533 hectáreas), tendencia que luego se incrementa, totalizando al año 2014 38.763 hectáreas certificadas que incorporan los PFNM (<https://cl.fsc.org/superficie-y-empresas-certificadas-en-chile.69.htm>).
- 2013: se crea el Portal de Sistematización y Difusión de Información Tecnológica de Productos Forestales No Madereros PFNM del Bosque Nativo Chileno, financiado por el Fondo de Investigación del Bosque Nativo CONAF. www.pfnm.cl.
- 2013: se duplica el valor de las exportaciones de PFNM primarios y crecen cuatro veces los montos exportados de PFNM procesados.
- 2015: Fundación para la Innovación Agraria (FIA), institución dependiente del Ministerio de Agricultura, crea el Programa Prioritario de Innovación en torno a desarrollo de los PFNM.



6.1.d Consumo de madera y productos de la madera totales y per cápita en equivalentes de madera sólida.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre el consumo, incluido el consumo per cápita, de madera y productos de la madera. La cantidad consumida de madera y de productos de la madera ilustra un aspecto del grado de dependencia de la sociedad de los bosques como fuente de materias primas.

Los dos grandes componentes del consumo de madera son el consumo para uso industrial y el consumo para leña. Lamentablemente, la serie del consumo de leña se discontinuó a partir de 2012 (ver notas al pie del cuadro), de tal manera que el último dato disponible de consumo total corresponde al año 2011, cuando se consumieron 55,15 millones de m³ ssc, lo que representó un incremento de 50,8 % respecto del consumo del año 2000. Este incremento fue el resultado del 59,9 % de aumento en el consumo de madera para uso industrial y del 31,9 % en el consumo de madera para leña. En el mismo periodo la población de Chile creció 11,5 %, con lo cual el consumo total per cápita de madera anotó el récord de 3,26 m³ ssc, en tanto que el consumo per cápita para uso industrial fue de 2,31 m³ ssc y para leña fue de 0,95 m³ ssc.

Cuadro 6-6. Consumo total y per cápita de madera en trozos (miles de metros cúbicos sin corteza).

Año	Total	Industria	Leña (1)	Población (3)	Total per cápita	Industria per cápita	Leña per cápita
2000	36.567,5	24.436,8	12.130,7	15.175	2,4	1,6	0,8
2001	37.789,7	25.681,9	12.107,8	15.348	2,5	1,7	0,8
2002	37.791,2	25.490,8	12.300,4	15.515	2,4	1,6	0,8
2003	39.132,0	27.491,0	11.620,7	15.675	2,5	1,8	0,7
2004	44.291,4	31.998,0	12.293,4	15.829	2,8	2,0	0,8
2005	45.769,6	32.657,3	13.112,3	15.979	2,9	2,0	0,8
2006	46.711,2	33.223,2	13.488,0	16.130	2,9	2,1	0,8
2007	52.627,1	38.415,5	14.211,6	16.283	3,2	2,4	0,9
2008	54.459,9	39.869,1	14.580,8	16.441	3,3	2,4	0,9
2009	51.022,7	36.401,0	14.621,7	16.602	3,1	2,2	0,9
2010	47.214,3	34.559,6	12.654,7	16.760	2,8	2,1	0,8
2011	55.149,3	39.151,3	15.998,0	16.915	3,3	2,3	1,0
2012	...	39.075,2	... (2)	17.067		2,3	
2013	...	41.040,3	... (2)	17.217		2,4	

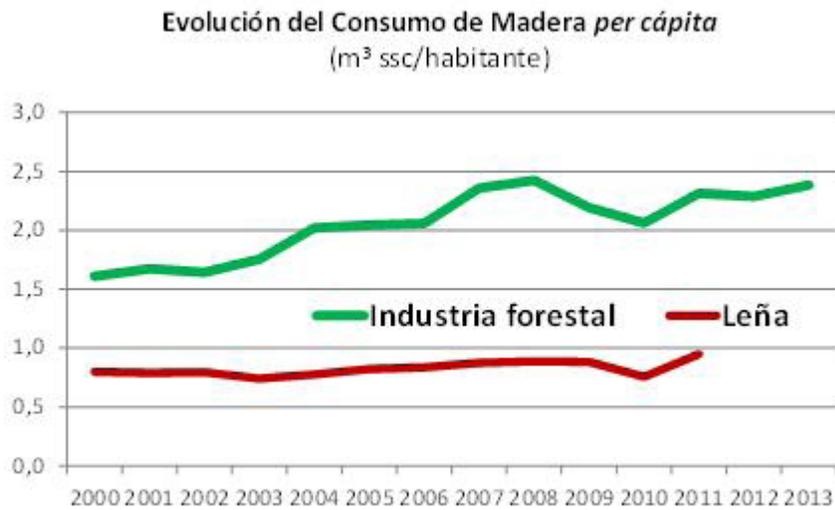
Fuente: CNE, Balance de Energía 1979-2003; INFOR, Informe Técnico N° 130, 1992.

(1) Hasta el año 2011, el consumo de leña (en m³) se calculó en base a las cifras del ítem "leña y otros", entregado por la CNE en su Balance Anual de Energía. Esta cifra (en toneladas) es transformada a m³, considerando que el 73,7 % de dicho ítem corresponde a leña y que la proporción por especie es: 61 % nativas, 22 % eucalipto, 15 % pino radiata y 2 % matorral.

(2) Con el fin de homologar las cifras con los estándares de la Agencia Internacional de Energía, en el año 2012 la CNE comenzó a utilizar el concepto de "leña y biomasa" como un agregado total. Este concepto incluye, además de leña, materias distintas de la madera (incluso biomasa de origen no vegetal), lo que no permite la comparación con las cifras de los años anteriores que se presentan en este cuadro.



Figura 6-4. Evolución del consumo de madera per cápita.



Fuente: INFOR



Comercio de carbón Pampa del Tamarugal, región de Tarapacá



Producción de polines

El consumo de madera para uso industrial llegó a 41,04 millones de m³ ssc en el 2013, con 67,9 % de incremento respecto del año 2000. La evolución de este consumo muestra una baja hacia fines de la década anterior, en línea con la evolución de la producción industrial del sector, pero en términos generales el periodo es de indudable crecimiento. Cabe señalar que en algunos casos, la baja en el consumo de madera es un reflejo de mayores niveles de productividad y no de una disminución en la producción.

En el cuadro que se presenta a continuación se entrega el consumo total para los principales rubros de la industria forestal primaria, en tanto que los indicadores de consumo per cápita se muestran en los gráficos siguientes. Al respecto, se constata que la mayor variación se presenta en el rubro de tableros y chapas, mientras que la menor variación se observa en el consumo per cápita de pulpa mecánica, principal materia prima para la fabricación de papel periódico y otros cuya producción ha disminuido.



Cuadro 6-7. Consumo total de madera en trozas en la industria forestal (miles de metros cúbicos sin corteza) y población (miles de personas).

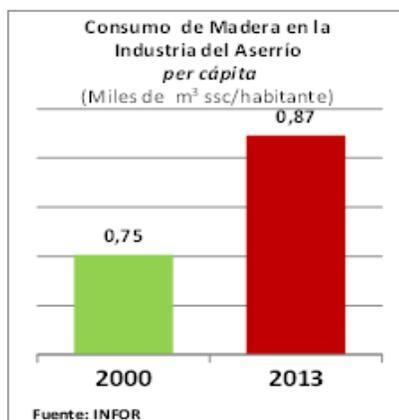
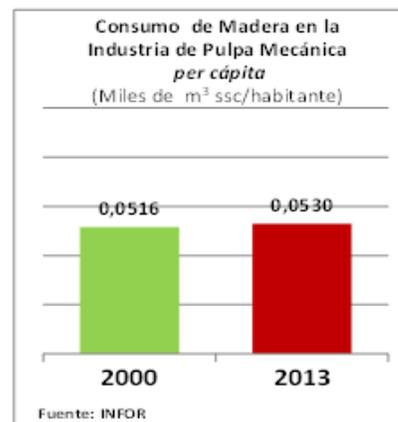
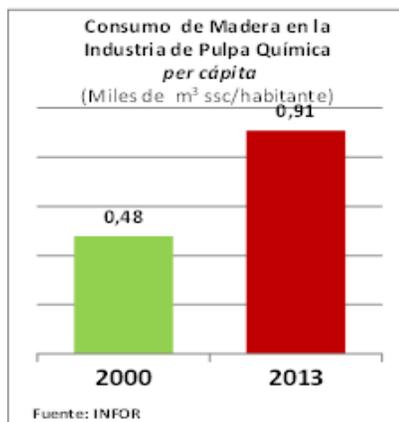
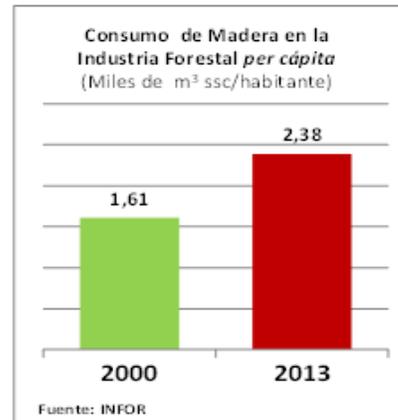
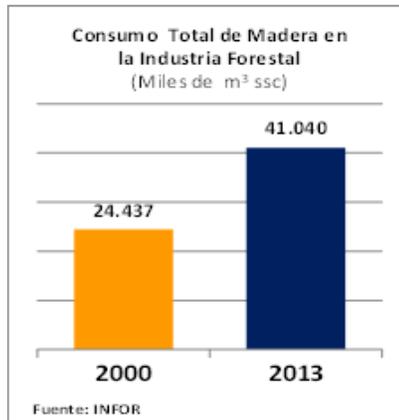
Año	Total consumo madera	Pulpa mecánica	Pulpa química (1)	Madera aserrada	Tableros y chapas (1)	Trozas exportación	Astillas	Postes y polines	Cajones	Población (2)
2000	24.437	783	7.262	11.405	907	681	2.921	211	267	15.175
2001	25.682	1.012	7.647	11.958	1.124	519	3.019	189	216	15.348
2002	25.491	852	7.104	12.565	1.343	521	2.627	208	269	15.515
2003	27.491	815	7.730	13.709	1.551	300	2.943	184	260	15.675
2004	31.998	1.293	9.919	15.510	1.814	273	2.698	268	223	15.829
2005	32.657	1.298	9.580	16.134	2.029	85	3.033	279	220	15.979
2006	33.223	1.284	9.121	16.769	2.316	53	3.288	209	183	16.130
2007	38.416	1.292	14.490	15.990	2.394	16	3.853	191	190	16.283
2008	39.869	1.304	15.666	13.968	3.317	1	5.246	171	198	16.441
2009	36.401	1.378	15.220	11.441	3.355	2	4.725	161	120	16.602
2010	34.560	1.275	11.485	12.246	3.535	27	5.656	231	106	16.760
2011	39.151	829	14.745	13.175	3.867	43	6.092	282	118	16.915
2012	39.075	1.214	14.340	13.826	3.515	6	5.732	265	179	17.067
2013	41.040	912	15.627	15.025	3.847	8	5.183	287	152	17.217

Fuente: INFOR.

- (1) No incluye el consumo de astillas provenientes de aserradero.
(2) Fuente: US Census Bureau.



Figura 6-5. Consumo total de madera en la industria forestal y per cápita para los distintos productos de la madera.





6.1.e Consumo total y per cápita de productos forestales no madereros.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre el consumo de los productos forestales no madereros. La cantidad consumida de los productos no madereros ilustra la dependencia de la sociedad de los bosques como una fuente de este tipo de productos.

Si bien a juicio de expertos el consumo interno total y per cápita de PFNM mantiene un crecimiento sostenido en los últimos diez años, el país no posee estadísticas oficiales que den cuenta, en términos cuantitativos, del volumen de PFNM transado en el mercado interno ni del volumen de PFNM utilizados y/o consumido por las poblaciones urbanas, rurales, comunidades y pueblos originarios. Sí se cuenta con un monitoreo periódico de precios, estudios específicos respecto de algunos productos de relevancia e información oficial de exportaciones.

Al margen de indicadores cuantitativos, estudios desarrollados por el Instituto Forestal estiman que el consumo interno de PFNM supera en cuatro veces el monto total de las exportaciones, siendo muchos de estos productos parte de la dieta histórica y cultural de las comunidades rurales y regionales vinculadas a los bosques. Desde la mirada cultural e histórica, los PFNM que proveen los ecosistemas boscosos nativos de Chile fueron la base alimenticia y medicinal de todos los pueblos originarios, precursores del Chile moderno del siglo XXI. Su importancia y valor han permanecido y trascendido en el tiempo, arraigado en nuestra cultura, subyacente pero con gran resiliencia, mantenida por quienes hoy representan al mundo campesino y las comunidades indígenas.

La recolección de PFNM, oficio cultural vigente en las comunidades rurales, se visibiliza en ferias públicas, mercados locales y regionales, donde parte importante de la población urbana se abastece periódicamente, siendo una actividad comercial de relevancia desde las regiones de Valparaíso hasta Aysén, territorio vinculado a la presencia de bosques nativos y plantaciones forestales. Los productos de mayor consumo son: avellana (*Gevuina avellana*), castaña (*Castanea sativa*), piñón (*Araucaria araucana*), rosa mosqueta (*Rosa moschata*), digüeñe (*Cyttaria espinosae*), changle (*Clavaria spp.*), murta (*Ugni molinae*), maqui (*Aristotelia chilensis*), miel, nalca (*Gunnera tinctoria*), boletus (*Suillus luteus*), chagual (*Puya berteroniana*), boldo (*Peumus boldus*) y frutilla (*Fragaria chiloensis*), entre otros. Adicionalmente se procesan y comercializan otros PFNM vinculados a los rubros de la artesanía (fibras y lianas), ornamentación (frondas, follajes y musgos), medicinales (hierbas, arbustos y árboles medicinales), semillas y plantas tintóreas.

A lo anterior se suma el evidente cambio de tendencia que experimenta el mundo respecto del consumo de alimentos naturales, saludables, funcionales y orgánicos, tendencia que se manifiesta en forma creciente a nivel de consumidores locales. En Chile, los PFNM ocupan un lugar protagónico, destacando los frutos silvestres con propiedades antioxidantes, frutos silvestres deshidratados y productos medicinales, entre otros.



Comercialización de PFM en mercados regionales de Chillán, región del Biobío (fotografía superior) y Temuco, región de la Araucanía (fotografía inferior).



6.1.f Valor y volumen, en equivalentes de madera sólida, de las exportaciones e importaciones de productos de la madera.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre el valor y el volumen de las exportaciones e importaciones de productos de la madera de un país y su aporte a la economía nacional. El comercio internacional en los productos de madera puede ser un factor significativo en el manejo, uso comercial y valor económico de los bosques.

El sector forestal chileno continúa siendo eminentemente exportador, pero en la última década se han observado dos tendencias interesantes que se relacionan principalmente con los mayores niveles de vida de la población del país y, por supuesto, con el modelo de total apertura al mercado internacional. Una de estas tendencias es que ha aumentado el interés de las grandes y medianas compañías por incrementar sus ventas en el mercado local, sobre todo en madera y sus productos asociados a la actividad de la construcción habitacional e institucional; la otra tendencia es que las importaciones de productos forestales se han incrementado significativamente en papeles, cartones y sus manufacturas, y en muebles y sus partes, dos segmentos muy cercanos al consumidor final.

En relación al monto total exportado, el crecimiento entre los años 2000 y 2013 fue de 142 %, pero el primer récord histórico se alcanzó el año 2008, antes que se sintiera la crisis económica de EE.UU. en toda su dimensión, y el segundo fue en el 2011 cuando la expansión del mercado chino, sumada al buen momento de la pulpa química, alcanzó su máximo crecimiento, atenuando además los efectos de la crisis en gran parte de las economías del mundo.

Los rankings de principales productos y de principales exportadores no muestran cambios significativos en el periodo 2000-2013, mientras que en el ranking de mercados se observa que desde el año 2008 China desplazó a EE.UU. del primer lugar, aumentando rápidamente la brecha que los separa hasta casi duplicar las ventas al mercado estadounidense.



Impregnación de
rollizos



Cuadro 6-8. Monto de las exportaciones de productos forestales (millones de dólares FOB).

Año	Total	Madera en trozas	Madera aserrada (1)	Pulpa química	Papel para periódico	Tableros y chapas	Molduras (2)	Madera elaborada cepillada (3)	Astillas	Muebles, partes y piezas	Otros
2000	2.365,2	35,8	189,7	1.110,4	104,1	123,8	137,3	144,2	133,7	51,9	334,3
2001	2.205,6	26,3	178,8	863,2	110,5	144,5	177,4	146,2	148,1	46,1	364,5
2002	2.301,1	24,6	207,3	821,8	88,8	166,2	231,1	183,2	122,6	53,1	402,4
2003	2.524,0	13,0	275,0	881,9	93,0	199,0	268,2	152,4	130,1	50,4	461,0
2004	3.396,6	12,1	334,8	1.211,5	118,4	238,9	449,3	274,9	137,3	56,3	563,1
2005	3.495,4	3,9	413,1	1.204,6	133,4	309,9	379,5	273,5	160,4	57,5	559,6
2006	3.890,0	2,8	402,4	1.339,6	160,5	335,5	491,4	298,0	189,2	39,7	630,9
2007	4.952,3	1,1	562,7	2.347,2	143,2	404,3	358,7	225,0	218,2	19,6	672,3
2008	5.452,5	0,4	525,2	2.625,7	150,7	552,2	320,2	178,7	329,7	23,6	746,1
2009	4.162,3	0,4	276,9	1.974,6	138,5	432,2	245,1	115,3	275,5	16,0	687,8
2010	4.954,9	2,2	362,3	2.392,6	123,4	499,5	297,9	136,6	332,6	16,5	791,3
2011	5.906,0	4,5	464,1	2.895,0	142,2	635,3	302,9	151,9	404,3	15,2	890,6
2012	5.389,3	0,9	483,1	2.534,0	108,3	505,1	340,5	164,7	368,8	12,9	871,0
2013	5.714,0	1,1	575,9	2.798,4	64,8	493,6	438,6	171,5	313,3	13,0	843,8

Fuente: INFOR.

Nota: corresponde a las estadísticas de INFOR, utilizando para ello la definición CAEF (Clasificación de Actividades Económicas Forestales), la cual tiene equivalencia con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) pero más detallada por ser sectorial, y por ello no coincide plenamente con las estadísticas del Banco Central de Chile.

- (1) Incluye madera aserrada en tablones, basas y tapas.
- (2) Incluye molduras sólidas y de MDF.
- (3) Incluye madera cepillada y madera sin nudos (clear).



Industria del aserrió



El volumen exportado aumentó en cinco de los principales rubros exportados: madera aserrada, pulpa química, tableros y chapas, molduras y astillas, y bajó en cuatro: trozas, papel periódico, madera elaborada y muebles y sus partes (cuadro 6-10).

Cuadro 6-9. Volumen exportado de los principales productos forestales (miles de unidades).

Año	Madera en trozas (metros cúbicos)	Madera aserrada (metros cúbicos)	Pulpa química (toneladas)	Papel para periódico (toneladas)	Tableros y chapas (toneladas)	Molduras (toneladas)	Madera elaborada cepillada (metros cúbicos)	Astillas (toneladas) (1)	Muebles, partes y piezas (toneladas)
2000	681,1	1.308,3	1.834,6	182,5	314,2	136,4	559,7	2.640,5	23,5
2001	518,0	1.366,8	2.173,2	176,0	376,0	173,7	620,5	2.923,4	21,8
2002	521,8	1.570,8	2.151,5	218,9	432,9	222,0	741,1	2.551,9	24,3
2003	300,0	2.080,9	2.110,7	228,7	527,5	282,2	565,0	2.864,9	23,9
2004	273,5	2.336,5	2.545,6	246,8	520,6	360,3	815,4	2.703,1	25,4
2005	84,1	2.596,2	2.616,1	247,9	605,8	344,4	847,6	2.990,9	23,0
2006	52,5	2.398,2	2.577,4	260,5	609,1	439,4	934,1	3.281,3	15,1
2007	15,8	2.806,7	3.859,4	231,6	713,0	337,5	783,0	3.546,6	7,4
2008	1,2	2.657,7	4.060,3	219,5	902,6	281,2	588,9	4.487,4	6,5
2009	2,0	1.698,9	4.310,0	231,9	817,0	222,6	434,0	3.797,3	4,9
2010	27,2	1.780,5	3.379,4	206,7	806,2	249,4	419,9	4.664,5	5,0
2011	43,2	2.083,3	4.024,9	212,4	1.009,1	238,3	439,2	5.138,3	4,5
2012	5,7	2.190,1	4.325,1	160,6	744,1	246,1	472,5	4.402,2	3,7
2013	7,8	2.490,7	4.556,3	97,0	697,3	276,6	467,3	3.901,6	3,7

Fuente: INFOR.

(1) Corresponde a toneladas verdes.

El volumen equivalente en madera sólida (cuadro 6-11) se ha calculado en base a factores de conversión insumo-producto. Se excluyó el rubro de los muebles y sus partes por la heterogeneidad de los productos y la consecuente dificultad para tener un factor de conversión que interprete, con una cierta precisión, la cantidad de madera consumida en este segmento industrial. Según las cifras del cuadro siguiente, alrededor del 60 % del consumo nacional de madera se consumiría en la industria de pulpa química.



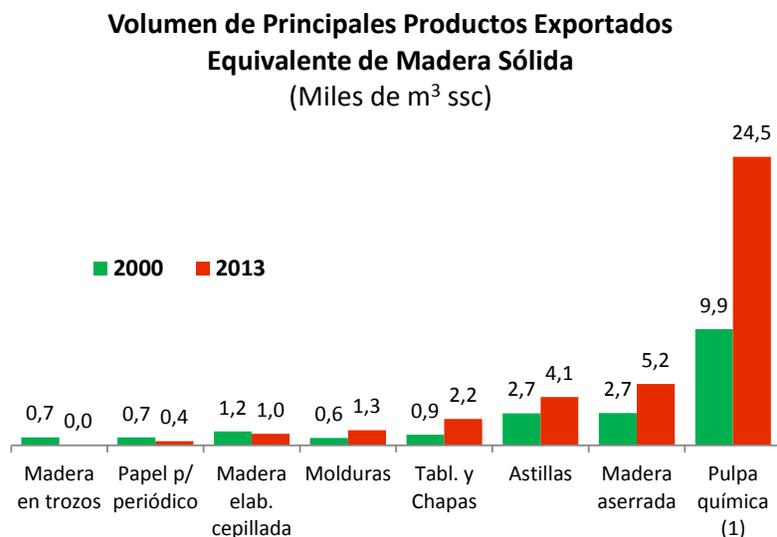
Cuadro.6-10. Volumen exportado de los principales productos forestales en equivalente de madera sólida (miles de metros cúbicos sin corteza).

AÑO	Madera en trozos	Papel p/ periódico	Madera elab. cepillada	Molduras	Tabl. y Chapas	Astillas	Madera aserrada	Pulpa química (1)
2000	681,1	666,1	1.169,8	633,5	893,1	2.713,4	2.734,3	9.851,8
2001	518,0	642,4	1.296,8	806,7	1.131,6	2.950,0	2.856,6	11.670,1
2002	521,8	799,0	1.548,9	1.031,1	1.377,0	2.629,9	3.283,0	11.553,6
2003	300,0	834,8	1.180,9	1.310,7	1.662,7	2.955,2	4.349,1	11.334,5
2004	273,5	900,8	1.704,2	1.673,4	1.634,4	2.841,4	4.883,3	13.669,9
2005	84,1	904,8	1.771,5	1.599,5	2.024,8	3.118,1	5.426,1	14.048,5
2006	52,5	950,8	1.952,3	2.040,8	2.100,1	3.401,1	5.012,2	13.840,6
2007	15,8	845,3	1.636,5	1.567,5	2.404,3	3.635,0	5.866,0	20.725,0
2008	1,2	801,2	1.230,8	1.306,0	3.002,2	4.577,4	5.554,6	21.803,8
2009	2,0	846,4	907,1	1.033,9	2.862,4	3.856,3	3.550,7	23.144,7
2010	27,2	754,5	877,6	1.158,3	2.794,2	4.782,3	3.721,2	18.147,4
2011	43,2	775,3	917,9	1.106,8	3.451,7	5.323,6	4.354,1	21.613,7
2012	5,7	586,2	987,5	1.143,0	2.414,2	4.586,8	4.577,3	23.225,8
2013	7,8	354,1	976,7	1.284,7	2.237,4	4.089,7	5.205,6	24.467,3

(1): Incluye la madera en trozos consumida directamente en las plantas de pulpa y las astillas (en equivalente de madera sólida) que provienen de los aserraderos y las centrales de astillado.

Fuente: INFOR

Figura 6-6. Volumen de los principales productos exportados equivalentes a madera sólida.



Fuente: INFOR

Las importaciones han crecido desde los US\$ 527 millones en el 2002 (año en que INFOR inició las mediciones de este elemento del balance comercial) a US\$ 1.459 millones, con un único retroceso en el año 2009 que se recuperó al año siguiente. Los principales productos importados son los papeles, cartones y sus manufacturas y los muebles de madera y sus partes, los primeros con montos que casi se han triplicado, en tanto que los segundos han crecido en más de seis veces. El tercer grupo de productos del ranking está constituido por los tableros de madera, los cuales corresponden en su mayoría a importaciones realizadas por las grandes empresas del rubro desde sus propias filiales ubicadas en países vecinos. Cabe señalar que no ha habido gran movilidad en el ranking de productos, algunos han crecido más que otros y



eso ha generado altos y bajos en las posiciones, pero todos los productos forestales que se importaban en el 2002 han seguido siendo importados sin interrupciones durante todo el periodo de análisis.

Con respecto al volumen importado, no ha sido posible estimar el volumen equivalente en madera sólida, puesto que se desconocen los factores de conversión y productividad de los productos fabricados en el exterior.

Cuadro 6-11. Monto y volumen de las importaciones de productos forestales.

GRUPO DE PRODUCTOS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MONTO (US\$ miles CIF)												
TOTAL	526.833	565.227	741.511	838.576	927.358	1.113.481	1.232.065	921.156	1.330.135	1.469.750	1.556.883	1.459.359
Papeles, cartones y sus manufacturas	352.463	383.445	498.400	560.756	588.804	730.286	778.102	618.740	871.770	934.491	926.406	846.015
Muebles de madera (1)	32.470	34.302	51.655	60.781	86.124	102.032	107.558	74.371	116.738	147.737	182.660	195.898
Partes y piezas de muebles						3.951	5.313	2.208	3.244	3.857	5.380	6.637
Tableros de madera	8.883	8.667	19.938	21.946	39.021	40.776	57.790	26.305	63.824	63.300	105.820	99.649
Elementos para construcción	14.100	14.993	24.104	32.176	40.860	44.060	63.083	37.245	61.696	68.083	90.896	83.122
Artículos manufacturados	19.008	16.340	18.355	21.617	24.641	24.303	31.517	26.747	36.342	40.334	40.241	44.660
Caucho natural y sus manufacturas	10.191	15.549	24.483	23.243	31.793	30.885	35.789	14.384	35.894	53.290	47.066	38.563
Productos de tonelería	18.707	22.901	28.254	32.024	32.712	34.831	51.375	42.328	38.496	40.281	39.498	37.810
Corcho y sus manufacturas	27.735	33.127	36.655	39.957	35.680	49.119	46.201	34.479	36.459	40.461	34.997	36.503
Pulpa química	13.187	7.875	8.901	9.361	9.657	9.727	8.902	9.377	19.161	20.747	18.890	18.339
Prod. Quím. y otros deriv. de la celul.	12.159	12.654	12.212	14.036	14.196	17.654	18.369	17.346	21.153	25.557	27.077	16.058
Carbón vegetal y activado	482	905	1.422	2.362	3.459	4.549	5.498	6.001	8.241	12.678	13.891	14.278
Chapas de madera	3.395	2.589	3.147	4.747	4.935	7.172	6.389	4.404	4.752	6.726	7.239	6.507
Puertas, ventanas y sus marcos	2.233	2.714	3.180	3.737	4.033	3.737	5.170	2.774	3.080	2.665	2.953	4.499
Madera aserrada	1.830	2.350	2.970	4.558	4.513	4.221	4.961	1.852	2.294	1.936	2.854	4.261
Molduras de madera	394	843	511	832	1.715	995	1.136	547	1.723	1.334	2.681	2.188
Madera cepillada	9.013	4.967	6.447	5.727	4.015	3.686	2.383	1.179	3.367	4.421	5.008	1.720
Otros	583	1.006	877	716	1.200	1.497	2.529	869	1.901	1.852	3.326	2.652
CANTIDAD (en miles)												
Papeles, cartones y sus manif. (ton)	442,8	461,9	659,7	684,0	642,7	788,9	730,4	672,6	837,2	772,4	790,6	789,9
Muebles de madera (unidades) (1)	850,2	982,2	1.290,8	1.259,1	1.834,0	2.071,1	1.797,5	1.408,4	2.104,7	2.427,4	3.708,2	4.556,5
Partes y piezas de muebles (ton)						1,3	2,1	0,6	1,2	1,0	1,4	1,6
Tableros de madera (ton)	27,9	27,9	46,8	45,8	80,0	72,2	94,4	58,7	115,7	101,6	172,0	155,2
Elementos para construcción (ton)	13,5	13,4	21,6	26,1	31,7	32,6	44,3	32,2	65,4	59,4	72,9	70,0
Artículos manufacturados (ton)	7,1	6,8	6,9	7,8	8,6	7,9	9,4	8,2	10,8	10,4	10,7	10,5
Caucho natural y sus manif. (ton)	13,1	15,2	18,0	16,4	15,4	13,8	12,4	7,6	11,2	10,9	12,4	13,1
Productos de tonelería (ton)	3,1	2,9	3,8	4,1	5,0	3,6	5,9	5,6	5,9	6,1	5,8	5,6
Corcho y sus manufacturas (ton)	1,2	1,4	1,6	1,7	1,6	2,1	1,9	1,7	2,2	2,3	2,2	2,2
Pulpa química (ton)	28,8	14,8	14,7	13,9	14,0	11,9	10,0	12,3	21,4	21,9	22,0	21,8
Prod. Quím. y otros deriv. de la celul. (ton)	4,0	4,2	4,1	4,5	4,5	5,7	5,1	5,4	5,8	5,7	6,1	3,9
Carbón vegetal y activado (ton)	6,4	10,1	12,9	19,4	24,2	25,9	26,5	29,4	36,0	37,5	40,4	41,9
Chapas de madera (ton)	2,1	1,2	1,2	1,8	1,9	4,3	2,3	2,0	1,9	2,2	2,5	2,0
Puertas, ventanas y sus marcos (ton)	1,1	1,4	1,7	2,4	2,1	1,7	1,9	1,2	1,1	0,9	1,0	1,1
Madera aserrada (m ³)	3,7	4,8	5,8	11,0	6,8	6,2	10,6	2,5	4,4	2,6	4,3	5,8
Molduras de madera (ton)	0,2	0,6	0,2	0,3	0,5	0,4	0,4	0,2	2,3	1,2	2,8	0,8
Madera cepillada (m ³)	28,0	12,3	16,2	13,6	9,0	8,9	6,4	3,4	11,1	17,8	24,1	7,9

(1): No incluye muebles de otras materias vegetales, éstos están incluidos en "Otros".

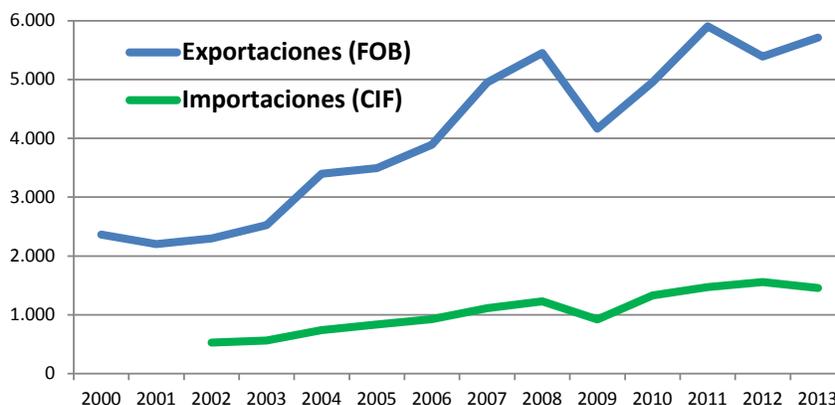
Fuente: INFOR.



Con todo, el comercio exterior de productos forestales muestra una tendencia de creciente superávit, llegando en el último año a más de US\$ 4.000 millones.

Figura 6-7. Evolución del comercio exterior forestal de Chile. 1.g Valor de las exportaciones e importaciones de productos forestales no madereros.

Evolución del Comercio Exterior Forestal de Chile
(Millones de US\$)



Fuente: INFOR

Fundamento: este indicador ofrece información sobre el valor de las exportaciones e importaciones de productos no madereros de un país y su aporte a la economía nacional. El comercio internacional en los productos no madereros puede ser un factor significativo en el manejo, el uso comercial y el valor económico de los bosques.

Las exportaciones de productos forestales no madereros (PFNM) se han más que duplicado durante el periodo 2000-2013, con una mayor diversificación de productos y de mercados de destino, pero sobre todo con una alta concentración de los montos exportados en los dos principales productos: musgos, con el 33,8 % del valor exportado por el segmento en el 2013, y frutos de rosa mosqueta, con otro 33,8 %.

En la evolución de estas exportaciones destaca el hecho de que en el 2013 el monto exportado por el rubro logró recuperarse totalmente de la gran baja experimentada en el 2008, lo que no ha ocurrido en otros segmentos como, por ejemplo, con las remanufacturas de madera.

Por otra parte, el ranking de productos ha registrado variaciones interesantes. En el 2013 los musgos desplazaron a los frutos de rosa mosqueta al segundo lugar, en parte por su propio crecimiento, pero también porque las ventas al exterior de frutos de rosa mosqueta han disminuido en los últimos años, de tal manera que se prevé que este cambio podría permanecer en el tiempo.

En cuanto al mix de productos, se destaca la estabilidad en la permanencia de las exportaciones de todos los principales productos, lo que queda en evidencia al observar que, salvo dos excepciones, las exportaciones de todos los productos son permanentes y no esporádicas. Es así como todos los productos que se exportaban en el 2000 continúan participando en el negocio, junto a otros que se han ido sumando, también establemente, en el transcurso del periodo analizado.

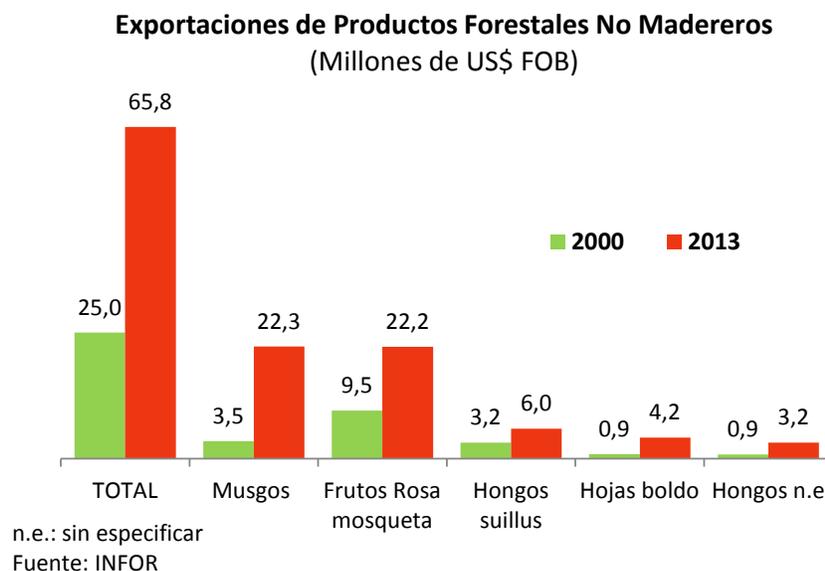


Cuadro 6-12. Valor exportado de productos forestales no madereros (miles de dólares FOB).

PRODUCTO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TOTAL	25.001	26.069	28.908	31.108	33.254	33.734	42.783	48.325	65.043	54.368	63.217	64.668	63.107	65.813
Musgos	3.512	3.432	3.890	4.424	4.798	6.160	7.401	10.031	11.424	9.550	14.502	14.392	14.674	22.256
Frutos rosa mosqueta	9.537	9.316	13.359	14.752	17.730	16.359	17.253	16.057	34.700	22.104	22.156	26.360	23.319	22.225
Hongos suillus	3.173	4.318	3.807	4.850	3.544	3.592	7.291	9.015	7.138	7.691	12.475	9.504	6.519	5.962
Hojas boldo	903	794	913	579	807	906	1.102	1.763	2.640	2.716	2.663	2.927	3.693	4.180
Hongos n.e	876	576	234	778	865	541	2.379	2.246	1.205	1.276	1.585	3.145	3.484	3.206
Otros prod. quillay	84	155	241	532	515	511	762	595	605	633	895	1.285	1.939	2.133
Corteza quillay	1.250	1.087	1.029	737	759	823	720	674	922	577	846	773	1.551	1.116
Frutos maqui												46	1.040	1.034
Hongos morchella	1.073	488	1.093	972	1.199	1.659	1.227	3.062	2.109	1.375	1.669	1.574	2.264	1.024
Hongos lactarius	716	1.684	2.111	1.100	896	187	2.068	1.311	460	2.323	1.655	1.631	693	656
Otras mat. veg. mimbres	851	597	255	352	445	432	446	515	528	659	597	499	746	606
Hierba San Juan	749	328	6	81	99	615	408	250	797	864	679	950	804	447
Hierba Tilo														267
Semillas rosa mosqueta	118	12	26	50	40	97	143	202	584	3.071	2.548	262	146	181
Semillas pino radiata					17	8	20		27	39	64	162	289	100
Otros prod. rosa mosqueta	5	21	55	326	13	(*)	61	728	487	171			607	88
Plantas de araucaria					103	60	64	57	97	134	97	125	97	81
Rama Sauce														46
Hoja Tilo														30
Hojas eucalipto						6	25	29	34	13	57	57	52	27
Otros PFMN	2.154	3.261	1.889	1.575	1.040	969	699	1.382	979	494	340	263	169	148

Fuente: INFOR

Figura 6-8. Exportaciones de productos forestales no madereros.



En cuanto a las importaciones de PFMN, en el registro oficial de las importaciones chilenas de productos forestales se consideran dos grandes rubros: caucho natural y sus manufacturas (Partida 40.01 del Sistema Armonizado), y corcho y sus manufacturas (Partidas 45.01 a 45.04 del S.A.). Sin embargo, aun cuando en su origen estos productos provienen del bosque y no son madereros, el alto nivel de industrialización que tienen incorporado la mayoría de ellos, los deja fuera de la categoría de PFMN.



En el rubro del caucho natural y sus remanufacturas, más del 90 % del monto importado por Chile corresponde a caucho técnicamente especificado, una presentación del caucho natural deshidratado cuyo proceso de obtención se realiza en una planta procesadora y consiste en cortarlo o molerlo, secarlo y prensarlo, para darle una forma final estándar, bajo norma ISO.

En el rubro del corcho y sus manufacturas, el 73 % de las importaciones chilenas corresponde a tapones de corcho natural (código S.A. 4503.1000), y un 24 % a tapones de corcho aglomerado.

Cuadro 6-13. Valor importado de caucho natural y corcho (miles de dólares CIF).

GRUPO DE PRODUCTOS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MONTO (US\$ miles CIF)												
Total	37.926	48.676	61.138	63.200	67.473	80.004	81.990	48.863	72.353	93.751	82.063	75.066
Caucho natural y sus manufacturas	10.191	15.549	24.483	23.243	31.793	30.885	35.789	14.384	35.894	53.290	47.066	38.563
Corcho y sus manufacturas	27.735	33.127	36.655	39.957	35.680	49.119	46.201	34.479	36.459	40.461	34.997	36.503

Fuente: INFOR

6.1.h Exportaciones como porcentaje de la producción de madera y productos de la madera en relación a las importaciones de madera y productos de la madera.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre la importancia relativa del comercio internacional de la madera y los productos de la madera para la producción y el consumo nacionales. Las exportaciones de madera y productos de la madera pueden constituir una importante fuente de ingresos para la economía nacional. Las importaciones pueden complementar o sustituir la producción desde fuentes forestales nacionales.

A continuación se presenta la influencia del comercio exterior en cuatro de los principales productos exportados por el sector forestal chileno, expresada como la participación de las exportaciones en la producción y la participación de las importaciones en el consumo aparente. En madera aserrada, considerando la producción de este producto que se exporta como remanufacturas, alrededor de la mitad de la producción de exporta y la cifra prácticamente no presenta cambios entre el 2000 y el 2013. En tanto, las importaciones son muy bajas y representan menos del 1 % del consumo local. Se puede afirmar que, en términos generales, Chile es autosuficiente en madera aserrada y que exporta la mitad de su producción.

En pulpa de madera la situación es más extrema, en el sentido de que la participación de las exportaciones alcanza a más de tres cuartos de la producción, cambiando significativamente desde el 70,8 % del año 2000 a 88,4 % en el 2013. Al mismo tiempo, la participación de las importaciones en el consumo ha crecido desde 2,3 % a 3,5 % como resultado de un cierto incremento en las importaciones. Sin embargo, estas importaciones pueden deberse a estrategias de las grandes compañías entre sus filiales de América, y no tienen un efecto significativo en el consumo local, el que se abastece de la producción nacional.

El caso del papel periódico es interesante y distinto, puesto que las exportaciones y la producción han bajado, y con ello la participación de las primeras en la producción local, desde 74,8 % en el 2000 a 58,1 % en el 2013. Pero las importaciones y el consumo aparente también han bajado y la participación de las primeras es ahora de solo 6,7 %. Este es un rubro que está deprimido y que ha tenido una fuerte pérdida de notoriedad en los últimos años.

Por último, las exportaciones de tableros representan una proporción de la producción local bastante más baja que los rubros mencionados anteriormente, y esta no ha mostrado variaciones significativas en el periodo. En tanto, las importaciones han crecido, también por estrategias de las empresas del rubro, y han aumentado su participación en el consumo aparente desde 7,8 % en el 2000 a 14,9 % en el 2013, haciendo a este segmento de la industria forestal más dependiente del sector externo que los otros.



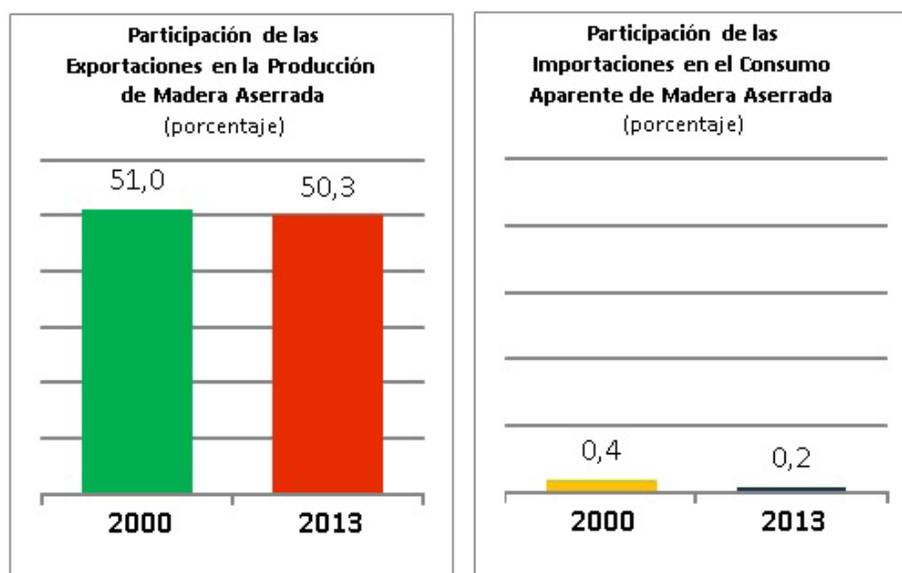
Cabe mencionar otros casos: las astillas, los postes y polines, en los cuales no hay importaciones. En astillas, las exportaciones representan alrededor de un tercio de la producción, en tanto que en postes y polines las exportaciones alcanzan solo el 13 % de la producción.

Cuadro 6-14. Madera aserrada (miles de metros cúbicos).

Año	Producción	Exportación		Producción Exportada	Importación	Consumo Aparente	Cons. Apar. Importado (%)
		Directa	Indirecta				
2000	5.698,1	1.308,1	1.586,4	51,0	10,4	2.804,0	0,4
2001	5.872,0	1.366,9	1.850,0	54,8	29,1	2.684,2	1,1
2002	6.438,9	1.570,8	2.149,9	57,8	31,7	2.749,9	1,2
2003	7.004,5	2.080,9	2.057,2	59,1	17,1	2.883,5	0,6
2004	8.014,8	2.336,5	2.485,8	60,2	22,0	3.214,5	0,7
2005	8.298,4	2.596,2	2.407,4	60,3	24,6	3.319,4	0,7
2006	8.718,2	2.398,2	25.566,6	56,9	15,8	3.769,2	0,4
2007	8.340,4	2.806,7	2.432,9	62,8	15,1	3.115,9	5,0
2008	7.306,0	2.657,7	1.674,8	59,3	17,0	2.990,5	0,6
2009	5.836,3	1.698,9	1.291,9	51,2	5,9	2.851,4	0,2
2010	6.353,9	1.780,5	1.291,7	48,4	4,2	3.285,9	0,1
2011	6.784,7	2.083,3	1.369,6	50,9	2,6	3.334,4	0,1
2012	7.160,2	2.190,1	1.408,6	50,3	4,3	3.565,8	0,1
2013	7.733,2	2.490,7	1.395,3	50,3	5,8	3.853,0	0,2

Fuente: INFOR

Figura 6-9. Participación de las exportaciones en la producción de madera aserrada y de las importaciones en el consumo aparente de la madera aserrada.



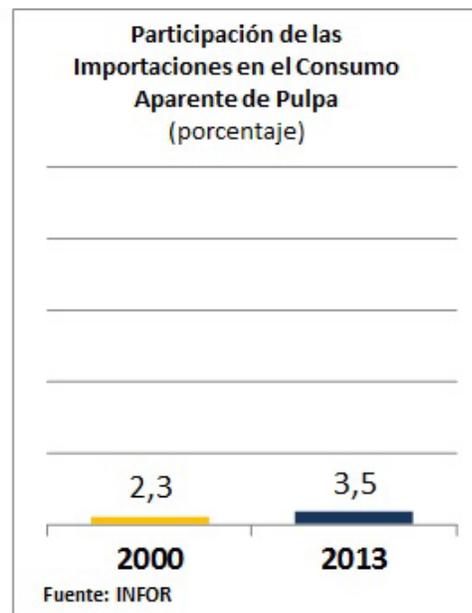
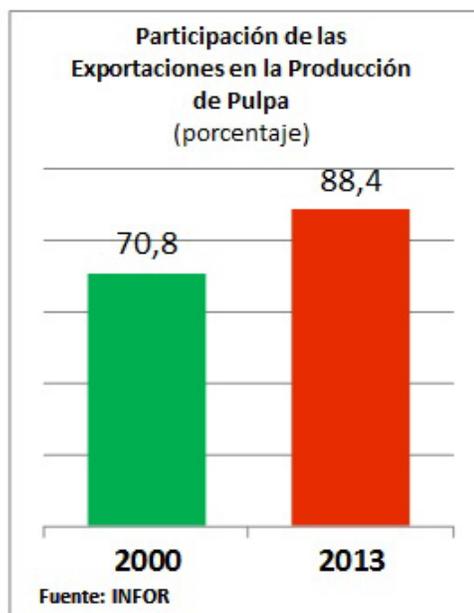


Cuadro 6-15. Pulpa de madera (miles de toneladas).

Año	Producción	Exportación	Producción Exportada	Importación	Consumo Aparente	Cons. Apar. Importado (%)
2000	2.591,9	1.834,6	70,8	17,7	775,0	2,3
2001	2.667,8	2.173,2	81,5	22,4	517,0	4,3
2002	2.687,4	2.151,5	80,1	28,9	564,8	5,1
2003	2.759,3	2.110,7	76,5	15,4	664,0	2,3
2004	3.338,7	2.545,6	76,2	14,7	807,8	0,8
2005	3.237,2	2.616,1	80,8	13,9	635,0	2,2
2006	3.482,8	2.577,4	74,0	14,0	919,4	1,5
2007	4.675,4	3.859,6	82,6	11,9	827,7	1,4
2008	4.980,5	4.062,0	81,6	9,6	928,1	1,0
2009	4.992,5	4.310,0	86,3	12,3	694,8	1,8
2010	4.102,2	3.379,4	82,4	21,4	744,1	2,9
2011	4.896,2	4.024,9	82,2	21,9	893,2	2,5
2012	5.080,3	4.325,1	85,1	21,0	777,2	2,8
2013	5.156,0	4.556,3	88,4	21,8	621,5	3,5

Fuente: INFOR

Figura 6-10. Participación de las exportaciones en la producción de la pulpa y de las importaciones en el consumo aparente de pulpa.



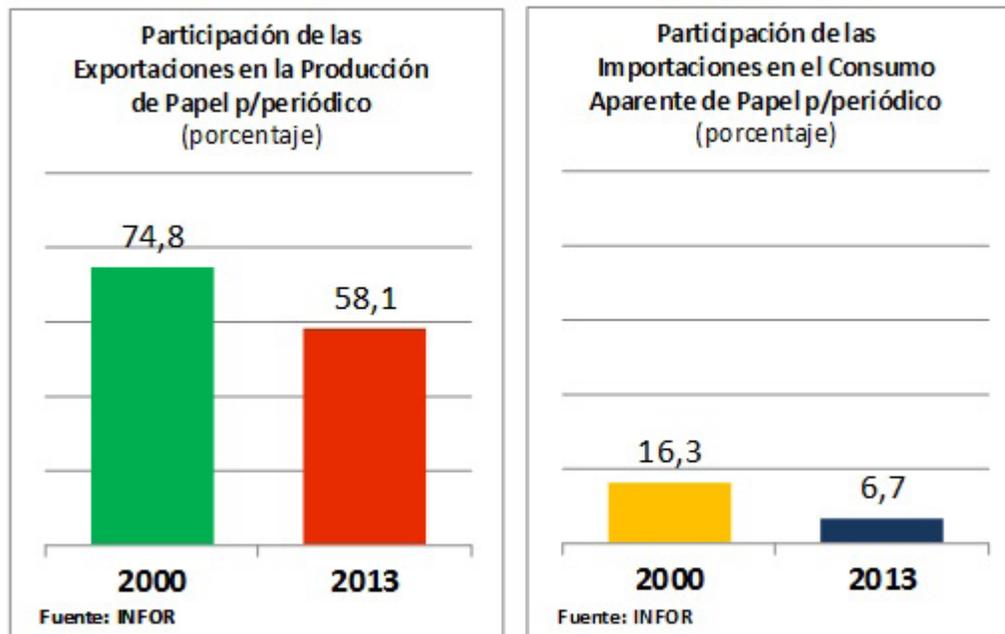


Cuadro 6-16. Papel periódico (miles de toneladas).

Año	Producción	Exportación	Producción Exportada	Importación	Consumo Aparente	Cons. Apar. Importado (%)
2000	244,1	182,5	74,8	12,0	73,6	16,3
2001	276,0	176,0	63,8	12,4	112,4	11,0
2002	274,6	218,9	79,7	0,1	55,8	0,2
2003	344,2	228,7	66,4	-	115,5	-
2004	273,4	246,8	90,3	0,2	26,8	0,7
2005	361,5	247,9	68,6	0,3	113,9	0,3
2006	334,1	260,5	78,0	-	73,6	-
2007	306,3	231,6	75,6	2,1	76,8	2,7
2008	289,3	219,5	75,9	0,9	70,7	1,3
2009	292,4	231,9	79,3	0,6	61,1	1,0
2010	252,0	206,7	82,0	22,0	67,3	32,7
2011	281,9	212,4	75,3	0,4	69,9	0,6
2012	244,8	160,6	65,6	2,3	86,5	2,7
2013	166,9	97,0	58,1	5,0	74,9	6,7

Fuente: INFOR

Figura 6-11. Participación de las exportaciones en la producción de papel para periódico y de las importaciones en el consumo aparente de papel para periódico.



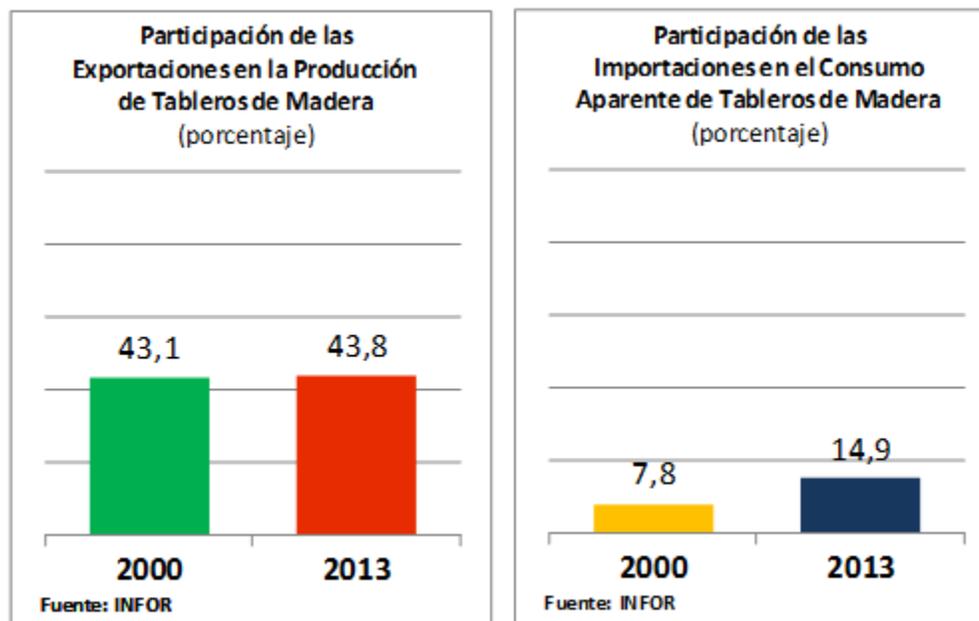


Cuadro 6-17. Tableros de madera (miles de toneladas).

Año	Producción	Exportación	Producción Exportada	Importación	Consumo Aparente	Cons. Apar. Importado (%)
2000	728,9	314,2	43,1	35,3	450,0	7,8
2001	811,1	376,1	46,4	20,7	455,7	4,5
2002	939,6	432,9	46,1	30,0	536,7	5,6
2003	1.049,1	527,5	50,3	29,1	550,7	5,3
2004	1.163,0	520,6	44,8	48,1	690,5	7,0
2005	1.261,3	605,8	48,0	47,6	703,1	6,8
2006	1.371,0	609,1	44,4	81,8	843,7	9,7
2007	1.351,3	713,0	52,8	76,5	714,8	10,7
2008	1.562,6	902,6	57,8	96,7	756,7	12,8
2009	1.388,1	817,0	58,9	60,7	631,8	9,6
2010	1.582,9	806,2	50,9	117,6	894,3	13,1
2011	1.696,8	1.009,1	59,5	103,8	791,5	13,1
2012	1.549,5	744,1	48,0	174,5	979,9	17,8
2013	1.593,1	697,3	43,8	157,2	1.053,0	14,9

Fuente: INFOR

Figura 6-12. Participación de las exportaciones de tableros de madera y de las importaciones en el consumo aparente de tableros de madera.





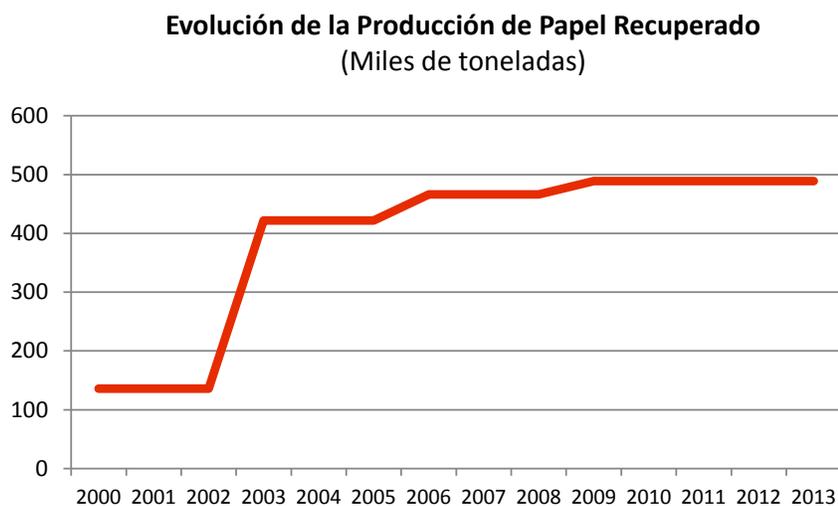
6.1.i Recuperación o reciclaje de productos forestales como porcentaje del consumo total de productos forestales.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre el grado en que se reciclan o recuperan los productos forestales. Los productos reciclados y recuperados son una fuente importante de madera para muchas industrias y pueden competir o sustituir la madera cosechada. Estos productos pueden ayudar a cubrir la demanda de productos sin incrementar los niveles de cosecha de madera.

No existen cifras que permitan tener una medida global de la recuperación o reciclaje de productos forestales en Chile. Sin embargo, se puede describir una serie de alternativas de uso que demuestran el creciente interés de los chilenos en el tema del aprovechamiento de residuos de madera, tanto con un enfoque comercial como ambiental.

El papel reciclado es una de las alternativas de mayor tradición, puesto que es una práctica que se está realizando por más de dos décadas. Esta actividad es informada en la base de datos de FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) como papel recuperado, cuya producción alcanzó en el año 2000 a 136 mil toneladas y en la actualidad llega a 489 mil toneladas. Esto representa un incremento de 260 % en el periodo bajo análisis, pero como se observa en el gráfico, la tendencia dominante ha sido la que se registra desde el año 2003, cuando la producción de papel recuperado llegó a 422 mil toneladas, lo que determina un incremento de 15,9 % en el periodo 2003-2013.

Figura 6-13. Evolución de la producción de papel recuperado.



Fuente: FAO

Por otra parte, INFOR ha realizado dos informes (2007 y 2010) de cuantificación de los residuos madereros de la industria del aserrío, los cuales son autoconsumidos por la industria (33,8 % en 2007 y 34 % en 2010) o comercializados para energía o materia prima para la producción de tableros y otros productos madereros (56,6 % en 2007 y 60,3 % en 2010).

En los informes mencionados, se entregan los resultados de la disponibilidad de residuos generados por la industria primaria de la madera. Incluye también los residuos madereros generados por aquellos aserraderos que cuentan en las mismas instalaciones, con líneas de elaboración y remanufacturas. Estos estudios consideraron a todos los aserraderos móviles y permanentes que estaban en operación al año de la medición, y que se ubican entre la región de Valparaíso y la región de Magallanes.



Cabe señalar que el procesamiento o transformación primaria de las trozas en madera aserrada generan los residuos primarios (corteza, lampazo y aserrín), además del volumen de subproductos de tapas y astillas, éstas producidas esencialmente a partir de la reutilización de los lampazos. Una parte del volumen anual producido de madera aserrada se reprocesa para producir madera elaborada o remanufacturas, con lo cual se genera un nuevo volumen de residuos madereros del tipo despunte, viruta y aserrín.

Los resultados de los informes de residuos se entregan en el cuadro siguiente.

Cuadro 6-18. Disponibilidad de residuos madereros de la industria del aserrío.

Tipo de residuo	2007(1)	(%)	2010(2)	(%)
Lampazos (m ³ ssc)	611.844	3,6	624.538	4,1
Aserrín (de 1era y 2da transformación) (m ³ ssc)	2.986.793	17,4	2.286.917	15,0
Despuntos (m ³ ssc)	309.323	1,8	139.702	0,9
Viruta (m ³ ssc)	342.106	2,0	206.811	1,4
Corteza (m ³ sólidos)	1.292.583	7,5	1.126.616	7,4
Total residuos industria del aserrío (m³ scc)	5.542.649	32,3	4.384.584	28,8
Total consumo de madera en la industria del aserrío (m³ scc)	17.205.663	100,0	15.229.273	100,0

Fuente: INFOR.

(1) INFOR, 2007. Disponibilidad de Residuos Madereros.

(2) INFOR, 2010. Documento de trabajo interno, sin editar.

Una parte importante de los residuos que se comercializan se destina a la generación de energía eléctrica, a lo que se suman los desechos forestales provenientes del manejo y cosecha de plantaciones, y el licor negro derivado de la producción de pulpa. Con esta materia prima, actualmente la industria forestal cuenta con una capacidad instalada en generación (CHP) de aproximadamente 900 MW; unos dos tercios de esta generación (considerando la energía térmica y eléctrica) se destinan a cubrir las necesidades de las propias plantas o complejos industriales (industrias del aserrío, tableros y pulpa), en tanto que el tercio restante es transportado y comercializado en el SIC (Sistema Interconectado Central). Todo esto ha contribuido en forma significativa a que actualmente cerca del 25 % de la matriz energética de Chile se sustente en leña y biomasa, esta última principalmente de origen vegetal.

Otra alternativa que en los últimos años está generando una interesante actividad es el uso de la madera seca, generalmente de desecho de las plantas de productos elaborados (molduras, puertas, muebles, etc.), en la fabricación de pellets para calefacción.

Por último, cabe mencionar el uso, no cuantificado aún, de los desechos urbanos de madera en la fabricación de diversos tipos de tableros.



6.2 Inversión en el Sector Forestal.

6.2.a Valor de la inversión de capital y el gasto anual en el manejo forestal, las industrias de la madera, los productos forestales no madereros, los servicios ambientales basados en los bosques, la recreación y el turismo.

Fundamento: este indicador cuantifica la inversión y el gasto en el desarrollo, el mantenimiento y la obtención de bienes y servicios de los bosques. Con frecuencia, mantener y mejorar los bosques y sus beneficios depende de inversiones regulares en restauración, protección y manejo, al igual que en operaciones industriales forestales y servicios ambientales que proporcionan los bosques. Cuando se erosiona la capacidad de proteger, manejar y usar los bosques por falta de financiamiento, pueden disminuir o perderse los beneficios que ellos ofrecen.

De acuerdo a información de la Corporación Chilena de la Madera (CORMA), en el periodo 2010-2013 el sector forestal chileno ha invertido un total de US\$ 1.575 millones, con un promedio anual de US\$ 394 millones. Esto es inferior al promedio anual de US\$ 459 millones registrado en el periodo 2000-2009, nivel que se mantuvo respecto del promedio anual del periodo 1991-1999. Aunque la determinación de los periodos es arbitraria, en base a la disponibilidad de información —y probablemente su modificación podría cambiar los promedios—, es indudable que durante los últimos años el monto invertido ha bajado, en parte por el desaliento que ha generado la prolongada crisis económica mundial, pero también por problemas estructurales del sector forestal chileno en cuanto a la disponibilidad de madera y la estructura de su industria, altamente concentrada en la producción de pulpa de mercado.

Así también, hay que considerar que los últimos años han sido de auge en las inversiones del rubro tableros y chapas de madera, mientras que los anteriores lo fueron para la industria de pulpa química donde los montos de inversión para instalar una planta son muy superiores a los que se necesitan para una planta de tableros.

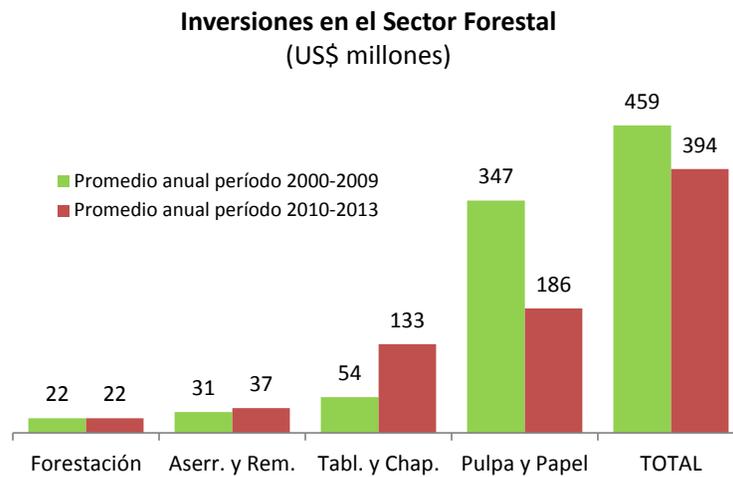
Cuadro 6-19. Inversión en el sector forestal según rubro (millones de dólares).

RUBRO	Histórico 1991-1999	2000-2009	2010	2011	2012	2013	2010-2013
Forestación	380	220	22	22	22	22	88
Pulpa y Papel	3.150	3.470	55	243	325	120	743
Aserraderos y Remanufacturas	300	313	119	26	3	-	148
Tableros y Chapas	185	536	-	55	110	365	530
Otros (principalmente portuario)	120	50	36	17	-	13	66
TOTAL	4.135	4.589	232	363	460	520	1.575

Fuente: CORMA



Figura 6-14. Inversiones en el sector forestal.



Fuente: Elaboración INFOR con datos de CORMA

Otra fuente de información sobre las inversiones en la industria forestal es la que recopila INFOR a través de su muestreo anual a la industria forestal primaria, la que incluye a los aserraderos, las plantas de postes y polines, la industria de tableros y chapas, y la industria de embalajes que consume trozos. Esta información se recopila encuestando a la industria que está en actividad, por lo tanto, no incluye las inversiones en plantas nuevas, como es el caso de la información proporcionada por CORMA.

En el cuadro que se presenta a continuación se observa que el mayor promedio anual en inversiones se da en la industria de tableros, la que como se ha mencionado, ha tenido un gran crecimiento en el periodo, no solo por la puesta en marcha de nuevas plantas sino que también se han ejecutado proyectos de ampliación y modernización de las plantas existentes. Bastante más atrás le sigue la industria del aserrío, la que en los últimos años muestra una tendencia a recuperar los niveles de inversión anteriores a la caída del mercado de EE.UU. Por último, cabe mencionar que todos los segmentos de la industria muestran una dispersión bastante homogénea de los datos en torno al promedio, menos en tableros y chapas donde el promedio está influenciado por las mayores concentraciones de inversiones registradas en los años 2008 y 2010.





Cuadro 6-20. Inversión en instalaciones y maquinarias en rubros seleccionados de la industria forestal primaria (miles de dólares).

AÑO	ASERRADEROS		TOTAL	POLINES Y POSTES		TOTAL	TABLEROS Y CHAPAS		TOTAL	EMBALAJES		TOTAL
	INSTALAC.	MAQUIN.		INSTALAC.	MAQUIN.		INSTALAC.	MAQUIN.		INSTALAC.	MAQUIN.	
2000	21.409	46.807	68.216	s/i	s/i	s/i	16.713	42.961	59.673	185	958	1.143
2001	8.379	25.667	34.046	386	731	1.117	21.603	3.367	24.970	651	600	1.251
2002	5.989	19.896	25.885	196	749	945	15.332	27.624	42.956	119	329	448
2003	4.743	14.989	19.732	10	95	106	22.461	40.529	62.990	231	231	463
2004	6.484	12.159	18.643	361	585	946	3.769	15.542	19.312	108	67	176
2005	12.655	42.114	54.769	182	965	1.148	9.619	13.055	22.673	0	1.375	1.375
2006	9.263	23.780	33.043	191	1.134	1.325	10.017	28.689	38.707	339	1.685	2.024
2007	35.002	28.401	63.402	s/i	s/i	s/i	12.588	21.299	33.887	s/i	s/i	s/i
2008	6.615	20.519	27.133	243	244	488	52.778	201.078	253.855	508	240	747
2009	2.629	11.000	13.629	134	240	374	13.583	4.905	18.487	0	399	399
2010	4.778	14.427	19.205	427	447	874	12.119	246.957	259.077	59	331	390
2011	5.497	28.259	33.756	134	861	995	13.208	46.055	59.262	227	65	292
2012	3.591	24.801	28.392	422	679	1.102	22.429	65.674	88.104	92	489	581
2013	5.661	44.888	50.548	188	545	733	40.672	83.208	123.881	0	919	919
Promedio Anual	9.478	25.550	35.029	205	520	725	19.064	60.067	79.131	180	549	729

Fuente: INFOR.

6.2.b Inversión y gastos anuales en investigación, extensión y desarrollo, y en educación relacionada con los bosques.

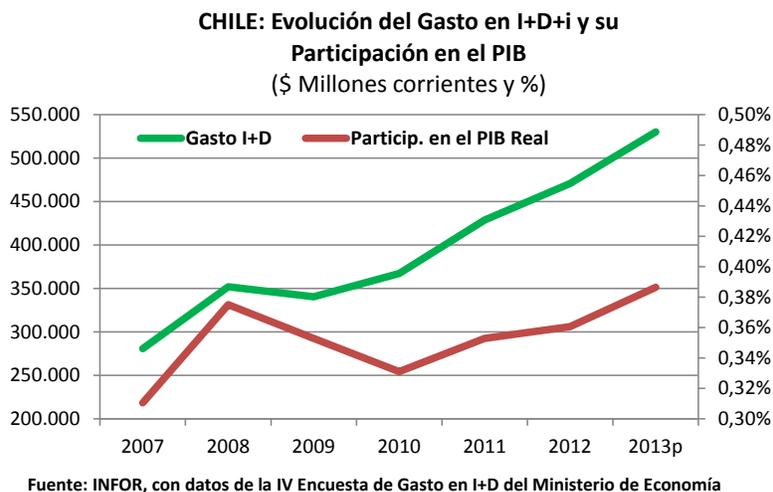
Fundamento: este indicador ofrece información sobre la inversión y el gasto anual en investigación, extensión y desarrollo, así como también en educación relacionada con los bosques. La investigación respalda la comprensión científica, incluida la capacidad para poner en práctica un mejor manejo forestal, y para desarrollar y aplicar nuevas tecnologías. La educación, incluyendo las actividades de extensión, aumenta la conciencia pública sobre los múltiples beneficios que brindan los bosques.

De acuerdo a los datos aportados por la IV Encuesta de Gastos y Personal en Investigación y Desarrollo (I+D), cuyos resultados se dieron a conocer por el Ministerio de Economía a principios de 2015, en el año 2013 Chile gastó en I+D un total de \$530.292 millones, lo que equivale al 0,39 % del PIB nacional. Con esto, Chile ocupa el último lugar en el ranking de 30 países elaborado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), el que está liderado por Corea del Sur donde el gasto en I+D representa el 4,36 % del PIB. México antecede a Chile con un gasto también inferior al 0,5 % del PIB, en tanto que solo otros cuatro países del ranking (Turquía, Sudáfrica, Argentina y Grecia) reportan un gasto inferior al 1 % del PIB. Cabe señalar que el gasto promedio de la OECD es de 2,4 % del PIB.

Comparado con la primera cifra disponible, correspondiente al año 2007, el monto gastado en I+D creció cerca de 90 %, mientras que la participación en el PIB subió de 0,31 % a 0,39 %; sin embargo, esta participación tuvo dos años de baja, con una trayectoria errática y no sostenida como el gasto.



Figura 6-15. Evolución del gasto en I+D+i y su participación en el PIB.



La distribución regional del gasto 2013 indica que el 56,2 % se realizó en la región Metropolitana, mientras que la región de Valparaíso participó con el 11,8 % y la región del Biobío, donde se concentran las plantaciones y la industria forestal, con el 6,3 %. De acuerdo a la fuente de financiamiento, el gasto en I+D se distribuye en: Estado, 38 %; empresa privada, 34 %; fondos internacionales, 15 %; educación superior, 11 %, y las organizaciones sin fines de lucro, 1 %.

La investigación forestal se realiza principalmente en el Instituto Forestal (INFOR), una entidad de carácter público-privado adscrita al Ministerio de Agricultura, en las universidades y en las empresas. Una parte del financiamiento para investigación de estas instituciones proviene directamente del Estado, en tanto que otra parte la entrega el Estado por la vía de fondos concursables como INNOVA, FIA y FONDEFF. El financiamiento del sector privado va directamente a las unidades de investigación de las grandes empresas del sector. La extensión se realiza principalmente por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y, en menor medida, por las instituciones antes mencionadas y por el Instituto Nacional de Desarrollo (INDAP). La educación forestal es impartida por varias universidades (de Chile, Austral, de Concepción, de Talca y Católica, entre otras) y también por algunos institutos de formación técnico profesional.

No existe una cuantificación específica del gasto en I+D en el sector forestal. De acuerdo a la clasificación utilizada en la IV Encuesta de Gastos y Personal en I+D, las categorías que incluyen a la actividad forestal son:

Categoría A: agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca.

Categoría C: industria manufacturera.

Categoría M: actividades profesionales, científicas y técnicas, incluyendo investigación científica y desarrollo.

El gasto de las empresas en estas tres categorías fue de \$104.582 millones, con una participación de 19,7 % en el gasto total en I+D.



6.3 Empleo y necesidades de la comunidad.

6.3.a Empleo en el sector forestal.

Fundamento: este indicador proporciona información sobre el nivel de empleo directo e indirecto del sector forestal. El empleo es una medida ampliamente aceptada del bienestar económico, social y comunitario.

El empleo en el sector forestal muestra un leve incremento entre los años 2000 y 2013 en todas las actividades, con la sola excepción de la industria secundaria, como resultado de los menores niveles de exportación que ha presentado el rubro de las remanufacturas de madera. No obstante, el número total de empleados muestra un incremento menos significativo que el crecimiento de la producción y de las exportaciones, lo que deja en evidencia los mayores niveles de productividad que ha alcanzado la industria.

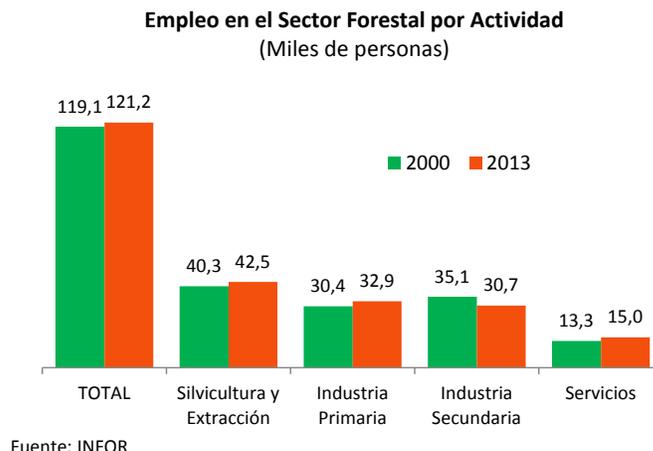
Cuadro 6-21. Empleo en el sector forestal por actividad (número de personas empleadas).

AÑO	TOTAL	Silvicultura y Extracción	Industria		Servicios
			Primaria	Secundaria	
2000	119.097	40.344	30.389	35.061	13.303
2001	118.854	39.528	29.539	35.569	14.218
2002	120.575	39.678	30.140	36.158	14.599
2003	124.602	42.368	30.185	36.816	15.233
2004	130.986	44.512	32.475	37.859	16.140
2005	135.168	44.715	35.905	38.028	16.520
2006	136.478	44.550	36.863	37.642	17.423
2007	134.006	45.618	36.030	34.858	17.500
2008	127.240	44.126	34.765	31.106	17.243
2009	116.459	40.032	31.086	28.726	16.615
2010	118.099	41.227	31.693	29.742	15.437
2011	122.740	41.749	35.150	30.196	15.645
2012	119.806	41.461	33.010	30.523	14.812
2013	121.164	42.474	32.910	30.747	15.033

Fuente: INFOR



Figura 6-16. Empleos en el sector forestal por actividad.



6.3.c Resiliencia de las comunidades dependientes de los bosques.

Fundamento: este indicador debe ofrecer información sobre el nivel en que las comunidades dependen de los bosques para su bienestar, sustento, subsistencia, calidad de vida o identidad cultural, pueden responder y adaptarse al cambio social y económico.

La adaptación de las comunidades campesinas y especialmente indígenas asociadas los bosques nativos del sur del país han evolucionado positivamente durante la última década, como resultado de un aumento en la valoración de los usos múltiples que este tipo de bosques provee a su bienestar más allá de los ingresos económicos. Es el caso de la valoración de los usos simbólicos, religiosos, medicinales, y en general, de los beneficios ambientales entregados por este tipo de bosques, como los aumentos en la cantidad y calidad del agua y la biodiversidad. Asimismo, hay una mayor valoración económica y demanda de los productos no madereros que las comunidades extraen y comercializan para su sustento y subsistencia.

Por su parte, las comunidades (indígenas y no indígenas) cercanas y asociadas a plantaciones forestales han visto complicada su convivencia y adaptación a la actividad forestal por los efectos adversos que se les asigna, entre otros, el tipo de explotación a tala rasa, la ocurrencia de incendios, la baja utilización de la fuerza laboral local por la mecanización de faenas que impacta y acentúa la migración hacia zonas urbanas, la pérdida de prácticas culturales asociadas a sitios ceremoniales que existen en predios forestales privados (por ejemplo, 400 sitios han sido diagnosticados en la Provincia de Arauco), además de la afectación a la biodiversidad, la escasez y baja calidad del agua y el uso de plaguicidas, todos elementos con los que las comunidades han debido aprender a convivir. Las comunidades indígenas Mapuche en específico han visto disminuidos sus afluentes, vertientes y espacios ecoculturales como Menokos, Trayencos y Lil, espacios que conservan el agua y mantienen los espíritus religiosos propios de su cosmovisión. Así, las comunidades asociadas a los bosques exóticos y a la actividad forestal en general, han debido adaptar sus modos de vida a los ecosistemas afectados (agua, suelo, biodiversidad) con una actividad productiva que genera ingresos económicos discontinuos, además de escasa empleabilidad y estabilidad laboral, que conlleva sueldos bajos e insuficientes condiciones de seguridad social, afectando por ende su calidad de vida.



Como contrapartida, pequeñas plantaciones de monocultivos realizadas en terrenos improductivos de comunidades les han permitido obtener ingresos económicos equivalentes al capital acumulado durante el crecimiento del periodo de rotación, los cuales se ven disminuidos por los precios que ofrecen las pocas y controladas fuentes de demanda de celulosa.

La situación descrita resulta significativa si se considera que las comunidades indígenas y rurales que sobrellevan esta realidad se ubican principalmente en las regiones del Biobío y la Araucanía, siendo esta última, según la encuesta CASEN 2009 y 2011, la región con mayores índices de pobreza y de mayor fragilidad social.

En el futuro, un mayor nivel de resiliencia de las comunidades dependientes de los bosques estará dado por la innovación de los programas de asistencia técnica y de los subsidios estatales hacia plantaciones multipropósito y con especies diversas que provean leña, frutos forestales, sombra, protección al ganado, madera de alto valor, etc. Las comunidades ya propician esta innovación con demandas de nuevos proyectos enfocados a servicios ambientales del bosque como el turismo, la recreación, la venta de productos como artesanías con certificación de origen, entre otros, lo que debiera permitir diversificar los ingresos comunitarios.

Para el caso de los pueblos indígenas del norte del país, los usos que contribuyen a su subsistencia han estado siendo validados junto con el reconocimiento de la existencia de bosques xerofíticos como la queñoa, de los cuales dependen las comunidades aymaras y dan múltiples usos como combustible para calefacción, medicina, tintes para teñir lanas, tierra de hoja para cultivos agrícolas, entre otros. En ese sentido, se ha dado a reconocer que estos bosques han sido fundamentales para las comunidades en su proceso de desarrollo, con estudios etnobotánicos que han revelado que al menos 34 especies identificadas son de uso de las comunidades indígenas. Así, la disminución de los recursos —en el caso especial de la queñoa y otras especies que están siendo protegidas para revertir su degradación— ha llevado a cambios de ciertas prácticas y costumbres que impactan, por ejemplo, en la modificación de las construcciones de las viviendas.

En términos normativos, especialmente para los pueblos indígenas, se ha transitado hacia la protección de los derechos individuales y colectivos sobre el uso, acceso y distribución de los beneficios provenientes del bosque con la entrada en vigencia del Convenio N° 169 de la Organización Internacional del Trabajo en septiembre de 2009. Esto coincide también con un mayor acceso a los beneficios e incentivos entregados por el Estado, tanto para comunidades como propietarios en general, a través de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal del año 2008, que propicia el uso sustentable, conservación y preservación de los bosques nativos e incorpora como actividades elegibles, entre otras, usos no tradicionales como el aprovechamiento de los productos forestales no madereros, la habilitación de bosques para el turismo y el manejo de sitios de importancia cultural.

Por su parte, ambas normativas han incrementado la conservación, protección y manejo de los bosques, incluyendo aquellos contenidos en las Áreas Silvestres Protegidas del Estado que están insertas y/o aledañas a territorios indígenas, permitiendo el uso y acceso a los beneficios por parte de las comunidades a los usos consuntivos consuetudinarios, culturales y ancestrales en los términos que establecidos en el Convenio N° 169 de la OIT, que en su Artículo 15 obliga al Estado a proteger especialmente los recursos naturales, bosques entre ellos, que se encuentren en territorios indígenas.

Es en este contexto que en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV), como requisito previo para desarrollar todas las actividades que se propone (ver criterio 5 e ítem 7.4.a), cuenta con un Plan de Salvaguardas Sociales y Ambientales que responde a todas las exigencias internacionales y nacionales. Este plan contempla un amplio proceso participativo con todos los actores claves que tienen interés y/o dependen de los bosques, suelos factibles de plantar y formaciones xerofíticas, con el fin de proteger sus derechos, incorporar sus opiniones en el



diseño final de la Estrategia, analizando al mismo tiempo los potenciales riesgos que se deben mitigar e incluyendo, por otro lado, los beneficios que a juicio de los propios actores involucrados debieran ser maximizados al momento de la implementación.

En términos concretos, este proceso participativo e integrador a nivel nacional se ha coordinado entre la Unidad de Asuntos Sociales e Indígenas (UASI) y por la Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA), ambas de CONAF, centrándose en un análisis de las directrices internacionales y la normativa nacional vigente aplicable a los aspectos sociales y ambientales del enfoque REDD+ y de la ENCCRV, especialmente aquella relacionada con los pueblos indígenas.

6.4 Recreación y turismo.

6.4.b Cantidad, tipo y distribución geográfica de las visitas atribuidas a la recreación y el turismo, en relación a la disponibilidad de instalaciones.

Fundamento: este indicador ofrece una medida del nivel y el tipo de uso recreativo y turístico en los bosques. La cantidad y la distribución geográfica de las visitas, al igual que las instalaciones disponibles, reflejan el grado de participación de las personas en las actividades de esparcimiento en los bosques, así como la importancia de los bosques para la recreación y el turismo.

En el concierto de las instituciones públicas, la Corporación Nacional Forestal (CONAF), organismo dependiente del Ministerio de Agricultura, define su accionar centrándose en su relación con el cuidado del medio ambiente. Desde sus inicios, CONAF se ha orientado a crear proyectos que garanticen el uso racional de los ecosistemas forestales y del patrimonio natural, generando actividades tendientes a conseguir sus objetivos.

Los objetivos de CONAF son fortalecer integralmente el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, incentivar la creación y manejo del recurso forestal que permitan la generación de bienes y servicios ambientales con énfasis en los pequeños y medianos propietarios, proteger los ecosistemas forestales de los agentes y procesos dañinos y fortalecer la participación de la ciudadanía y de los actores locales asociados a las áreas silvestres protegidas y a los ecosistemas forestales.

En este sentido, la misión del SNASPE es “proteger la diversidad biológica del país integrando a la comunidad y apoyando el desarrollo local, regional y nacional”. Del SNASPE depende el futuro de los parques nacionales y el patrimonio natural de Chile.

Es en este contexto que se puede señalar que las personas o grupos que visitan las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) tienen distintos motivos e intereses; unos acuden como turistas para disfrutar de los paisajes o realizar actividades recreativas o deportivas al aire libre; otros llegan a conocer y aprender sobre la diversidad biológica y su conservación, mientras otras van con fines investigativos.

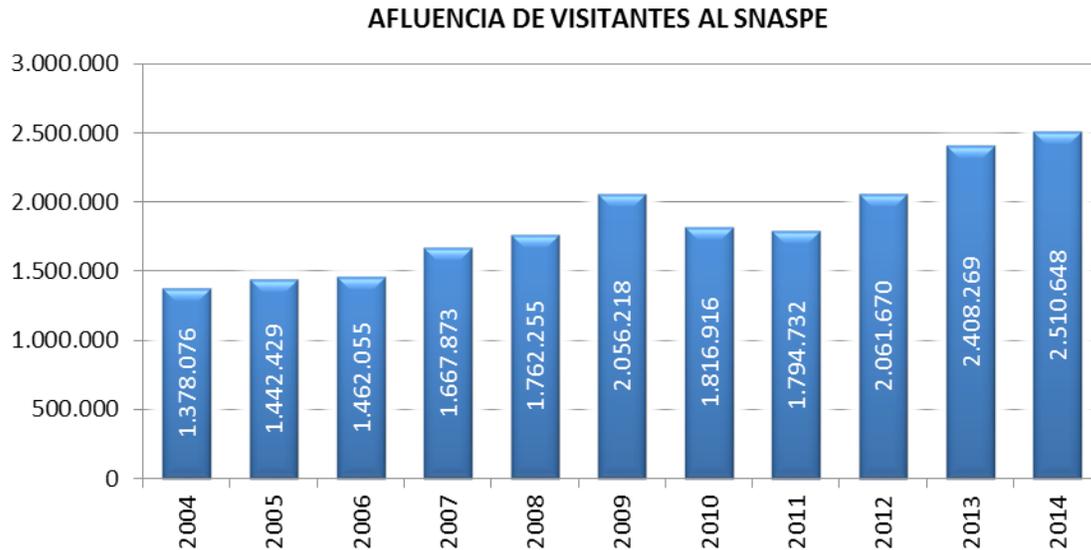
Los gráficos que se incluyen dan cuenta del aumento significativo del interés por visitar las unidades que conforman el SNASPE, anualmente se tiene una tasa de incremento que en términos porcentuales muestra una variación promedio en el periodo de un 7 % anual (el año 2010 hubo una variación negativa del 11,9 %, generado por la forma de la toma de datos en el Parque Nacional Puyehue).



Área camping en el Parque Nacional Torres del Paine, región de Magallanes



Figura 6-17. Afluencia de visitantes al SNASPE periodo 2004-2014.



La Corporación segmenta, para fines estadísticos, a sus visitantes por origen (nacionales y extranjeros), edad (adultos y niños) y por sexo (hombres y mujeres).

Figura 6-18. Afluencia de visitantes al SNASPE extranjeros y chilenos.



En el periodo 2004 a 2014, se ha presentado un incremento de los visitantes nacionales. En el año 2004 la visitación nacional era de un 61 % versus el 39 % de visitantes extranjeros, este porcentaje se mantuvo hasta el año 2009 en que se manifiesta un incremento al 69 % de visitantes nacionales; aumento que se ha sostenido hasta el año 2014, en que la composición es de un 76 % de visitantes nacionales versus un 24 % de visitantes extranjeros.



Figura 6-19. Afluencia de visitantes al SNASPE según niño o adulto.



En relación a la segmentación por edad, los visitantes muestran una distribución uniforme para el periodo 2004-2014, en torno al 80 % de adultos y 20 % de niños.

Figura 6-20. Afluencia de visitantes al SNASPE según género.



En cuanto a la distribución por sexo, ésta tiene una manifestación homogénea en porcentajes y distribución para el periodo: 51 % de visitantes masculinos y 49 % de visitantes mujeres.



Sector habilitado
para el baño en el
Parque Nacional
Huerquehue, Región
de la Araucanía



Visitantes en uno de los senderos del Parque Nacional La Campana, región de Valparaíso.

Criterio 7.

Marco legal institucional
y económico para la
conservación y el manejo
sustentable de los bosques.

El Proceso de Montreal
The Montréal Process





Criterio 7: marco legal institucional y económico para la conservación y el manejo sustentable de los bosques.

7.1.a Legislación y políticas que respaldan el manejo sustentable de los bosques.

Fundamento: este indicador proporciona información sobre la legislación y las políticas, incluyendo reglamentaciones y programas, que rigen y guían el manejo las operaciones y el uso de los bienes y servicios forestales. La legislación y las políticas creadas para conservar y mejorar las funciones y los valores de los bosques son un prerrequisito para alcanzar el manejo forestal sustentable.

El periodo 2003-2015 ha mostrado un profundo avance en las materias que competen a este criterio, donde el tránsito hacia una regulación integral del sector forestal y medio ambiental es hacia las distintas dimensiones que componen los pilares del desarrollo sustentable. Los avances se han producido en diversos ámbitos, siendo los más destacados aquellos relacionados a institucionalidad ambiental, políticas de conservación y manejo sustentable de recursos forestales y cambio climático.

La regulación del manejo forestal sustentable del periodo en evaluación cuenta con un avance innegable, que es la promulgación en 2008 de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal. Esta ley plenamente operativa vino a ser el corolario de casi dos décadas de discusión en el Congreso Nacional. Su objetivo general es “la protección, la recuperación y el mejoramiento de los bosques nativos, con el fin de asegurar la sustentabilidad forestal y la política ambiental”. Clave en este punto ha sido la puesta en marcha de planes de manejo para talas y determinación de categorías ambientales para la tala excepcional de bosque nativo: el fondo de conservación, recuperación y manejo sustentable del bosque nativo y la reglamentación que complementa a la ley.

Otro aspecto que puede ser relevado como avance de importancia en las materias que este indicador busca medir tiene que ver con el cambio climático, y su abordaje por parte del Estado chileno. Si bien la legislación no se ha hecho cargo debidamente, siendo nombrado escasamente en la ley, lo cierto es que por las características del fenómeno del cambio climático y su indiscutible relación con el manejo, conservación y fomento del bosque nativo, ha tenido cada vez más presencia en la agenda política, contando a la fecha con diversos cuerpos indicativos, como la Estrategia Nacional de Cambio Climático de 2006, el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático de 2008, la creación de la Oficina Nacional de Cambio Climático, o el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2014), entre otros, que demuestran, a diferencia del año 2003, el afianzamiento del trato y cuidado de los bosques nacionales en consonancia con el cambio climático.

Los hitos que marcan un cambio de situación entre un periodo y otro se han agrupado, y son los que a continuación se describen:

1. Regulación sobre conservación y manejo sustentable de Bosque Nativo y la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal (D.O. 30-07-2008).

Tras una extensa tramitación parlamentaria fue publicada el 30 de julio de 2008 la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, cuyo ingreso a discusión legislativa se produjo mediante mensaje presidencial el 10 de abril de 1992. La norma en cuestión vino a poner fin a 16 años de expectativa sobre la dictación de esta ley, dando por primera vez un marco normativo regulatorio específico al quehacer forestal en relación al bosque nativo.

Esta ley, como indica de manera precisa su Artículo 1°, tiene como objetivos “la protección, la recuperación y el mejoramiento de los bosques nativos, con el fin de asegurar la sustentabilidad forestal y la política ambiental”. Se define el marco conceptual en el cual gira el cuerpo normativo completo, que en su título preliminar expone las definiciones base



de la ley: en su Título I aborda los tipos forestales y la obligación de confeccionar un catastro cada diez años al menos, a cargo de la Corporación Nacional Forestal; el Título II regula los Planes de Manejo en los cuales se establece la regla absoluta sobre que toda corta de bosque nativo debe hacer previo plan de manejo aprobado por CONAF; el Título III fija normas de protección ambiental para la corta de bosque nativo; Título IV lleva el nombre “Del fondo de conservación, recuperación y manejo sustentable del bosque nativo”, que norma un fondo concursable destinado a la conservación o manejo sustentable del bosque nativo, estableciendo bonificaciones para solventar las actividades que de ello devengan; el Título V incorpora la figura de los acreditadores forestales para efectos de certificación y fiscalización; el Título VI establece de manera permanente recursos para la investigación del bosque nativo, el que estará contemplado año a año en la Ley de Presupuestos; el Título VII fija sanciones y procedimientos a seguir por contravención a las normas de la ley, dando mayor fuerza a sus disposiciones; por último, el Título VIII hace referencia a disposiciones generales sobre asuntos tratados en la ley.

Para dar operatividad a sus disposiciones, se han formulado diversos reglamentos que norman Ley de Bosques Nativos. Los principales son:

- Decreto Supremo N°88/2008, Ministerio de Agricultura, que fija la tabla de valores de montos máximos para actividades bonificables de la ley N° 20.283 (D.O. 25-11-2008).
- Decreto Supremo N° 80/2008, Ministerio de Agricultura, que aprueba el Consejo Consultivo del Bosque Nativo (D.O. 11-02-2009).
- Decreto Supremo N° 1/2009, Ministerio de Agricultura, que aprueba asignación de recursos del fondo concursable destinado a la conservación, recuperación o manejo sustentable de bosque nativo (D.O. 30-01-2009).
- Decreto Supremo N° 93/2008, que aprueba el Reglamento General de la Ley de Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal (D.O. 05-10-2009).
- Decreto Supremo N° 95/2008, Ministerio de Agricultura, que aprueba el reglamento del Fondo de conservación, recuperación y manejo sustentable del bosque nativo (D.O. 05-10-2009).
- Decreto Supremo N° 96/2008, Ministerio de Agricultura, que reglamenta los recursos destinados a la investigación del bosque nativo (D.O. 05-10-2009).
- Decreto Supremo N° 68/2009, Ministerio de Agricultura, que aprueba y oficializa nómina de especies arbóreas y arbustivas originarias del país (D.O. 02-12-2009).
- Decreto Supremo N° 82/2010, Ministerio de Agricultura, que aprueba el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales de la Ley N° 20.283 (D.O. 11-21-2011).

Sin embargo, tras siete años de promulgada la ley, algunas evaluaciones indican la necesidad de realizar modificaciones a este cuerpo legal y sus reglamentos, con el fin de generar un impacto positivo tanto en el aumento de superficie de bosque a manejar como en la calidad con la que se hacen las intervenciones con los consiguientes beneficios ambientales.

2. Reforma a la institucionalidad ambiental, Ley N° 20.417.

Para el año 2003, la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, llevaba cerca de una década contada desde su publicación como Ley de la República en marzo de 1994, tiempo preciso para evaluaciones. En el contexto del ingreso de Chile a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), dicha organización emitió el Informe de Evaluación de Desempeño Ambiental, que revisó el periodo 1990-2004, arrojando una serie de recomendaciones en materia ambiental para el Estado de Chile, las que fueron tomadas y dieron impulso a la reforma institucional del año 2010.



En términos de evolución de la política y legislación ambiental, es fundamental la reforma a la institucionalidad ambiental producida el año 2010, pues a raíz de ella se modificaron muchos aspectos en lo relativo al manejo sustentable de bosques. Las principales modificaciones fueron:

- Ministerio del Medio Ambiente. Como una manera de aumentar la relevancia de la temática ambiental, así como de dotar de mayor autoridad política a las decisiones que en esta materia se tratasen, se creó el Ministerio del Medio Ambiente, definido por el Artículo 69° de la Ley 19.300, modificada como “una Secretaría de Estado encargada de colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa”. El ministerio es asesorado y comparte funciones de regulación con el órgano colegiado denominado Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.
- Servicio de Evaluación Ambiental. Con anterioridad a la reforma de 2010, la evaluación y fiscalización de proyectos de inversión eran realizadas por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Mediante esta reforma se creó el Servicio de Evaluación Ambiental, servicio público, funcionalmente descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que a grandes rasgos tiene como misión realizar la evaluación ambiental de los proyectos sometidos a su conocimiento. Este servicio tiene especial relevancia para los bosques nativos, toda vez que en la letra m) de su Artículo 10° establece que deben someterse a evaluación ambiental los proyectos de desarrollo o explotación forestal de dimensiones industriales que se ubiquen en terrenos cubiertos con bosque nativo y que impacten en el recurso.
- Superintendencia del Medio Ambiente. Se crea este ente fiscalizador cuyo objeto es dar seguimiento a las resoluciones de calificación ambiental, a los planes de prevención y descontaminación, a las normas de calidad ambiental y normas de emisión y a los planes de manejo, teniendo así relación a los planes de manejo propios de la Ley de Bosque Nativo.
- Tribunales ambientales. Se establecen en esta modificación y se da vida luego con la Ley N° 20.600, publicada el 28 de junio de 2012, y que le da competencia para conocer de las reclamaciones ante las autoridades en materia ambiental por sus actos emitidos, así como para conocer de la demanda por daño ambiental.

Esta ley, aparte de la reestructuración institucional, en materia de bosques tiene aplicación toda vez que introdujo al Artículo 37° de la Ley N°19.300 el mandato, al reglamento de la ley, de fijar el procedimiento para clasificar las especies de plantas y otras especies según su estado de conservación, lo que a la postre redundó en una mejor protección, especialmente para las especies en conservación como las que componen el bosque nativo.

3. Política sobre cambio climático.

Como parte de los hitos a relevar están aquellos relacionados con el cambio climático, por su injerencia en el estado de conservación de los bosques, así como por la influencia positiva de los bosques como mecanismo de adaptación.

La primera política relacionada a ello de manera concreta fue la Estrategia Nacional de Cambio Climático del año 2006, donde se hicieron esfuerzos tanto de diagnóstico como de lineamientos a seguir, destacando la importancia de la temática en cuanto a la vulnerabilidad de Chile en el contexto de cambio global.

La Estrategia de 2006 dio pie a la elaboración del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, dado a conocer el año 2008, y cuyo objetivo estaba en “minimizar los impactos adversos del cambio climático a través de acciones integradas que permitan determinar la vulnerabilidad país y las medidas de adaptación para enfrentarlos adecuadamente, aportando al mismo tiempo, a la mitigación de los gases de efecto invernadero”. El horizonte de trabajo estaba, desde 2008 a 2012, pensado para recabar información y luego generar una política de nivel nacional. El año 2010 se creó, en ese marco, la Oficina Nacional de Cambio Climático, bajo la dirección del Ministerio del Medio Ambiente.



Luego, el año 2014, fue publicado el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, reconociendo que Chile, si bien no es un gran aportador a la emisión de gases de efecto invernadero, si sufrirá los efectos del cambio climático, por lo que se dictó el mencionado plan como herramienta para enfrentar los efectos actuales y futuros del cambio climático. El mismo año fue publicado el Plan de Adaptación al Cambio Climático con enfoque en Biodiversidad, concretándose estos dos Planes Nacionales en los últimos hitos en la materia, cuyos efectos prácticos están aún por verse.

4. Decretos sobre registro de especies según estado de Conservación.

Se considera un hito de importancia la generación de un catastro de especies presentes en Chile según su estado de conservación, pues solo con la información adecuada se puede seguir adelante con una política y normativa adecuada sobre nuestros bosques, especialmente aquellos que cuentan con especies en algún grado de peligro de conservación. En este sentido los hitos están dados por:

- Decreto Supremo N° 75/2004, Secretaría General de la Presidencia, que aprueba el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (D.O. 11-05-2005).
- Decreto Supremo N° 151/2006, Secretaría General de la Presidencia, que oficializa Primera Clasificación de Especies Silvestres según su Estado de Conservación (D.O. 24-03-2007). Vale decir al respecto que se registra este decreto como un hito, pues a él le seguirían de manera consecutiva una serie de procesos que hasta la fecha se dedican de manera ininterrumpida a esta materia, aumentando considerablemente el conocimiento sobre las especies presentes en nuestro país.

7.1.b Políticas multisectoriales y coordinación de programas.

Fundamento: este indicador brinda información sobre el grado en el que tanto las políticas como los programas intersectoriales se coordinan para respaldar el manejo sustentable de los bosques. El uso de tierras del sector forestal y las decisiones relacionadas con el desarrollo pueden tener un impacto significativo en los bosques y su uso. La coordinación de las políticas y los programas forestales y no forestales entre los distintos sectores puede promover un mejor manejo forestal, ayudar a reducir al mínimo los efectos adversos y reforzar la capacidad de respuesta de los países frente a problemas nacionales y globales.

La misión de la Corporación Nacional Forestal, dependiente del Ministerio de Agricultura, es contribuir al manejo sustentable de los bosques nativos, formaciones xerofíticas y plantaciones forestales mediante las funciones de fomento, fiscalización de la legislación forestal-ambiental y protección de los recursos vegetacionales, así como la conservación de la diversidad biológica a través del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, en beneficio de la sociedad. Es el ente destinado a llevar a cabo la política forestal y multisectorial del país, administra diversos cuerpos legales relativos al sector forestal, que le permite cumplir con su misión y objetivos estratégicos: Ley de Bosques, Decreto Ley N° 701 de 1974 y Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, administradas y fiscalizadas por el Servicio Forestal del Estado.



Los objetivos estratégicos de la Corporación son:

1. Fiscalizar e incentivar el manejo sustentable de bosques nativos, formaciones xerofíticas y plantaciones forestales y la protección de especies protegidas, a través de la difusión y aplicación de la legislación forestal y ambiental.

2. Mejorar el acceso de los productores forestales con énfasis en los pequeños, medianos y pueblos originarios, a los beneficios de la actividad forestal y del turismo de conservación, mediante la utilización de instrumentos de fomento forestal y la asistencia técnica integral en la cadena de valor de sus bienes y servicios en articulación con otros servicios públicos.

3. Promover la generación de servicios ambientales mediante el fomento y cuidado de arbolado urbano, parques periurbanos e infraestructura natural, y otro tipo de plantas con valor patrimonial y cultural, difundiendo los beneficios que proporcionan a la sociedad.

4. Proteger a la sociedad de las amenazas generadas por incendios forestales, plagas forestales, especies forestales invasoras y los efectos del cambio climático actuando sobre los bosques nativos, formaciones xerofíticas y plantaciones forestales y componentes patrimoniales presentes en el SNASPE.

5. Conservar la diversidad biológica, mediante el fortalecimiento del SNASPE, otros instrumentos de conservación y el aporte de los bosques nativos y formaciones xerofíticas contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la sociedad y, en particular, de las comunidades locales.

Conforma también la institucionalidad forestal del país el Instituto Forestal, servicio dedicado a la investigación forestal del Estado de Chile, adscrito al Ministerio de Agricultura. Fue creado oficialmente por el gobierno de Chile en el año 1965, su misión y objetivos son:

Misión:

“Crear y transferir conocimientos científicos y tecnológicos de excelencia para el uso sostenible de los recursos y ecosistemas forestales, el desarrollo de productos y los servicios derivados, así como generar información relevante para el sector forestal, en los ámbitos económico, social y ambiental”.

Objetivos:

- Crear y transferir conocimiento para el desarrollo innovativo de la pequeña y mediana producción forestal y maderera con base a sus necesidades.
- Satisfacer la demanda sectorial de información de los ámbitos económico, social y ambiental. Generar conocimientos especializados de excelencia para la comunidad científica y sociedad civil para impulsar el desarrollo sostenible sectorial.
- Ser una entidad referente en la generación de conocimiento científico y tecnológico del sector en un marco de excelencia e innovación, en concordancia con las necesidades y demandas de la comunidad, creando valor forestal para Chile.



7.2. Régimen tributario y otras estrategias económicas que afectan el manejo sustentable de los bosques.

Fundamento: este indicador brinda información sobre las estrategias económicas que afectan el manejo sustentable de los bosques. Las políticas y estrategias de gobierno con respecto a la inversión, el régimen tributario y el comercio pueden influir tanto en el manejo forestal como en el nivel de inversiones en silvicultura a largo plazo.

Durante el periodo se ha destacado, en lo principal, la promulgación en el año 2008 de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, cuyas disposiciones apuntan conseguir, por parte de los propietarios de terrenos cubiertos con bosques nativos, la ejecución de programas y actividades tendientes al manejo y utilización racional de estos recursos, permitiéndoles acceder al mismo tiempo a los beneficios económicos y tributarios contenidos en sus normas. En efecto, esta norma legal entrega bonificaciones forestales a quienes realicen algunas de las actividades silvícolas de manejo y recuperación del bosque nativo, y por otra parte, la concesión de franquicias tributarias y formalidades especiales de tributación respecto de los ingresos generados por la corta o cosecha de sus bosques.

Por otro lado, en el Reglamento que establece Normas Contables aplicables a los Contribuyentes que realizan Actividades Forestales, de conformidad al Decreto Ley N° 701 de 1974 sobre Fomento Forestal —el que establece bonificación y beneficios tributarios para las actividades de administración de bosques, la forestación y/u otras prácticas en suelos de aptitud preferentemente forestal, llevadas a cabo por propietarios que se acojan al Decreto Ley 701— determinan normas contables para efectos de la determinación de las rentas provenientes de la explotación, posesión, tenencia y venta de bosques, para aquellos contribuyentes que realicen actividades forestales.

Adicionalmente el Estado, a través de sus distintos organismos relacionados con el cuidado y protección del medio ambiente y fomento de la agricultura —donde se enmarcan las actividades forestales—, ha impulsado distintos programas en beneficio del sector forestal del país, en especial las actividades sobre el fomento y difusión tendientes a aplicar los distintos beneficios económicos y tributarios sobre los cuales se desarrolla el sector forestal del país. Se ha cumplido en forma satisfactoria y concordante con las distintas políticas de gobierno planificadas, pudiéndose verificar que éstas han contribuido en forma permanente con el acrecentamiento de los recursos forestales existentes en el país, en especial aquellos relacionados con la recuperación del bosque nativo, el fomento para la creación de nuevas plantaciones forestales, fomento para la pequeña y mediana industria forestal, incorporación de pequeños propietarios forestales a los beneficios de la ley, indicadores bastantes acrecentados y positivos en comparación a aquellos obtenidos durante el anterior informe de cumplimiento del año 2013.

Durante el periodo bajo análisis (2003 a 2015) se puede destacar que los indicadores a nivel macroeconómico, asociados al desarrollo del sector forestal del país, tuvieron fuertes incrementos, reflejándose en aumentos en las recaudaciones tributarias por venta de productos forestales, mayores retornos por exportaciones de productos forestales, así como incrementos de inversiones en la industria forestal, entre otros. De lo anterior se concluye que las distintas políticas y programas de gobierno han contribuido al manejo sustentable de nuestros bosques.



7.3.a Claridad y seguridad con respecto a la tenencia y derechos de propiedad de la tierra y los recursos asociados.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre la tenencia, los derechos y las leyes sobre la tierra, los bosques y sus recursos. De acuerdo con la ley, el título identifica los derechos y responsabilidades con respecto a la tenencia de la tierra y sus recursos, mientras que el debido proceso garantiza que estos derechos puedan ser protegidos o defendidos. La ausencia de una asignación transparente de titularidad o de procedimientos adecuados puede obstaculizar la participación activa de las partes interesadas en el manejo sustentable de los bosques o dejarlos vulnerables a su uso en forma ilegal o insostenible.

Lo contenido en este punto se encuentra cautelado, fundamentalmente, por el Capítulo III, Artículo 19°, apartados 8° y 24° de la Constitución Política del Estado de Chile, referidos respectivamente al derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y al derecho de propiedad en sus diversas especies sobre toda clase de bienes corporales o incorporales.

El derecho de propiedad de los bienes está garantizado, entre otros, por el Artículo 19°, N° 24 de la Constitución Política de la República de Chile de 1980, que dispone que solo por ley se puede limitar o restringir, siempre que sea con la finalidad de conservación, el patrimonio ambiental. La garantía y su limitación son para todo tipo de propiedad. El derecho de propiedad faculta a su titular para usar, gozar y disponer del bien sobre el cual recae la propiedad, no siendo ésta contraria a la ley ni al derecho ajeno, según el Artículo 580° del Código Civil.

El D.L. N° 701 de 1974 sobre Fomento Forestal, modificado por la Ley N° 19.561 de 2008 y la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque nativo y Fomento Forestal, de 2008, en su articulado han definido a los propietarios de bosques con el fin de identificar plenamente a los sujetos destinados a beneficiarse de las acciones de creación o manejo forestal sustentable, como también determinar sus derechos y obligaciones.

7.3.b Aplicación de las leyes relacionadas con los bosques.

Fundamento: este indicador proporciona información sobre el grado de aplicación y cumplimiento de las leyes y reglamentaciones relacionadas con los bosques. La capacidad para sancionar los infractores es fundamental para combatir las actividades perjudiciales que pueden presentar una amenaza para los bosques y manejo sustentable.

La preocupación por el medio ambiente ha sido un tema que ha ido cobrando relevancia con el paso de los años, llegando a ser en la actualidad una variable obligada a considerar en la toma de decisiones dentro del ámbito público y privado a nivel nacional e internacional.

En nuestro país existe un abundante marco legal que regula las materias ambientales y forestales, el cual descansa para efectos de administración y fiscalización, en la mayoría de los casos, en la Corporación Nacional Forestal, institución del Estado encargada entre otras materias, de velar por la aplicación y cumplimiento de la legislación forestal.

La función de fiscalización, si bien es cierto, siempre ha estado presente en el accionar de la Corporación Nacional Forestal, ha tenido énfasis distintos, dependiendo fundamentalmente de las prioridades que los diferentes gobiernos de Chile han dado a esta materia.



1. Principales cuerpos legales que establecen regulaciones a la actividad forestal y ambiental en Chile.

En la actualidad existe una gran cantidad de cuerpos legales que establecen regulaciones a la actividad forestal en nuestro país, la mayoría de los cuales, de manera directa o indirecta, otorgan a la Corporación Nacional Forestal facultades para administrar y fiscalizar el cumplimiento de las normas jurídicas que ellos contienen.

Para efectos de visualizar la gran cantidad de normas existentes, se presentan a continuación los principales cuerpos legales que establecen regulaciones a la actividad forestal, clasificados según áreas temáticas.

a) Mejoramiento, fomento y protección de recursos forestales.

- Ley de Bosques de 1931 (D.S. N° 4.363 de 1931, del Ministerio de Tierras y Colonización). Este decreto, entre otras materias, prohíbe la corta de bosques nativos ubicados en sectores aledaños a fuentes, cursos o masas de agua y en pendientes superiores al 45 %.

- D.L. 701, de 1974, sobre Fomento Forestal. Este decreto, modificado por la Ley 19.561, que se complementa con cuatro reglamentos (D.S. N° 259/1988, D.S. N° 192/1998, D.S. N° 193/1998, todos del Ministerio de Agricultura, y el D.S. N° 1.341/1998, de los Ministerios de Hacienda y de Agricultura), entrega a la Corporación facultades para administrar y fiscalizar normas relativas a la calificación de terrenos, forestación, reforestación, corta de bosques y bonificaciones forestales.

- Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, del año 2008. Esta Ley entrega a la Corporación facultades para administrar y fiscalizar normas relativas a reforestación, corta de bosques, bonificaciones forestales y formaciones xerofíticas.

b) Monumentos naturales.

Decretos supremos que declaran Monumento Natural a las especies forestales alerce (D.S. N° 490, de 1976, de Agricultura), araucaria (D.S. N° 43, de 1990, de Agricultura), belloto del norte, belloto del sur, pitao, queule y ruil (D.S. N° 13, de 1995, de Agricultura), y que encargan directamente a la Corporación la fiscalización del cumplimiento de las normas en ellos contenidas.

c) Protección de la diversidad biológica y cultural de los territorios.

En virtud del D.S. N° 4.364 de 1931, Ley de Bosques, la Convención de Washington y otras normas ambientales aplicables, se han aprobado los decretos de creación de las 101 unidades que componen actualmente el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado, compuestos por parques, reservas nacionales y monumentos naturales. Dichos decretos establecen los objetivos de protección de cada uno de esos territorios, dando énfasis en cada caso a los respectivos objetos de conservación.

d) Distritos de conservación de suelos, aguas y bosques.

En virtud de la Ley N° 15.020 sobre Reforma Agraria (derogada a través de la Ley 18.378), se crearon una serie de Distritos de Conservación de Suelos, Aguas y Bosques los cuales, en lo principal, prohíben o regulan la corta de árboles y arbustos situados en el área que ellos definen, pudiendo citar, a manera de ejemplo, los siguientes: el D.S. N° 353, de 1974, camino internacional Valparaíso-Caracoles; D.S. N° 92, de 1983, zona de Vilches, región del Maule; D.S. N° 248, de 1981, Radal Siete Tazas; D.S. N° 237, de 1974, carretera longitudinal Chillán-Quellón; D.S. N° 40, de 1976, camino Chaihuín-Hueicolla en la región de los Lagos, todos del Ministerio de Agricultura.



e) Convenios internacionales.

- D.L. N° 873, relativo a la aprobación de la “Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)”, en virtud de la cual la Corporación asume la condición de Autoridad Administrativa en materias de flora forestal.

- Decreto Supremo N° 1.963, que ordena cumplir como ley el “Convenio sobre Diversidad Biológica”.

- Decreto Supremo N° 2.065 del Ministerio de Relaciones Exteriores, que promulga el 20 de noviembre de 1997 la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países afectados por Sequía Grave o Desertificación, en particular en África, cuyo objetivo es combatir la desertificación, mitigar los efectos de la sequía en los países afectados, y que entra en vigencia el 13 de febrero de 1998.

- Decreto N° 123 del Ministerio de Relaciones Exteriores, por el cual se promulga el 31 de enero de 1995 la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el cual entra en vigencia el 13 de abril de 1995. Es modificado por el Decreto 378, promulgado el 12 de junio de 2001 y en vigencia el 17 de abril de 2001, y que dice relación con modificaciones efectuadas por el Secretario General de las Naciones Unidas, señaladas en el anexo del Acta de Rectificación del original de dicha convención, extendida en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York el 22 de junio de 1993; y que fueron aprobadas por el Congreso Nacional, según consta en el oficio N° 3.193, del 17 de enero de 2001, de la Honorable Cámara de Diputados.

- Decreto Supremo N° 349, del Ministerio de Relaciones Exteriores, promulga el 22 de diciembre de 2004 el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y sus anexos A y B, el cual tiene como objetivo la estabilización gradual de las concentraciones de los gases que producen el efecto invernadero, de manera que los ecosistemas puedan adaptarse a los cambios ya previstos, y permitir al mismo tiempo un desarrollo sostenible. Este decreto entra en vigencia el 16 de febrero de 2005.

- Decreto Supremo N° 236, del Ministerio de Relaciones Exteriores, que promulga el 2 de octubre de 2008 el Convenio N° 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo. Este convenio señala que los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar, con la participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de esos pueblos y a garantizar el respeto de su integridad. En lo específico indica que los gobiernos deberán tomar medidas, en cooperación con los pueblos interesados, para proteger y preservar el medio ambiente de los territorios que habitan. Este decreto entra en vigencia el 14 de octubre de 2008.

f) Legislación ambiental.

Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus posteriores modificaciones. Tiene especial relevancia por cuanto ha reconocido a la Corporación Nacional Forestal como órgano con competencia ambiental, en lo que se refiere al análisis, pronunciamiento y posterior seguimiento tanto de los estudios como de las declaraciones de impacto ambiental que se realicen para evaluar proyectos que impacten el recurso forestal o alguna de las unidades del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado.

2. Ámbito de acción.

La Corporación Nacional Forestal tiene atribuciones legales en el ámbito de los bosques y ecosistemas forestales, de acuerdo a las diferentes disposiciones legales que le entregan atribuciones, tanto de aplicación como de fiscalización. Además abarca el ámbito de suelos descubiertos de vegetación que se integren, a través de incentivos, a la actividad forestal, la fiscalización de normas ambientales contenidas en proyectos forestales sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la fiscalización del cumplimiento de las normas relativas al uso del fuego, entre otras.



3. Modalidades de fiscalización.

Históricamente, las actividades de fiscalización han buscado el cumplimiento de la legislación forestal, de manera tal de lograr una utilización racional de los recursos forestales del país.

Es así como la Corporación ha utilizado diversas modalidades para realizar las tareas de fiscalización, dependiendo básicamente de las prioridades que los directivos nacionales y regionales han dado a esta materia durante su gestión, de los recursos asignados y de la experiencia acumulada por la institución.

Las dos grandes actividades que se realizan en el ámbito de la fiscalización forestal son la detección de cortas ilegales y la evaluación del cumplimiento de los planes de manejo.

3.1. Cortas ilegales.

Esta actividad consiste en la búsqueda y detección de cortas de bosques que no estén amparadas en un plan de manejo aprobado por la Corporación (de allí su ilegalidad), la cual se ha realizado a través de una o varias de las siguientes modalidades:

a) Detecciones aéreas: consisten en la prospección aérea de centros de actividad forestal (corta de bosques), la cual se realiza a través de vuelos con rutas predefinidas que se realizan en forma periódica a lo largo del año en determinadas áreas geográficas (normalmente a nivel de provincia). Una vez detectados los centros de actividad forestal, ellos se registran cartográficamente y se verifica posteriormente en oficina si ellos están amparados en planes de manejo. De no ser así, se realiza la posterior visita a terreno para cursar las denuncias cuando corresponda.

b) Detecciones terrestres: consisten en la prospección terrestre de una determinada área geográfica (provincia, comuna, sector) por parte de funcionarios fiscalizadores, siguiendo normalmente una ruta predeterminada cuando se realizan en forma sistemática. En algunos casos se realizan recorridos aleatorios. En esta modalidad generalmente se realiza en forma simultánea la detección y la evaluación de la corta ilegal.

c) Controles carreteros: consisten en la detección indirecta de centros de actividad forestal a través del control del transporte de productos forestales primarios en carretera. Esta modalidad, basada en la emisión de "guías de transporte", controla el cumplimiento de la norma que establece que los transportistas deben acreditar el origen de los productos, los cuales deben provenir de predios con planes de manejos aprobados por la Corporación, verificándose a posteriori que ello sea efectivo mediante el análisis de antecedentes en oficina y posterior visita al predio.

d) Operativos regionales: consisten en el recorrido de una determinada área geográfica (provincia, comuna, sector, etc.) y persiguen la detección de centros de actividad forestal para verificar si se encuentran respaldados por planes de manejo aprobados por CONAF. Esta modalidad normalmente se realiza con el total del personal de fiscalización de una región, y eventualmente es apoyada por personal de otros programas. En esta modalidad, generalmente, se realiza en forma simultánea la detección y la evaluación de la corta ilegal.

e) Detecciones por vía acuática: consisten en la detección de centros de actividad forestal por vía fluvial (mar, ríos, lagos). Esta modalidad es muy poco practicada por falta de recursos de navegación adecuados, a pesar de ser muy necesaria en las regiones australes, donde abundan los lagos, ríos, canales y archipiélagos. Por ello, la accesibilidad a determinados lugares solamente es posible por vías acuáticas, que es además la vía por la cual se movilizan los productos del bosque. En esta modalidad, generalmente, se realiza en forma simultánea la detección y la evaluación de la corta ilegal.



3.2. Cumplimientos de planes de manejo.

Esta actividad de fiscalización consiste, básicamente, en la revisión de los planes de manejo que la Corporación ha aprobado con anticipación, a objeto de determinar si las intervenciones realizadas en el bosque se ejecutan conforme a las especificaciones técnicas en él contenidas. Esta actividad es relevante en el ámbito de la fiscalización, ya que permite evaluar cómo realmente se intervienen los bosques y las condiciones en que ellos quedan después de realizarse todas las actividades aprobadas en el plan de manejo. De esta manera se busca evitar, por una parte, que la ejecución de un plan de manejo se considere como un permiso de corta —no respetándose las prescripciones técnicas bajo las cuales fueron aprobadas las intervenciones—, y por otra, velar por la reposición del recurso cuando éste se haya sometido a cortas de cosecha.

Para realizar el control de cumplimiento de los planes de manejo, la Corporación evalúa el grado de cumplimiento de éstos y, cuando corresponde, se denuncia por infracciones a la legislación frente a los tribunales competentes.

Esta modalidad, durante su aplicación, ha provocado un efecto correctivo importante, mejorando el grado de cumplimiento de los planes de manejo y la calidad de los bosques residuales.

7.4.a Programa, servicios y otros recursos que respaldan el manejo sustentable de los bosques.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre la capacidad que tienen tanto el gobierno como las organizaciones privadas para ofrecer programas y servicios, mantener y desarrollar infraestructura, y tener acceso a los recursos financieros y humanos necesarios para respaldar el manejo sustentable de los bosques.

El rol del Estado consiste en aplicar y fiscalizar la legislación sectorial respectiva y orientar el funcionamiento general de las actividades productivas en función de las prioridades políticas establecidas por el Poder Ejecutivo y el Legislativo. En tanto, el sector privado cumple con la función productiva tanto de bienes como de servicios con arreglo a las normativas vigentes para cada sector.

La Ley N° 20.283 sobre Recuperación y Manejo del Bosque Nativo y sus Reglamentos, y el Decreto de Ley N° 701 de Fomento Forestal, respaldan íntegramente el manejo sustentable de los bosques y la forestación en suelos factibles de plantar. Particularmente, el primer cuerpo legal establece en su articulado una serie de normas e incentivos destinados a manejar sustentablemente los bosques, ya sea para producción de bienes madereros, no madereros y con fines de preservación de bosques con especies con problema de conservación.

En cuanto al rol del sector privado, la gestión sustentable de sus bosques, mayoritariamente plantaciones forestales, se respalda en la certificación. A octubre de 2014, 1.586.410 hectáreas de plantaciones forestales se habían certificado y 2.335.427 hectáreas entre plantaciones, bosque nativo, áreas de protección, con el sello FSC en Chile y como se señala en el cuadro siguiente.



Cuadro 7- 1. Superficie certificada bajo FSC.

Años	Plantaciones forestales (hectáreas)	Bosque nativo (hectáreas)	Aprovechamiento de productos forestales no madereros (hectáreas)	Áreas de protección (hectáreas)	Alto valor de conservación (hectáreas)	Otras áreas (hectáreas)	Total área FSC (hectáreas)
2007	288.047	4.933	0	0	0	0	292.980
2008	296.828	11.947	0	0	0	0	308.775
2009	350.117	34.193	0	0	0	0	384.310
2010	348.546	53.546	0	0	0	0	402.092
2011	296.080	80.818	27.533	96.181	18.357	0	518.969
2012	299.812	80.818	27.533	100.402	19.034	0	527.599
2013	1.547.223	85.474	28.788	440.490	91.298	75.135	2.268.408
2014	1.586.410	92.416	38.763	448.009	100.244	89.585	2.355.427

Fuente: Forest Stewardship Council. Web: cl.fsc.org/superficie-y-empresas-certificadas-en-chile.69.htm.

Al año 2012, el sistema CERTFOR/PEFC registra 1,9 millones de hectáreas de superficie certificada, de las cuales 1,3 millones de hectáreas corresponden a plantaciones y 0,6 millones de hectáreas, a áreas de protección (www.certfor.org/certificacion_forestal.php?id=5&idrel=8).

Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV)

Como ya se ha mencionado, CONAF ha diseñado y está implementando la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV), iniciativa que tiene como propósito dar respuesta a la alta vulnerabilidad de Chile, al igual que la mayoría de los países de Latinoamérica, frente a los efectos del cambio climático.

En este sentido, la ENCCRV tiene como objetivo apoyar la recuperación y protección del bosque nativo y formaciones xerofíticas, así como potenciar el establecimiento de formaciones vegetacionales en suelos factibles de ser plantados, pertenecientes a pequeños y medianos propietarios como medidas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.

Lo anterior se planea conseguir mediante el diseño e implementación de un mecanismo estatal que facilite el acceso de comunidades y propietarios de bosques, formaciones xerofíticas y suelos factibles de ser plantados, a los beneficios asociados a los servicios ambientales de los ecosistemas forestales.

Esta iniciativa, además de incorporar en su direccionamiento el mecanismo de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (REDD+) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) —orientado especialmente hacia mitigación—, incorpora acciones vinculadas a la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNUCLD), entre otras actividades que se desprenden de su objetivo. Por otra parte, y bajo un contexto nacional, la ENCCRV es una de las medidas de Chile que se ha incluido en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático que elaboró el Ministerio del Medio Ambiente, incluyendo en su línea estratégica denominada: “fomento de buenas prácticas de manejo sustentable en los sistemas productivos y de gestión integrando criterios de protección de la biodiversidad y adaptación al cambio climático”.

La ENCCRV posee siete pilares, que corresponden a: 1) definición e implementación de actividades estratégicas de mitigación y adaptación al cambio climático; 2) desarrollo de un sistema de contabilidad de carbono y métricas de servicios



ambientales; 3) cumplimiento de enfoques de salvaguardas sociales y ambientales¹; 4) cumplimiento de requerimientos técnico políticos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNULD) y de estándares de certificación de servicios ambientales; 5) ejecución de un plan de difusión; 6) creación y fortalecimiento de capacidades; y 7) desarrollo de los arreglos institucionales e interinstitucionales que correspondan.

En este contexto, y siguiendo un orden secuencial, la ENCCRVR consta de tres grandes etapas, siendo la primera la de preparación de la iniciativa, donde se diseñan conceptualmente todos sus elementos e interrelaciones, para que en una segunda etapa se realice el pilotaje e implementación, fase en la que se materializan y someten a prueba tanto las acciones de campo en bosques, formaciones xerofíticas y suelos factibles de plantar con alcance directo en el territorio y sus propietarios como todos los arreglos institucionales y técnicos diseñados en la etapa de preparación. Finalmente, como tercera etapa, está la denominada genéricamente pago por resultados basados en desempeño, la que tiene el propósito de retribuir² a aquellos propietarios donde se verificó una buena práctica asociada al incremento o mantención de servicios ambientales que estos ecosistemas proveen a la sociedad, incluyendo almacenaje de carbono, la regulación del régimen hídrico, la conservación de suelos, la mantención de la biodiversidad, entre otros, lo que se debe realizar bajo parámetros de ordenamiento territorial o enfoque de paisaje.

La cronología de la ENCCRVR considera lo siguiente:

- a. Preparación (2014-2015).
- b. Pilotaje e Implementación (2015-2020).
- c. Pago por Resultados (2018-2035).

La Estrategia cuenta con financiamiento y apoyo técnico de distintas entidades tanto nacionales como internacionales, donde se pueden mencionar el Fondo Cooperativo del Carbono Forestal (FCPF por sus siglas en inglés), el Fondo Global para el Medio Ambiente (GEF por sus siglas en inglés) en el marco de un proyecto titulado Manejo Sustentable de la Tierra (MST), actuando en ambos casos el Banco Mundial como Agencia Implementadora. Adicionalmente se cuenta con aportes de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Programa de REDD+ de Naciones Unidas (Programa ONU-REDD), complementando los recursos financieros y humanos de los que dispone la propia CONAF para la adecuada implementación de esta iniciativa nacional.

7.4.b Desarrollo y aplicación de investigación y tecnologías para el manejo forestal sustentable.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre la capacidad para desarrollar e incorporar la ciencia, la investigación y las nuevas tecnologías en el manejo forestal. La mejora continua en la profundidad y el nivel de conocimientos y en su aplicación, servirán para progresar en el manejo sustentable de los bosques.

En el marco de la Ley 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, la Ley de Presupuestos de la Nación define, todos los años, parte de sus recursos para el Fondo de Investigación del Bosque Nativo (FIBN), cuyo objetivo es promover e incrementar los conocimientos en materias vinculadas con los ecosistemas forestales nativos, su ordenación, preservación, protección, aumento y recuperación.

¹Se refiere a cumplir el marco legal nacional e internacional en materia de resguardos sociales y ambientales donde, por ejemplo, se cuente con un mecanismo transparente de resolución de quejas y conflictos y un Sistema de Información de Salvaguardas (SIS) público.

²La retribución podría concretarse con un pago en dinero, mediante la exención de impuestos o por acciones que no signifiquen una entrega de dinero directa como por ejemplo la regularización de los títulos de dominio de la tierra y/o con insumos para mejorar su infraestructura predial.

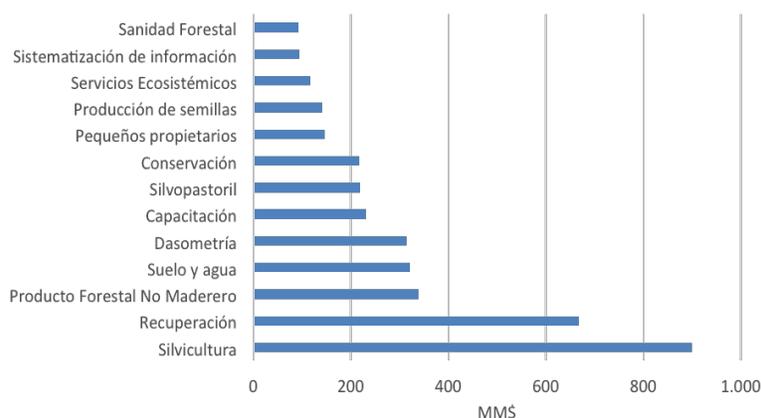


Los recursos de este fondo, y sus respectivas asignaciones mediante concursos públicos, son administrados por la Corporación Nacional Forestal según se instituye en el D.S. 96/2008 del Ministerio de Agricultura.

La Corporación Nacional Forestal ha priorizado los recursos en la generación de conocimiento y herramientas que permitan facilitar el acceso de los usuarios a los beneficios de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, y mejorar su aplicación para garantizar la sustentabilidad forestal del país.

Desde el primer al quinto concurso público (periodo 2010-2014), el FIBN ha financiado 96 proyectos de investigación por un monto de \$3.786 millones, donde el 50 % de los recursos se han asignado a proyectos de investigación dirigidos al manejo sustentable del bosque nativo, recuperación de ecosistemas y Productos Forestales No Madereros (figura 7-1).

Figura 7-1. Asignación de recursos periodo 2010-2014.



Debido a la especificidad y continua disponibilidad de recursos, el FIBN tiene un inmenso potencial como fuente generadora de conocimiento para la protección, la recuperación y el mejoramiento de los bosques nativos y formaciones xerofíticas de Chile. Para mayor información sobre los proyectos financiados, visitar el sitio web www.investigacion.conaf.cl.

Este indicador ha tenido un aumento sostenido a lo largo del tiempo, por lo que se considera una tendencia favorable.

Además del Fondo de Investigación de Bosque Nativo, existen diversas fuentes de financiamiento para investigaciones asociadas a los bosques (INNOVA-CORFO, CONYCIT, GEF), a las que postulan el Instituto Forestal y universidades con facultades de ciencias forestales y recursos naturales.

7.5.a Alianzas para respaldar el manejo sustentable de los bosques.

Fundamento: este indicador brinda información sobre las alianzas y asociaciones y su aporte al manejo sustentable de los bosques. Las alianzas pueden ayudar a crear un fin compartido y son una herramienta importante para construir capacidad: compensar los recursos financieros, técnicos y humanos, consolidar el compromiso político, desarrollar el apoyo público y avanzar en el manejo sustentable de los bosques.

En términos generales, existe una permanente interacción y diálogo entre lo público y lo privado en todos los sectores de la sociedad y también en lo económico y lo sectorial. Ello genera las condiciones que permiten corregir distorsiones, asimetrías, fallas de mercado y otras situaciones que impiden avanzar hacia el desarrollo, meta estratégica que el Estado chileno se ha impuesto desde hace varias décadas. En lo sectorial, existen iniciativas en marcha que apuntan a impulsar el desarrollo forestal y ambiental del país alrededor de lineamientos estratégicos acordados entre sus diversos actores (creación del Consejo Política Forestal).



El 11 de marzo del 2015, con su publicación en el Diario Oficial, se creó el Consejo de Política Forestal, el cual mediante la intervención activa del Estado, a través del Ministerio de Agricultura, y con el soporte de CONAF, debe buscar mecanismos de diálogo que permitan superar las brechas y, sobre todo, avanzar en conjunto hacia una visión de futuro del sector forestal chileno. Este cuerpo colegiado público-privado-académico tiene el objetivo de analizar y definir los temas del presente y del futuro del sector forestal bajo un enfoque de sustentabilidad, que promueva un progreso armónico entre lo ambiental, económico, social, laboral, tecnológico y político.

En el Consejo de Política Forestal están representados el sector público, el área empresarial, trabajadores, ONG, académicos, de los pueblos originarios, del mundo rural, del ámbito científico y de las organizaciones de pequeños y medianos propietarios forestales.

El organismo colegiado se ha propuesto alcanzar una visión al año 2035, abordando los siguientes desafíos:

- Incrementar las capacidades de los agentes sectoriales para incorporar y aplicar conceptos relativos a nuevos paradigmas sectoriales, particularmente los derivados del desarrollo de la ingeniería forestal a nivel mundial, y los de carácter ambiental y social, con el fin de facilitar el diseño y aplicación de políticas públicas sectoriales con mirada de futuro.
- Rediseñar el modelo de investigación silvícola y de la industria forestal en sus diversos ámbitos de transformación y de gestión del conocimiento que actualmente realiza el Estado, donde se incorporen con fuerza los tópicos referidos al multiuso de las plantaciones y los bosques nativos, la conservación y aprovechamiento de los recursos hídricos, el cambio climático y la dendroenergía, entre otros; todo ello orientado a generar condiciones que tiendan a maximizar el crecimiento económico y el empleo, conservar la biodiversidad, y de este modo, sentar las bases que faciliten el avance medible hacia un desarrollo integral del sector.
- Elevar significativamente el acervo y densidad de la información relativa a los principales segmentos rezagados del sector (pyme, pequeños y medianos propietarios, comunidades rurales y de pueblos originarios, trabajadores), así como rediseñar y robustecer todos los programas de transferencia técnica y tecnológica que se ejecutan en la actualidad, a objeto de incrementar la eficiencia de las estrategias de intervención en el sector, en el corto, mediano y largo plazo.
- Diseñar y aplicar estrategias específicas que propendan al incremento sostenido de la productividad en las pequeñas y medianas empresas forestales e industriales en sus diversos niveles de transformación.
- Diseñar, proponer y poner en marcha nuevas modalidades de interrelación entre los diferentes segmentos sectoriales para lograr un incremento y mejoramiento de la base patrimonial, que faciliten el abastecimiento de materia prima, la reducción de asimetrías de información, el incremento de la transparencia de los mercados internos, así como un mejor acceso a los mercados externos, incorporación de tecnologías y gestión, entre otros.
- Elevar la aceptación social de la gestión productiva del sector, mejorando las condiciones económicas, sociales y ambientales del entorno y sus grupos de interés, practicando intensivamente la inclusividad e impulsando la integración social en la base del sector rural, particularmente en comunidades campesinas y pueblos originarios.
- Desarrollar estrategias comunicacionales para la permanente y sistemática difusión de las áreas de mejoramiento, fortalezas, amenazas, oportunidades, logros, demandas y contribuciones desde y hacia el sector forestal en la sociedad chilena, que permitan reconfigurar la imagen del sector, basada fundamentalmente en aquellos elementos que concitan la mayor convergencia con miras al año 2035.
- Propiciar y concretar acuerdos sectoriales tripartitos (Estado, trabajadores y empresas) orientados a incrementar la productividad empresarial, y a elevar el nivel de remuneraciones y las condiciones materiales y sociales del conjunto de trabajadores del sector, en consonancia con el crecimiento de las unidades productivas y el desarrollo del país.



- Concentrar esfuerzos transversales para conocer en amplitud y profundidad todas las dimensiones del empleo forestal, tanto dentro como fuera del bosque, por cuanto en la actualidad existen asimetrías importantes de información que limitan severamente los procesos de capacitación, negociación, organización, incremento de la productividad y desarrollo integral de los trabajadores del sector forestal.

- Aunar voluntades para generar las condiciones que permitan elevar los bajos niveles de sindicalización de los trabajadores forestales, situación que les impide la negociación equilibrada. Del mismo modo, realizar acciones tendientes a minimizar la accidentabilidad, mejorar la salud ocupacional, la capacitación y fortalecer el empleo local, propendiendo a cumplir con los más avanzados estándares internacionales en materia de calidad del empleo y seguridad laboral. Convocatoria Consejo de Política Forestal.

- Redoblar los esfuerzos para alcanzar, en el corto plazo, la transformación de la actual CONAF en el Servicio Forestal del Estado, con plenas potestades públicas, con el fin de disponer de una instancia de primer nivel que represente al sector en todos los niveles decisionales políticos, que asuma el liderazgo y se haga cargo, en definitiva, de la conducción de la política forestal y de la aplicación efectiva de los instrumentos de desarrollo que la definen.

7.5.b Participación pública y resolución de conflictos en la toma de decisiones vinculadas con los bosques.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre los procesos que promueven la participación pública en la toma de decisiones relacionadas con los bosques y la medida en que reducen o resuelven los conflictos entre las partes interesadas. La participación pública en los procesos de toma de decisión y en los esfuerzos para la resolución de conflictos puede conducir a la adopción de medidas ampliamente aceptadas, y a su vez dar paso a un mejor manejo forestal.

La participación ciudadana en las políticas públicas contribuye a la mejora de la gestión pública, al posibilitar la incorporación de la opinión de la sociedad en las distintas etapas de ésta, lo que fortalece la democracia y permite que los resultados de las políticas estatales sean más efectivos y cercanos a las necesidades de las comunidades.

La Ley N° 20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública del año 2011, señala en su Artículo 69° que “el Estado reconoce a las personas el derecho de participar en sus políticas, planes, programas y acciones” y para dar cumplimiento a este mandato, nuestro ministerio, mediante su Norma de Participación Ciudadana, se compromete a cumplir con los siguientes mecanismos de participación ciudadana:

Mediante Resolución N°104/2015, se aprueba texto de la Norma General de Participación Ciudadana de La Corporación Nacional Forestal (CONAF), que establece modalidades formales y específicas en el marco de la Ley N° 20.500.

La Norma General de Participación Ciudadana de CONAF regula las modalidades formales y específicas en que las personas pueden participar e incidir en el desarrollo de todo el ciclo de gestión de las políticas públicas que son de su competencia.

La incorporación de la participación ciudadana en la gestión pública de CONAF se basa en los siguientes fundamentos:

a) La participación como derecho: la participación de las personas y organizaciones de la sociedad civil en el ciclo de vida de las políticas públicas es un derecho que el Estado debe garantizar y promover.



b) Derecho ciudadano a la información pública: las políticas públicas deben ser conocidas por la sociedad, especialmente por quienes son sus destinatarios, tanto en el acceso a la oferta de los servicios institucionales y garantías de protección social, como en el control y transparencia de la función pública.

c) Fortalecimiento de la sociedad civil: las políticas públicas sectoriales deben incluir iniciativas concretas de fortalecimiento de las organizaciones de la sociedad civil que corresponden a su ámbito programático, teniendo en cuenta criterios de equidad y descentralización.

d) Inclusión: la calidad participativa de las políticas públicas se encuentra comprometida con una sociedad libre de discriminaciones arbitrarias, lo cual requiere de medidas tendientes a un enfoque de derechos para la inclusión ciudadana.

También regula, en lo sucesivo, las formas de participación ciudadana de este organismo.

La participación ciudadana en la Corporación Nacional Forestal constituye el principal mecanismo mediante el cual la Corporación Nacional Forestal fortalecerá, a través de la incorporación de la ciudadanía, su gestión para cumplir con la misión institucional de “contribuir al manejo sustentable de los bosques nativos, formaciones xerofíticas y plantaciones forestales mediante las funciones de fomento, fiscalización de la legislación forestal-ambiental y la protección de los recursos vegetacionales, así como a la conservación de la diversidad biológica a través del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, en beneficio de la sociedad”.

Son mecanismos de participación ciudadana para la Corporación Nacional Forestal:

a) Acceso a información relevante.

b) Cuentas públicas participativas.

c) Consultas ciudadanas.

d) Consejo de la sociedad civil.

e) Plataformas digitales participativas.

f) Otras instancias o modalidades de participación ciudadana, como: audiencias públicas, presupuestos participativos, cabildos ciudadanos territoriales y sectoriales y encuentros de diálogos participativos.

g) Los Consejos Consultivos de las Áreas Silvestres Protegidas, Consejo Consultivo del Alerce, Consejo del Bosque Nativo y consejos regionales y temáticos creados al amparo de la Ley N° 20.283, las Mesas Forestales, el voluntariado, los Amigos de los Parques, “Club Forestín”, “Consejos consultivos locales de prevención de incendios forestales” y otras cuyos desarrollos, llevados a cabo por las Gerencias de la Corporación, constituyen procesos de cooperación y diálogo social entre la ciudadanía y la Corporación.

Las referidas modalidades considerarán los avances de las tecnologías de la información, de manera que siempre se favorecerá aquel procedimiento que permita constatar un hecho y agilice la gestión pública.



7.5.c Monitoreo, evaluación y preparación de informes sobre el avance hacia el manejo forestal sustentable.

Fundamento: este indicador ofrece información sobre la capacidad para supervisar, evaluar e informar sobre la situación de los bosques. Es esencial un sistema de monitoreo y elaboración de informes abierto y transparente, que brinde información actualizada y confiable sobre los bosques, útil para la toma de decisiones, la generación de una mayor conciencia pública y política sobre los problemas que afectan a los bosques, así como para el desarrollo de políticas que respalden el manejo forestal sustentable.

CONAF monitorea el cambio en la superficie de bosques, vegetación y uso del suelo, y actualiza la información así como los cambios dentro de los distintos usos del suelo —incluidos los bosques— anualmente, a través de la actualización permanente del Catastro, actualizando la superficie cubierta por bosques, vegetación y otros usos del suelo. Los monitoreos y actualizaciones o nuevos levantamientos se realizan a una razón promedio de 4.000.000 de hectáreas/año de las aproximadamente 75.000.000 de hectáreas del país. Desde el levantamiento de la línea base hasta nuestros días, hay regiones con tres monitoreos y actualizaciones de la información, otras con dos y en otras se está levantando la nueva línea base a una escala mayor y con mayor detalle descriptivo de las variables de la vegetación.

Desde el año 2012, mediante un proyecto destinado a evaluar la bioenergía, biomasa y carbono disponibles de los bosques nativos, CONAF está instalando un set de parcelas en todos los tipos forestales del país, en un plan que contempla la instalación y primera medición de 2.833 parcelas en cinco años, basado en un sistema de muestreo bifásico estratificado.

El Instituto Forestal lleva a cabo desde el año 2002 el Programa de Inventario Continuo de los Recursos Asociados a los Ecosistemas Forestales en Chile. Promueve la generación de información por la vía del procesamiento y análisis de los datos recolectados en forma periódica desde puntos permanentes en terreno, proviene de la búsqueda de fuentes de bienes y servicios en beneficio de la sociedad. El inventario forestal continuo tiene un diseño estadístico bi-etápico, en conglomerados de tres parcelas circulares concéntricas de área equivalentes de 500 m² cada una, distribuidos en una malla sistemática de 5x7 km., se asume una población infinita en las dos etapas.

El INFOR posee además un área de información estadística, cuyos objetivos son: proporcionar elementos para interpretar, analizar y predecir el comportamiento de los aspectos económicos asociados a la actividad forestal en Chile, y que faciliten la toma de decisiones de los actores públicos y privados, y la formulación de políticas públicas con dos áreas de producción: generación de estadísticas, cuyo propósito es generar y difundir estadísticas sectoriales en todos los aspectos de la actividad forestal, con énfasis en su industria y la comercialización de sus productos, y una segunda área de estudios de la industria forestal, con el propósito de elaborar y difundir estudios sobre aspectos socioeconómicos y comerciales de la actividad forestal, aportando análisis que contribuyan al desarrollo de esta actividad y a la comprensión de su aporte al bienestar del país.

En el año 2006 se publicó “Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile”, de Federico Luebert y Patricio Pliscoff, donde se sistematizó el conocimiento acumulado sobre la flora y clima de Chile en una visión integradora, que incluyó la variable espacial dentro de su análisis. Resulta una interesante síntesis de múltiples clasificaciones y propuestas tanto climáticas como fitogeográficas y vegetacionales anteriormente confeccionadas.

Todo lo anterior se constituye en la base para monitoreo, evaluación y preparación de informes sobre el avance hacia el manejo forestal sustentable, y sirven para informar a los procesos del Forest Resource Assessment (FRA), cuestionario colaborativo sobre recursos forestales, informe ambiental de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), análisis de la representatividad de las áreas protegidas, entre otros.



En el caso de los bosques privados, la certificación forestal en lo relativo al manejo cuenta entre sus principios la capacidad de evaluar y monitorear, lo que se realiza anualmente. El Servicio Forestal del Estado, dentro de la modernización, cuenta con sistemas de indicadores y control de gestión de las acciones sobre el manejo forestal sustentable. Conforman parte del sistema: la misión, objetivos estratégicos institucionales, productos y subproductos estratégicos e indicadores anuales para el seguimiento del cumplimiento de los subproductos, productos, objetivos y misión. En el cuadro siguiente se señalan los objetivos estratégicos institucionales.

Cuadro 7-2. Objetivos estratégicos institucionales del Servicio Forestal del Estado (CONAF).

Número	Descripción
1	Fiscalizar e incentivar el manejo sustentable de bosques nativos, formaciones xerofíticas y plantaciones forestales y la protección de especies protegidas, a través de la difusión y aplicación de la legislación forestal y ambiental.
2	Mejorar el acceso de los productores forestales con énfasis en los pequeños, medianos y pueblos originarios, a los beneficios de la actividad forestal y del turismo de conservación, mediante la utilización de instrumentos de fomento forestal y la asistencia técnica integral en la cadena de valor de sus bienes y servicios en articulación con otros servicios públicos.
3	Promover la generación de servicios ambientales mediante el fomento y cuidado de arbolado urbano, parques periurbanos e infraestructura natural, y otro tipo de plantas con valor patrimonial y cultural, difundiendo los beneficios que proporcionan a la sociedad.
4	Proteger a los bosques nativos, formaciones xerofíticas, plantaciones forestales y componentes patrimoniales presentes en el SNASPE de las amenazas generadas por incendios forestales, plagas forestales, especies forestales invasoras y efectos del cambio climático, para el bienestar y protección de la sociedad y sus bienes.
5	Conservar la diversidad biológica, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE), otros instrumentos de conservación y el aporte de los bosques nativos y formaciones xerofíticas, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la sociedad y, en particular, de las comunidades locales.

Bibliografía



Bibliografía

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL. 2013. Plantaciones forestales: superficie anual forestada y reforestada [en línea] Chile. <http://www.conaf.cl> [consulta: 10 de julio de 2015]

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL. 2015. Incendios forestales en Chile: estadísticas históricas [en línea] Chile. <http://www.conaf.cl> [consulta: 10 de julio de 2015]

DONOSO, C. et al. 2004. Variación intraespecífica en las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Editorial Universitaria, Santiago de Chile. 420 p.

EXCOFFIER, L., LAVAL, G., y SCHNEIDER, S. 2005. Arlequin (version 3.0): an integrated software package for population genetics data analysis. *Evolutionary bioinformatics online*, 1, 47.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA. 2011. Directrices para la preparación de los informes de país sobre el estado de los recursos genéticos forestales en el mundo. Comisión de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura. Décimo tercera Reunión Ordinaria. Roma. pp. 34-47.

GOLDSTEIN, D., et al. 1995. An evaluation of genetic distances for use with microsatellite loci. *Genetics* 139 (1) 463-471.

GUTIÉRREZ, B. e IPINZA, R. 2012. Orientaciones para la conservación y uso sustentable de los recursos genéticos forestales. En: IPINZA, R., BARROS, S., GUTIÉRREZ, B., MAGNI, C. Y TORRES, J. (Editores). Recursos genéticos forestales de Chile. Fondo de Investigación Agropecuaria – Instituto Forestal. pp. 167-186.

HECHENLEITNER, V., et al. 2005. Plantas amenazadas del centro - sur de Chile. Distribución, conservación y propagación. Primera edición. Universidad Austral de Chile y Real Jardín Botánico de Edimburgo. 188 p.

INSTITUTO FORESTAL. 2010. Anuario Forestal 2010. Boletín Estadístico N°128. 134 p.

INSTITUTO FORESTAL. 2011. Los recursos forestales en Chile. Informe final: Inventario continuo de bosques nativos y actualización de plantaciones forestales. 306 p.

INSTITUTO FORESTAL. 2011. Anuario Forestal 2011. Boletín Estadístico N°132. 146 p.

INSTITUTO FORESTAL. 2013. Disponibilidad de madera de plantaciones de pino radiata y eucalipto (2010 – 2040). Informe Técnico N° 194. 115 p.

INSTITUTO FORESTAL. 2014. Anuario Forestal 2014. Boletín Estadístico N°144. 159 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. 2008. Segundo Informe país sobre el estado de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Santiago de Chile. 74 p.

IPINZA, R., et al. 2011. Estrategia de mejoramiento y conservación de los recursos genéticos forestales de Chile para enfrentar el cambio climático. *Ciencia e Investigación Forestal*, Volumen 17, N° 3.

IPINZA R. y GUTIERREZ, B. 2000. Estrategia de mejora genética para *N. alpina* and *N. obliqua*. En: IPINZA, R., GUTIERREZ, B., EMHART, V. (Editores). Domesticación y mejora genética de raulí y roble. Universidad Austral de Chile – Instituto Forestal, Valdivia, Chile. pp. 403-417.



LARA, A., et al. 1999. Cobertura de la vegetación original de la Ecoregión de los bosques valdivianos en Chile hacia 1550. Informe técnico. Proyecto FB49 World Wildlife Fund – Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

LUEBERT, F. y PLISCOFF, P. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago de Chile. 316 p.

MAGNI, C., ABARCA, B. Y TORRES, C. 2012. Caracterización de recursos genéticos forestales en Chile. En: IPINZA, R., BARROS, S., GUTIÉRREZ, B., MAGNI, C. Y TORRES, J. (Editores). Recursos genéticos forestales de Chile. Fondo de Investigación Agropecuaria – Instituto Forestal. pp. 91-109.

MAGNI, C., ABARCA, B. Y POCH, P. 2012. Presencia de Recursos Genéticos Forestales en Áreas Protegidas de Chile: Conservación in situ. En: IPINZA, R., BARROS, S., GUTIÉRREZ, B., MAGNI, C. Y TORRES, J. (Editores). Recursos genéticos forestales de Chile. Fondo de Investigación Agropecuaria – Instituto Forestal. pp. 113-148.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2013. Historia de la clasificación de especies según su estado de conservación. Santiago de Chile. 7 p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2014. Primer Informe bienal de actualización de Chile, ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Santiago de Chile. 306 p.

PARQUES PARA CHILE. 2011. Las áreas protegidas privadas en Chile [en línea] Chile. http://www.parquesparachile.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=89&Itemid=117 [consulta: 10 de agosto de 2011]

PITA, J. e IRIONDO, J. 1997. Conservación de recursos fitogenéticos: De los jardines botánicos a los bancos de ADN. Revista Agropecuaria 66 (783): 800 – 803.

PLISCOFF, P. y FUENTES, T. 2008. Análisis de representatividad ecosistémica de las áreas protegidas públicas y privadas en Chile. Informe Final Proyecto “Creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas para Chile”. Global Environmental Found, Comisión Nacional del Medio Ambiente y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Santiago de Chile. 103 p.

ROUSSET, F. 1996. Equilibrium values of measures of population subdivision for stepwise mutation processes. Genetics 142 (4) 1357–1362.

SANDOVAL, A. 2003. Política y legislación forestal en Chile (1912 – 1931). En: Simposio de Historia Ambiental Americana (Volumen 14). Santiago de Chile.

SANDOVAL, A. 2012. Hacia el establecimiento de una estrategia para la conservación y uso sustentable de los recursos genéticos forestales de Chile. Presentación en Taller del Proyecto INNOVA “Programa de Promoción y Uso Sustentable de los Recursos Genéticos Forestales de Chile. Fase 1: Zonas Áridas y Semiáridas. Santiago de Chile.

SQUEO, F., et al. 2010. Revisión de la clasificación de especies en categorías de amenaza en Chile. Revista Chilena de Historia Natural 83 (4) 511 – 529.

PENMAN, J., et al. 2003. Good practice guidance for land use, land-use change and forestry. Appendix 3a.1. Harvested wood products, basis for future methodological development. Intergovernmental Panel on Climate Change National Greenhouse Gas Inventories Programme. Institute for Global Environmental Strategies. 590 p.

TORRES, J. y MAGNI, C. 2012. Conservación ex situ de recursos genéticos forestales. En: IPINZA, R., BARROS, S., GUTIÉRREZ, B., MAGNI, C. Y TORRES, J. (Editores). Recursos genéticos forestales de Chile. Fondo de Investigación Agropecuaria – Instituto Forestal. pp. 151 -163.



VERGARA, R. 2011. Neutral and adaptative genetic structure of south america species of Nothofagus subgenus Lophozonia. Natural history, conservation, and tree improvement implication. A dissertation presented to the Graduated School of the University of Florida in partial fulfillment of the requirement for the Degree of Doctor of Philosophy. University of Florida.

WRIGHT, S. 1965. The interpretation of population structure by F-statistics with special regard to systems of mating. *Evolution* 19, 395–420.

ANEXOS



Anexo 1

Consideraciones al indicador 1.3 a

Situación

Registros actualizados señalan que los bosques nativos corresponden a una superficie equivalente a 14,3 millones de hectáreas, localizadas principalmente entre los 32° y 56° Latitud Sur, ocupando actualmente un 18,8 % de la superficie del territorio nacional. Del total de 14,3 millones de hectáreas, los bosques del género *Nothofagus* (especies siempreverde y decíduas), junto al bosque siempreverde de hoja ancha (bosque valdiviano), representan el 55 y 31 % del total forestal nativo, respectivamente. A lo anterior se suman los diferentes bosques de coníferas y el bosque esclerófilo, que poseen una menor representación.

En el área del Chile central se encuentran 11 de los 12 tipos forestales reconocidos, observándose que las especies arbóreas alcanzan su máxima diversidad en los bosques esclerófilo y templado que se encuentran entre el río Maule (35°S) y la isla de Chiloé (aprox. 40°S). La cordillera de la Costa, especialmente el área al sur de Concepción, también destaca por su diversidad y endemismos (Smith-Ramírez 2004; cit por Hechenleitner et al., 2005).

Se estima que originalmente la cubierta vegetal histórica de los bosques templados desde la región del Maule a la región de Aysén correspondía a 18,4 millones de hectáreas (Lara et al., 1999). Estudios recientes sobre la cubierta vegetal para la zona centro-sur de Chile (región de Coquimbo a la región de Magallanes) estiman que los bosques nativos cubren un área total de 13,4 millones de hectáreas.

La fragmentación de los bosques, derivada de distintos factores de degradación de los mismos, afecta su capacidad y de las especies que los componen para responder a los efectos del cambio climático global y de otros como plagas e incendios, cuyos efectos son más rápidos que la reacción adaptativa de los bosques (Ipinza et al., 2011). En efecto, se cuestiona que especies que ya se encuentran limitadas a pequeñas áreas aisladas puedan expandirse hacia áreas más aptas, especialmente aquellas que se encuentran en los límites de sus respectivas distribuciones naturales (Hechenleitner et al., 2005).

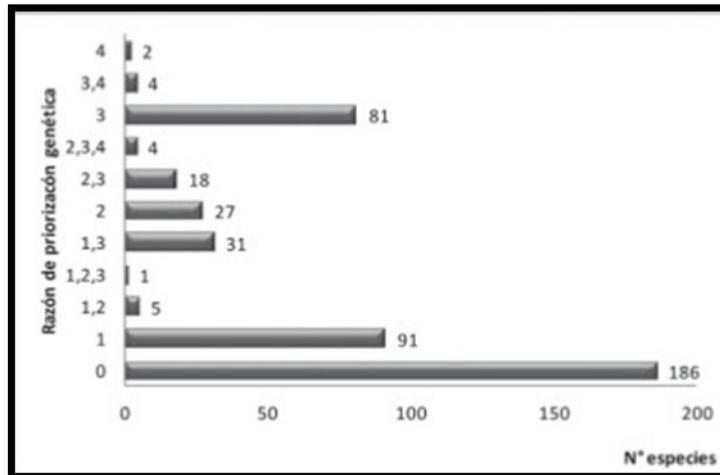
La clasificación según priorización genética, se basa en los criterios de FAO (2011), de conservación-amenaza, uso productivo-intensivo, uso tradicional-extensivo y uso en restauración-protección.

De acuerdo a esto, 265 especies se clasificaron con una priorización genética (figura 1-2), es decir, el 59 % del universo estudiado. El 15 % de éstas corresponden a especies exóticas, todas ellas empleadas con fines productivos, ya sea de forma intensiva o extensiva. Destaca que un alto porcentaje de ellas corresponde a especies consideradas invasoras, es decir, representan una amenaza a la biodiversidad local y a su conservación en diversos grados. Al realizar una revisión al total de especies presentes en el país (herbáceas, arbustivas, etc.), la proporción de especies invasoras aumenta notablemente. Según Marticorena (1990), la flora alóctona asilvestrada alcanza las 657 especies (10 % de la flora chilena) concentrándose en la zona mediterránea, en sectores de explotación agrícola-ganadera y forestal. Otras documentaciones más específicas citan que en la capital del país (Santiago) un 30 % de la flora de la cuenca es introducida (Navas, 1973-1979).

Las especies originarias del país (nativas y endémicas) que se incluyen en una priorización genética alcanza el número de 225 (41 %); 172 de ellas presentan algún tipo de uso documentado, sin embargo, el 59 % poseen priorización por este motivo de uso intensivo y/o extensivo. Por otra parte, el 23 % de las especies con priorización genética no poseen uso documentado, siendo clasificadas como tal solo con fines de conservación y/o amenaza (98 % de ellas son endémicas).



Figura 1- 3. Clasificación de las especies según su priorización genética.



0=Sin prioridad genética; 1=Conservación-amenaza; 2=Uso productivo-intensivo; 3=Uso tradicional-extensivo; 4=Uso en restauración-protección.

Fuente: Recursos Genéticos Forestales de Chile, FIA-INFOR 2012.

Según muestra la figura anterior, la tendencia general es la falta de información para la clasificación según priorización genética de las especies. Estos resultados se deben a la falta de usos conocidos que les permitan ser reconocidas como recursos genéticos (que es la mayoría de las especies) o por ser plantas invasoras. Los motivos por los cuales se tiende a priorizar genéticamente en el país es la conservación-amenaza y por un uso tradicional o extensivo. La primera categoría está dada principalmente por las especies con alguna categoría de conservación, mientras que la segunda tendencia es explicada por la gran cantidad de especies que presentan un uso no forestal maderero. En oposición con estos índices, existe un porcentaje de especies que presentan más de un tipo de priorización. También se observa el bajo interés por el uso en restauración o protección, lo que contrasta con la tendencia nacional a la recuperación o restauración ecológica de ecosistemas en la actualidad, donde existe mucha demanda por las especies con características idóneas para plantaciones de este tipo. Sin embargo, no existen experiencias exitosas que permitan clasificar claramente las especies aptas para estos fines, salvo algunas excepciones.

CHILE



Segundo Reporte Nacional Proceso de Montreal 2003-2015
CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL - CONAF



El Proceso de Montreal
The Montréal Process



2015

Gobierno de Chile
www.conaf.cl