

# MONITOREO DE CAMBIOS, CORRECCIÓN CARTOGRÁFICA Y ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE LOS RECURSOS VEGETACIONALES NATIVOS DE LA REGIÓN DE BIOBÍO



Corporación Nacional Forestal

## RESUMEN EJECUTIVO

SANTIAGO, AGOSTO 2017









# RESUMEN EJECUTIVO

## Monitoreo de Cambios, Corrección Cartográfica y Actualización del Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de la Región del Biobío

---

Santiago, agosto 2017

Corporación Nacional Forestal





El presente documento fue preparado por el equipo del Departamento de Monitoreo de Ecosistemas Forestales de la Corporación Nacional Forestal, basándose en la información extraída del informe final del estudio Monitoreo de Cambios, Corrección Cartográfica, y Actualización del Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de la Región del Biobío presentado por el equipo del Laboratorio de Geomática y Monitoreo de Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales de la Universidad Austral de Chile, como resultado del estudio encomendado por CONAF.

**Diseño, diagramación e impresión:**

Gráfica LOM

Concha y Toro 25, Santiago-Centro

Fono: (56 2) 2 860 6800

graficalom.cl

Santiago de Chile, 2017

**Contraparte técnica institucional:**

Departamento de Monitoreo de Ecosistemas Forestales,  
Gerencia de Fiscalización y Evaluación Ambiental.

**Este documento puede ser reproducido citando la siguiente fuente:**

CONAF, Departamento de Monitoreo de Ecosistemas Forestales, Santiago, Chile, 2017. Monitoreo de cambios, corrección cartográfica y actualización del catastro de los recursos vegetacionales nativos de la Región del Biobío. Informe Técnico. 74 p. Santiago, Chile.

# ÍNDICE

---

<b>1. RESUMEN</b> .....	<b>9</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>11</b>
3.1. Objetivos generales .....	11
3.2. Objetivos específicos .....	11
<b>4. METODOLOGÍA</b> .....	<b>12</b>
4.1. Área de estudio .....	12
4.2. Ajustes geométricos e información auxiliar .....	13
4.3. Elementos destacados en la actualización del Catastro .....	14
4.3.1. Captura de la superficie cubierta por bosque nativo de acuerdo a la definición legal .....	14
4.4. Fotointerpretación, corrección cartográfica, identificación de polígonos de cambio y captura de información en terreno .....	15
4.4.1. Fotointerpretación, corrección cartográfica e identificación de polígonos de cambios .....	15
4.4.2. Campañas de terreno y toma de datos .....	16
4.4.3. Identificación de especies dominantes y en categoría de conservación ...	17
4.4.4. Proceso de extrapolación .....	17
4.4.5. Transferencias entre usos y subusos de suelo .....	18
<b>5. RESULTADOS</b> .....	<b>19</b>
5.1. Actualización del Catastro de los Recursos Vegetacionales de la Región del Biobío .....	19
5.1.1. Uso actual del suelo a nivel regional .....	19
5.1.2. Superficie del subuso plantaciones forestales .....	21
5.1.3. Superficie del subuso bosque nativo por tipología forestal y estructura ..	22
5.2. Especies nativas dominantes en la Región del Biobío .....	24
5.3. Presencia de especies en categoría de conservación .....	27

5.4. El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado regional en cifras actualizadas al año 2015 .....	28
5.4.1. Superficie de uso y subusos regional representado en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado .....	28
5.4.2. Superficie de uso de suelo Bosques regional representado en el SNASPE .....	30
5.4.3. Pisos vegetacionales dentro del SNASPE .....	32
5.5. Áreas <i>buffer</i> regionales .....	42
5.5.1. Resultados de las áreas <i>buffer</i> de ciudades por uso y subuso de suelo ....	42
5.5.2. Resultados de las áreas <i>buffer</i> del SNASPE por uso y subuso de suelo ....	45
5.6. Áreas de interés asociadas al hábitat del huemul en la región .....	49
5.7. Dinámica regional, periodo 2008-2015 .....	52
5.7.1. Balance regional por uso del suelo .....	52
5.7.2. Balance por usos y subusos del suelo a nivel regional .....	52
5.7.3. Análisis de transferencia .....	54
5.7.4. Matriz de ingresos y salidas para bosque nativo .....	57
5.7.5. Matriz de entradas y salidas para subuso plantaciones .....	58
<b>6. SUPERFICIE AFECTADA POR LOS INCENDIOS FORESTALES, ENERO/FEBRERO 2017 .....</b>	<b>59</b>
6.1. Metodología para el nivel de severidad .....	59
6.2. Superficie afectada por nivel de severidad .....	60
<b>7. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>63</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>65</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>67</b>
Anexo 1: Manual de usuarios y sitio de descarga .....	69
Anexo 2: Categorías de usos de suelo, subusos, estructura y cobertura .....	71



# RESUMEN



## 1. RESUMEN

---

El monitoreo de cambios y actualización del Catastro de los Recursos Vegetacionales de la Región del Biobío, ha permitido registrar la superficie asociada de cada uso y subuso del suelo mediante la metodología de la Carta de Ocupación de Tierras (COT). El estudio tuvo como objetivo general, monitorear los cambios del uso del suelo de la Región de Biobío al año 2015 y actualizar la superficie cubierta por bosque nativo con un mayor nivel de resolución.

En la presente actualización se empleó la definición de árbol y bosque según la Ley n° 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, 2008. Ello implicó registrar la superficie de bosque nativo sobre las 0,5 hectáreas con un ancho mínimo de 40 metros. Además, se incorporó el levantamiento de la vegetación y usos del suelo en áreas *buffer* con una mayor resolución cartográfica a 1 hectárea, en un radio de 2 kilómetros para las veinticuatro ciudades principales de la región y las ocho unidades del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) regional, información relevante en términos de gestión para protección contra incendios forestales y actividades en zonas aledañas a áreas del SNASPE regional.

El área de estudio concentra la mayor superficie de plantaciones forestales del territorio nacional, recurso base de una de las principales actividades económica de la región. Como resultado del levantamiento, la región cuenta con una superficie de bosques de 2.170.129,7 hectáreas, de las cuales 1.255.890,0 hectáreas están cubiertas por el subuso plantaciones forestales, 845.552,3 hectáreas por bosque nativo y 68.687,4 hectáreas de bosques mixtos, siendo la provincia de Biobío la que tiene mayor superficie de bosque.

La mayor superficie de bosque nativo se clasifica en el tipo forestal roble-raulí-coihue con 514.058,9 hectáreas, siendo las especies arbóreas dominantes más frecuentes las del género *Nothofagus*, especialmente *Nothofagus obliqua* (roble). Además, la descripción en terreno logró incorporar diez especies nuevas al catálogo nacional que dispone el Catastro de los recursos vegetacionales y se logró identificar la presencia de siete especies según categoría de conservación (en peligro y vulnerable).

La región tiene un gran dinamismo de cambio. Durante el periodo de análisis se registró un cambio en las categorías de uso del suelo en 194.883 hectáreas, equivalente al 5,3 % de la superficie regional. El mayor cambio de uso ocurrió por traspaso desde terreno agrícola al uso del suelo BOSQUE, específicamente a subuso plantación forestal (62.148,3 hectáreas). También se verificó un gran cambio dentro del subuso plantación forestal, con plantaciones jóvenes que pasaron a la categoría adulta y plantaciones adultas que fueron cosechadas.

Por otra parte, se caracterizó, desde el punto de vista de la vegetación actual, el área asociada al hábitat del huemul dentro de la región, que según estimaciones regionales asciende a aproximadamente 570.000 ha, las que están ocupadas principalmente por el subuso bosque nativo con 268.000 ha (47 %) y por el uso de suelo PRADERAS Y MATORRALES con 138.000 ha (24,2 %).

## 2. INTRODUCCIÓN

En el año 1993, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) inició el proyecto Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, y finalizó en el año 1997 para todas las regiones del país, lo cual constituyó la línea base cartográfica que permitió comenzar una gestión ambiental de manejo y conservación de los recursos naturales utilizando una base de datos oficial para Chile. El nivel de resolución era entre 6,25 ha a 156,25 ha, dependiendo de la región donde se levantó la información, definiendo para efectos operacionales bosque nativo como: “ecosistema en el cual el estrato arbóreo, está constituido por especies nativas, con altura superior a dos metros y una cobertura de copas mayor al 25 %”.

Con la promulgación en el 2008 de la Ley n° 20.283 se incorporó una definición para bosques, árbol y bosque nativo.

*(Ley n° 20.283)*

*Bosque*

“Sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 metros cuadrados, con un ancho mínimo de 40 metros, con cobertura de copa arbórea que supere el 10% de dicha superficie total en condiciones áridas y semiáridas y el 25% en circunstancias más favorables”.

*Árbol*

“Planta de fuste generalmente leñoso, que en su estado adulto y en condiciones normales de hábitat puede alcanzar, a lo menos, cinco metros de altura, o una menor en condiciones ambientales que limiten su desarrollo”.

El citado cuerpo legal, indica que la Corporación mantendrá un catastro forestal de carácter permanente, el cual deberá ser actualizado a lo menos cada diez años y su información tendrá carácter público (Artículo 4°). Asimismo, dicha normativa establece incentivos a las actividades de manejo en bosque nativo.

Las razones expuestas, hace necesario tener alineada la información que levanta el Catastro de recursos vegetacionales con la definición legal, para ampliar su uso desde una herramienta de planificación a una herramienta con fines operativos y de seguimiento. Por ello, por primera vez en la historia del Catastro, el levantamiento de la vegetación, y en particular del bosque nativo de la región de Biobío, se decidió levantar acorde a la definición de la Ley n° 20.283. En este contexto, y para alcanzar los objetivos, se ejecutaron diversas etapas metodológicas que permitieron ajustar cartográficamente, identificar la superficie de los usos y subusos del suelo, y capturar la superficie de bosques acorde a la citada ley.

En este contexto, como resultado de una licitación pública, se estableció un contrato entre la Corporación Nacional Forestal y la Universidad Austral de Chile (UACH) para ejecutar el proyecto denominado

"Monitoreo de Cambios, Corrección Cartográfica y Actualización del Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de la Región del Biobío", periodo 2008 al 2015.

El trabajo realizado tuvo innovaciones referidas a los datos capturados, que dan cuenta de información con mejor resolución, acortando la brecha entre la definición de bosque y bosque nativo que se tenía para el Catastro de los Recursos Vegetacionales y la establecida en la Ley n° 20.283, quedando para la región cartografiado todo el bosque nativo definido por ley. Por otra parte, se levantó información de mayor resolución en una zona perimetral o buffer de dos kilómetros alrededor de veinticuatro áreas urbanas (interfaz urbano rural) definidas por el Departamento de Prevención de Incendios Forestales de la Gerencia de Protección contra Incendios Forestales (CONAF) y en ocho áreas del SNASPE regional.

Cabe señalar que esta es la tercera actualización realizada en la región. Desde el año 1998 se ha evaluado el uso de suelo y su dinámica espacial, transformándose en una buena herramienta de gestión para consulta de tomadores de decisión, investigadores o público en general.

## 3. OBJETIVOS

---

### 3.1. Objetivos generales

El objetivo general fue monitorear los cambios del uso del suelo al año 2015 para la Región del Biobío, empleando la metodología de la Carta de Ocupación de Tierras (COT) (Etienne y Prado, 1982) y actualizar la información del Catastro de Recursos Vegetacionales.

### 3.2. Objetivos específicos

Se establecieron cinco objetivos específicos, los cuales fueron:

- actualizar al año 2015 el Catastro de la vegetación y usos del suelo de la Región del Biobío;
- cartografiar con un mayor nivel de resolución los sectores de la región acorde al interés de distintas áreas de gestión de CONAF (áreas *buffer* en torno a ciudades y unidades SNASPE de la región y área del hábitat del huemul);
- cartografiar el uso del suelo Bosques de acuerdo a lo estipulado en la definición legal;
- monitorear los cambios en el uso del suelo ocurridos entre la fecha de ejecución del anterior monitoreo de uso del suelo y vegetación de la región (2008) y la presente actualización (2015);
- generar un banco de datos geográficos relacionales, que contengan toda la información del monitoreo y actualización del uso del suelo según el método de la COT para la región.

## 4. METODOLOGÍA

La metodología empleada para realizar la clasificación de los usos del suelo, fue la Carta de Ocupación de Tierras (COT), desarrollada por el Centro de Estudios Fitosociológicos y Ecológicos Louis Emberger-CEPE de Montpellier (adaptada para Chile por Etienne y Prado, 1982), la que considera a la vegetación como factor integrador de las variaciones naturales del medio, basado en los conceptos de estratificación y cobertura de acuerdo a la disposición vertical y horizontal de la vegetación *in situ*, siendo posible la clasificación de la vegetación de acuerdo a su tipo biológico: leñoso alto (árboles), leñoso bajo (arbustos), herbáceos (hierbas) y suculentas (principalmente cactáceas, bromeliáceas).

La metodología que se empleó para el desarrollo y ejecución del proyecto de actualización de la cartografía del catastro del bosque nativo y uso del suelo de la Región del Biobío, se describe en los puntos 4.1 al 4.4.

### 4.1. Área de estudio

La Región del Biobío, ubicada entre los 36° 00' y 38° 30' de latitud sur y los 71° 00' y 73° 57' de longitud oeste, limita al norte con la Región del Maule, al este con Argentina, al sur con la región de La Araucanía y al oeste con el Océano Pacífico. La capital regional es la ciudad de Concepción, importante centro urbano e industrial. La región está conformada por cuatro provincias y cincuenta y cuatro comunas. Su población supera los dos millones de habitantes (INE, 2015), lo que la convierte en la segunda región más poblada del país. Presenta gran concentración de su población en áreas urbanas, y mantiene más de 15 % de población en áreas rurales. Con una superficie de 37.093 km<sup>2</sup> (ODEPA, 2012), la región representa el 4,9 % del territorio nacional. Su topografía presenta cuatro formas de relieve: planicie litoral o costera, cordillera de la Costa, depresión intermedia y cordillera de los Andes (Figura 1).

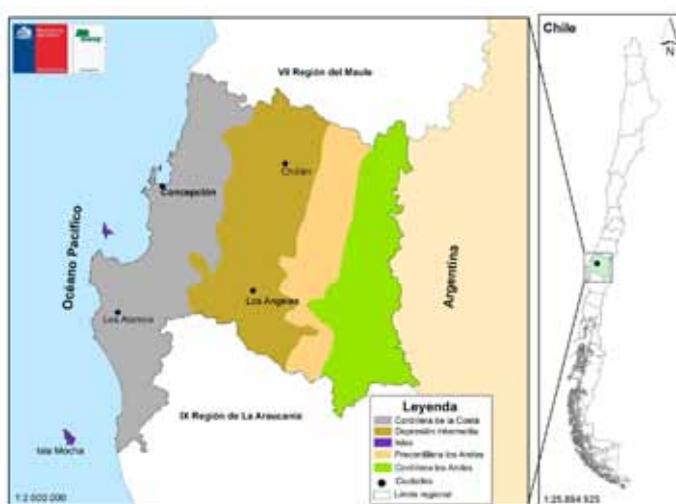


Figura 1. Ubicación del área de estudio y su geomorfología

## 4.2. Ajustes geométricos e información auxiliar

El proceso de ajuste vectorial (geométrico) de la cobertura del anterior monitoreo de la Región del Biobío ejecutado el año 2008, se llevó a cabo utilizando fotografías aéreas ortorrectificadas (escala 1:100.000, vuelo original de la primavera y verano del 2008), lo que implicó encontrar diferencias geométricas en las áreas situadas en los bordes de las fotografías con los sensores utilizados en la última actualización. En la presente actualización se incorporó al proceso de ajuste vectorial, un mosaico de imágenes SPOTMaps ortorrectificadas de mayor escala, 2,5 m para los años 2009-2010 e imágenes Spot 6 con resolución de 6 m del año 2014, que permitió corregir las diferencias geométricas, mejorar la interpretación y detección de áreas que no fueron identificados debido a la escala de trabajo en el monitoreo año 2008. Además, se ajustó al límite regional según cartografía de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)<sup>1</sup>. La proyección cartográfica UTM Huso 18 Sur, usada en la generación de las coberturas digitales, corresponden al Datum WGS 84.

El Cuadro 1 presenta la información de sensores remotos utilizada para este monitoreo, presentando sus principales características temporales y espaciales.

**Cuadro 1. Información base utilizada para el monitoreo 2015 de la Región del Biobío**

Información base	Características
Imágenes Spot 6	Resolución espacial: 6 m Año: 2014
Imágenes SPOTMaps	Resolución espacial: 2,5 m Año: 2009-2010
Imágenes Landsat 8	Resolución espacial: 30 m Año: 2014
Imágenes Google Earth	2008-2014

El Cuadro 2 presenta la información auxiliar usada para realizar el ajuste geométrico de la cobertura original y, además, asegurar la integridad de la base de datos (estructura y puntos de localización).

**Cuadro 2. Información auxiliar utilizada para el monitoreo**

Material cartográfico	Estructura de la base de datos	Puntos de localización
-Límite administrativo ODEPA, 2011 -Coberturas de ciudades MINVU, 2011 -Predios rurales CIREN, 2012 -Cobertura Vial MOP, 2010 -Coberturas del Inventario de Glaciares DGA, 2012 -Límite SNASPE regional, 2012	-Pauta de revisión interna -Diccionarios de datos -Estructura de la base de datos -Listados de especies y codificación según catastro y actualizaciones -Algoritmo de la tipología forestal	-Especies en categoría de conservación regional -Listado oficial de especies vegetacionales en categoría de conservación del MMA año 2014

1 <http://ide2.minagri.gob.cl/publico2/>

### 4.3. Elementos destacados en la actualización del Catastro

El tercer proceso de monitoreo de cambios y actualización de la información de la Región del Biobío, tuvo como objetivos: determinar los cambios ocurridos para el periodo entre el 2008 y el 2015 y actualizar la cartografía de usos y subusos del suelo. En el caso de la actualización del uso BOSQUES, subuso bosque nativo, se adoptó la definición legal de bosque según Ley n° 20.283, disminuyendo la unidad mínima cartografiable de 4 hectáreas empleada el 2008 a 0,5 hectáreas, con un ancho de 0,4 m. Esto significó que el Catastro 2015 presentó una superficie adicional de bosque nativo que se incorpora a la contabilidad regional, producto de la aplicación de esta definición legal.

Para que los datos pudieran ser comparables entre el periodo 2008-2015 se emplearon las mismas definiciones del monitoreo 2008 para todas las categorías de uso y subuso del suelo.

Los siguientes factores permitieron cartografiar la superficie de bosque nativo con un mayor nivel de resolución y según la definición legal:

1. disponibilidad de herramientas tecnológicas que apoyan la interpretación: imágenes satelitales de mediana resolución espacial y ortorrectificadas, que permitió mejorar la geolocalización;
2. disponibilidad desde la última actualización, de herramientas de procesamiento de datos; sistemas de análisis cartográfico; validadores topológicos y alfanuméricos;
3. mayor cantidad de polígonos visitados por el consultor y el equipo de CONAF.

#### 4.3.1. Captura de la superficie cubierta por bosque nativo de acuerdo a la definición legal

El concepto de bosque nativo dentro de la metodología COT, empleada para el levantamiento de información del Catastro, difiere en parte de la definición de bosque nativo según Ley n° 20.283. Por lo tanto, para la obtención de la superficie de bosque nativo actualizada, se emplearon criterios para la reclasificación de formaciones vegetacionales clasificadas en la categoría de uso del suelo PRADERAS Y MATORRALES, subusos matorral-pradera, matorral o matorral arborescente. Para lograr una adecuada homologación se desarrolló una matriz con criterios que debían cumplir las formaciones vegetacionales pertenecientes a los subusos del uso PRADERA Y MATORRALES anteriormente descritos, para ser considerados en la reclasificación como bosque nativo. Cada uno de los criterios se analizó en terreno y producto de varias iteraciones se llegó a la matriz de decisión descrita en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Matriz de criterios de decisión para el traspaso de polígonos del uso PRADERAS Y MATORRALES al subuso bosque nativo, con estructura renoval**

Subusos de Pradera y matorrales	Condición dominancia árbol o arbusto dentro del polígono			Bosque nativo renoval
	Especie 1 (Primera dominancia)	Especie 2 (Segunda dominancia)	Especie 3 (Tercera dominancia)	
3.4.-Matorral arborescente denso y semidenso	Árbol	Arbusto	-	Sí
	Árbol	Arbusto	Arbusto	Sí
	Árbol	Árbol	Arbusto	Sí
	Árbol	Arbusto	Árbol	Sí
	Árbol	Árbol	Árbol	Sí
	Arbusto	Árbol	Árbol	Sí <sup>2</sup>
3.3.- Matorral denso y semidenso	Árbol	Arbusto	-	Sí
	Árbol	Arbusto	Arbusto	Sí <sup>3</sup>
	Árbol	Árbol	Arbusto	Sí
	Árbol	Arbusto	Árbol	Sí
	Árbol	Árbol	Árbol	Sí
3.2.- Matorral-pradera denso y semidenso	Árbol	Arbusto	Arbusto	Sí <sup>4</sup>

#### 4.4. Fotointerpretación, corrección cartográfica, identificación de polígonos de cambio y captura de información en terreno

##### 4.4.1. Fotointerpretación, corrección cartográfica e identificación de polígonos de cambios

El proceso de fotointerpretación, corrección e identificación de posibles áreas de cambios en los usos y subusos del suelo se realizó en gabinete, mediante la interpretación visual de imágenes satelitales

- 2 La combinatoria uso 3.4 denso y semidenso, solo aplica para cuando el arbusto sea *Aristotelia chilensis* o *Talguenea quinquenervia*.
- 3 La combinatoria uso 3.3 denso y semidenso solo aplica para las especies *Acacia caven*, *Lithraea caustica*, *Nothofagus antarctica*, *Nothofagus obliqua* o *Nothofagus pumilio*.
- 4 La combinatoria para el uso 3.2 denso y semidenso, solo aplica para la especie 1 (sp1) arbórea: *Acacia caven*, *Lithraea caustica*, *Nothofagus antarctica*, *Nothofagus obliqua* o *Nothofagus pumilio*. Las especies arbóreas son nativas, y se debe asignar tipología forestal.

(imágenes Bing Maps 2010-2013, Spot 6 año 2014, y apoyo de imágenes disponibles en Google Earth entre los años 2008 a 2015).

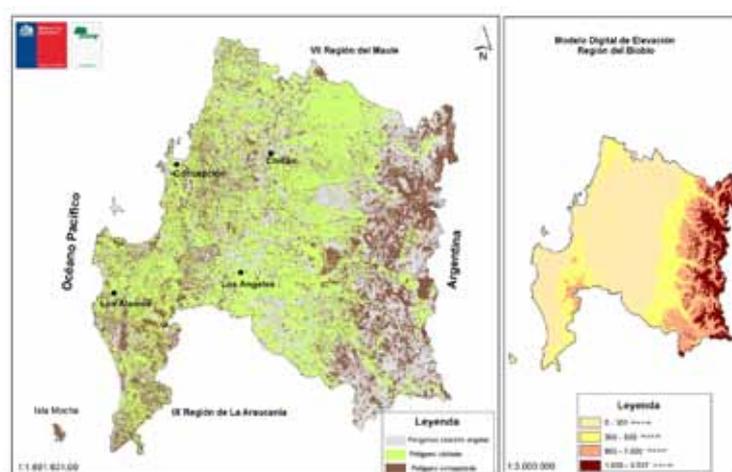
#### 4.4.2. Campañas de terreno y toma de datos

La campaña de terreno se planificó por el equipo consultor y bajo supervisión de CONAF, se definieron tres zonas dentro de la región, basadas en los siguientes aspectos: topografía, accesibilidad, superficie y características ecológicas generales, que derivaron en la correspondiente identificación de las zonas: Ñuble (zona norte), Biobío (Los Ángeles, zona sur, cordillera de Los Andes) y Concepción-Arauco (zona sur, cordillera de Nahuelbuta).

Se formaron tres brigadas de dos y hasta tres profesionales cada una. En terreno se describió el 30 % de las unidades de cambio fotointerpretadas como posible polígono de cambio (PPC), los que se obtienen producto del análisis en gabinete entre el catastro corregido 2008 y la actualización, con énfasis en los subusos matorral arborescente, matorral-pradera, matorral y bosque nativo. La selección de los PPC a visitar se realizó de manera de representar la distribución, tanto en altitud, pendiente y exposición, procurando una distribución homogénea, máxima variabilidad y representatividad del área de estudio.

Por parte de CONAF, las campañas fueron realizadas con apoyo de los equipos profesionales de las oficinas provinciales, durante los meses de julio (zona al este de la provincia de Ñuble), septiembre (provincia del Biobío), octubre (zona oeste de la provincia de Ñuble y provincia de Los Ángeles) y noviembre (provincias de Concepción y Arauco) del año 2015. Durante abril del año 2016, se verificaron en terreno los polígonos que se traspasaron del uso de suelo PRADERAS Y MATORRALES al subuso bosque nativo, aplicando la matriz de criterios para la definición legal.

La cobertura digital de monitoreo del año 2015 posee 272.316 polígonos, de los cuales 54.790 de ellos fueron visitados (20 % de la superficie total) (Figura 2).



**Figura 2. Representación de los polígonos visitados y extrapolados en las zonas de altitud e inaccesibles**

### 4.4.3. Identificación de especies dominantes y en categoría de conservación

Según la metodología empleada, la vegetación fue categorizada según los diferentes tipos biológicos. La captura de datos del monitoreo establece que las especies dominantes se describen entre la posición 1 a 6, en orden de dominancia decreciente, empezando por especies con la mayor cobertura de copa del dosel dominante y codominante, para continuar con el dosel intermedio. Para que una especie sea definida como dominante debe tener una cobertura mínima de 10 %. La nomenclatura y codificación de especies dominantes, según tipo biológico, se muestra con un ejemplo en el Cuadro 4.

**Cuadro 4. Codificación de las especies dominantes según catastro y actualizaciones**

Tipo Biológico	Codificación según catastro		Ejemplo		
	Género	Especie	Género	Especie	Código
Arbóreo	Mayúscula	Mayúscula	<i>Araucaria</i>	<i>araucana</i>	AA
Arbustivo	Mayúscula	Minúscula	<i>Rosa</i>	<i>moschata</i>	Rn
Arbustivo	Mayúscula	Número <sup>5</sup>	<i>Balbisia</i>	<i>stitchkinii</i>	B4
Herbáceo	Minúscula	Minúscula	<i>Alstroemeria</i>	<i>spectabilis</i>	rs
Herbáceo	Minúscula	Número <sup>6</sup>	<i>Eleocharis</i>	<i>melanophala</i>	e16
Suculento	Minúscula	Mayúscula	<i>Pyrrhocactus</i>	<i>curvispinus</i>	eJ

En la Región del Biobío, para el monitoreo año 2015, se registraron diez especies (que no estaban identificadas en los anteriores catastros), las cuales fueron: *Agrostis capillaris*, *Festuca arundinacea*, *Leontodon saxatilis*, *Leontodon taraxacoides*, *Carduus nutans*, *Briza maxima*, *Crotalaria* sp., *Vicia* sp., *Lupinus arboreus*, *Lupinus polyphyllus*.

El proceso de identificación de especies en categorías de conservación, tuvo dos fuentes: una se originó en puntos con presencia de las especies de registros anteriores de CONAF regional y que fueron proporcionados al consultor, en tanto la otra fuente de registro se basó en la detección de ellas por parte del consultor en terreno. Cabe señalar que el registro de las especies en categoría de conservación, solo comprende los puntos donde se avistan las especies en terreno, los polígonos extrapolados no heredan los datos de especies con este tipo de información. Ambos procedimientos permitieron la individualización de siete especies en categoría según base de datos oficial del Undécimo Proceso de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente (año 2014).

### 4.4.4. Proceso de extrapolación

Este proceso se realizó a todos los posibles polígonos de cambios detectados (PPC) que no fueron visitados en terreno. A cada uno de los PPC no visitados se asignó información a partir de los puntos

5 En las actualizaciones, para los nuevos registros de especies arbustivas, se asigna la codificación con letra mayúscula inicial y hasta dos dígitos numéricos.

6 En las actualizaciones, para los nuevos registros de especies herbáceas, se asigna la codificación con letra minúscula inicial y hasta dos dígitos numéricos.

visitados, aplicando criterios de cercanía, tonalidad, textura, topografía y conocimientos de los ecosistemas presentes, en base a las imágenes satelitales y apoyo visual de imágenes provenientes de la plataforma de Google Earth.

#### 4.4.5. Transferencias entre usos y subusos de suelo

Para el análisis del cambio (transferencias entre usos y subusos) se identificó y atribuyó el tipo y origen del cambio según las causales consideradas en el Cuadro 5, las cuales corresponden a una variable o factor que identifica o estima la transformación del uso o subuso de suelo a otro.

**Cuadro 5. Descripción de los tipos o causales de cambio**

Tipo de Cambio	Descripción
01	Crecimiento masas naturales
02	Habilitación para uso agrícola
03	Habilitación para plantación forestal
04	Cambio desde cultivo agrícola a plantación forestal
05	Cosecha de plantación forestal
06	Crecimiento de plantación joven a adulta
07	Intervenciones silvícolas en bosque nativo
08	Sustitución de bosque nativo por plantaciones
09	Incendios y/o quemas naturales o artificiales
10	Deslizamientos de tierra, aludes, lava
11	Inundaciones, crecidas, construcción de embalses
12	Avance de dunas, desertificación
13	Crecimiento urbano, construcción de áreas industriales, obras civiles
14*	Corrección de la fotointerpretación o descripción original
15	Pérdida de bosque nativo y bosque mixto por causal no identificada
16	Caída por viento
17	Retroceso de glaciares

(\*) El tipo de cambio 14, no corresponde a un cambio del uso del suelo, sino a cambios producto de corrección, mejor ajuste de límites, corrección de los atributos del catastro anterior, entre otros, que tienen alguna influencia sobre la cobertura de usos y provocan cambio, pero no corresponde a un proceso físico real.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Actualización del Catastro de los Recursos Vegetacionales de la Región del Biobío

#### 5.1.1. Uso actual del suelo a nivel regional

Los resultados generales de las superficies por uso del suelo actualizadas se presentan en el Cuadro 6.

**Cuadro 6. Uso actual del suelo para el monitoreo 2015**

	USOS DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	(%)
1	Áreas urbanas e industriales	41.494,0	1,1
2	Terrenos agrícolas	715.001,4	19,3
3	Praderas y matorrales	516.727,5	13,9
4	Bosques	2.170.129,7	58,5
4.1	Plantaciones	1.255.890,0	33,9
4.2	Bosque nativo	845.552,3	22,8
4.3	Bosque mixto	68.687,4	1,9
5	Humedales	11.151,0	0,3
6	Áreas desprovistas de vegetación	169.493,3	4,6
7	Nieves eternas y glaciares	30.136,9	0,8
8	Cuerpos de agua	55.170,0	1,5
	<b>Total</b>	<b>3.709.303,8</b>	<b>100,0</b>

De acuerdo a los resultados, el 58,5 % de la superficie de la región está cubierta por el uso de suelo BOSQUES, incluyendo en esa cifra los subusos plantaciones, bosque nativo y bosque mixto. El 19,3 % de la superficie está cubierta por el uso de suelo Terrenos agrícolas y el 13,9 % por el uso de suelo PRADERAS Y MATORRALES.

Las provincias de Biobío y Ñuble presentan las mayores superficie de uso de suelo BOSQUE y uso de suelo PRADERAS Y MATORRALES (Cuadro 7). De los bosques de la provincia del Biobío el 51,1 % corresponde a bosque nativo y 47 % a subuso plantaciones. En tanto, dentro del uso BOSQUES, la provincia de Ñuble presenta 38,4 % de bosque nativo y 59 % de subuso plantaciones.

**Cuadro 7. Superficie (ha) de uso del suelo y subuso por provincia**

	Usos	Arauco	Biobío	Concepción	Ñuble	Total general
<b>1.</b>	<b>Áreas urbanas e industriales</b>	<b>3.659,9</b>	<b>9.426,0</b>	<b>17.171,5</b>	<b>11.236,6</b>	<b>41.494,0</b>
1.1.	Ciudades-pueblos-zonas industriales	3.504,0	8.572,3	16.900,7	10.816,9	39.793,8
1.2.	Minería industrial	156,0	853,7	270,7	419,7	1.700,1
<b>2.</b>	<b>Terrenos agrícolas</b>	<b>45.867,1</b>	<b>256.889,9</b>	<b>24.394,8</b>	<b>387.849,5</b>	<b>715.001,4</b>
2.1.	Terrenos de uso agrícola	17.032,6	23.990,4	6.372,4	38.832,4	86.227,8
2.2.	Rotación cultivo-pradera	28.834,5	232.899,5	18.022,4	349.017,1	628.773,5
<b>3.</b>	<b>Praderas y matorrales</b>	<b>84.109,0</b>	<b>229.079,2</b>	<b>46.286,4</b>	<b>157.252,9</b>	<b>516.727,5</b>
3.1.	Praderas	29.113,9	90.375,0	8.475,9	42.741,0	170.705,8
3.2.	Matorral-pradera	6.035,1	28.859,2	7.732,0	19.125,3	61.751,7
3.3.	Matorral	29.292,2	78.957,0	18.146,1	60.155,0	186.550,3
3.4.	Matorral arborescente	19.529,0	30.888,0	11.932,4	35.231,6	97.581,0
3.7.	Plantación de arbustos	138,8	0,0	0,0	0,0	138,8
<b>4.</b>	<b>Bosques</b>	<b>390.411,7</b>	<b>891.198,4</b>	<b>242.773,2</b>	<b>645.746,4</b>	<b>2.170.129,7</b>
4.1.	Plantaciones	265.658,6	418.973,6	190.543,2	380.714,5	1.255.890,0
4.2.	Bosque nativo	112.823,0	455.253,5	29.495,7	247.980,1	845.552,3
4.3.	Bosque mixto	11.930,1	16.971,3	22.734,2	17.051,8	68.687,4
<b>5.</b>	<b>Humedales</b>	<b>6.122,2</b>	<b>1.314,4</b>	<b>2.736,2</b>	<b>978,2</b>	<b>11.151,0</b>
5.2.	Marismas herbáceas	53,0	0,0	0,0	7,1	60,1
5.6.	Vegas	3.248,3	783,7	2.549,3	459,6	7.040,8
5.7.	Otros terrenos húmedos	2.820,9	530,7	187,0	511,5	4.050,1
<b>6.</b>	<b>Áreas desprovistas de vegetación</b>	<b>7.013,0</b>	<b>74.821,1</b>	<b>3.337,0</b>	<b>84.322,3</b>	<b>169.493,3</b>
6.1.	Playas y dunas	5.239,5	400,2	2.127,4	696,9	8.464,0

Continúa...

Continuación...

6.2.	Afloramientos rocosos	145,0	38.984,0	39,9	34.830,8	73.999,8
6.3.	Áreas sobre límite vegetación	0,0	8.009,3	0,0	40.361,7	48.371,0
6.4.	Corridas de lava y escoriales	0,0	10.521,3	0,0	187,5	10.708,8
6.5.	Derrumbes sin vegetación	5,1	536,2	0,0	147,5	688,8
6.7.	Otros terrenos sin vegetación	1.548,5	13.662,1	1.064,7	4.434,3	20.709,6
6.8.	Cajas de ríos	74,9	2.708,1	105,0	3.663,5	6.551,4
<b>7.</b>	<b>Nieves eternas y glaciares</b>	<b>0,0</b>	<b>17.746,6</b>	<b>0,0</b>	<b>12.390,2</b>	<b>30.136,9</b>
7.1.	Nieves	0,0	17.746,6	0,0	12.390,2	30.136,9
<b>8.</b>	<b>Cuerpos de agua</b>	<b>9.519,6</b>	<b>25.301,0</b>	<b>9.887,9</b>	<b>10.461,7</b>	<b>55.170,2</b>
8.2.	Ríos	1.294,6	13.654,4	9.372,9	8.744,4	33.066,2
8.3.	Lago-laguna-embalse-tranque	8.225,1	11.646,6	515,1	1.717,3	22.104,0
<b>Totales</b>		<b>546.702,5</b>	<b>1.505.776,6</b>	<b>346.587,0</b>	<b>1.310.237,7</b>	<b>3.709.303,8</b>

### 5.1.2. Superficie del subuso plantaciones forestales

En la Región de Biobío se registraron 1.255.890,0 ha para el subuso plantaciones forestales, que se diferencian en plantación adulta (853.926,9 ha), plantación joven o recién cosechada (344.115,7 ha) y bosques de exóticas asilvestradas (57.847,4 ha). El Cuadro 8 detalla las principales especies exóticas presentes en la región: *Pinus radiata*, *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens*, que alcanzan el 95 % del subuso plantaciones forestales.

**Cuadro 8. Superficie de especies exóticas en subuso plantaciones forestales<sup>7</sup>**

Especie	Adulta	Joven-recién cosechada	Total (ha)	(%)
<i>Eucalyptus globulus</i>	277.491,2	94.935,5	372.426,7	31,1
<i>Eucalyptus nitens</i>	39.290,9	9.640,8	48.931,7	4,1
<i>Pinus radiata</i>	535.231,6	239.121,3	774.352,9	64,6
Otras especies	1.913,2	418,2	2.331,4	0,2
<b>Total por estructura</b>	<b>853.926,9</b>	<b>344.115,7</b>	<b>1.198.042,6</b>	<b>100</b>

<sup>7</sup> Esta estadística no considera el subuso bosque de exóticas asilvestradas (4.1.3), solo considera plantación adulta (4.1.1) y plantación joven o recién cosechada (4.1.2).

### 5.1.3. Superficie del subuso bosque nativo por tipología forestal y estructura

La incorporación de la definición de bosque nativo según Ley n° 20.283, junto con la matriz de criterios elaborada por equipo de CONAF, permitió determinar que 57.084,2 ha identificadas como uso de suelo PRADERAS Y MATORRALES según la metodología COT, se definieran como subuso bosque nativo (7,2 %). De ellas, alrededor de 76 ha fueron aportadas por el subuso matorral-pradera denso y semidenso, 19.760 ha por el subuso matorral denso y semidenso y 37.249 ha por el subuso matorral arborescente denso y semidenso. Por lo tanto, la actualización 2015 de la Región del Biobío, registró una superficie total de bosque nativo de 845.552,3 ha, de las cuales 621.070,2 ha tienen estructura renewal, 85.806,9 ha estructura adulto, 65.146,0 ha estructura adulto-renewal y 73.529,1 ha estructura achaparrado.

La superficie de bosque nativo está clasificada en ocho tipos y quince subtipos forestales. El tipo forestal dominante en la región es roble-raulí-coihue (ro-ra-co) con 514.058,9 hectáreas, representando el 60,8 % de la superficie de bosque nativo, seguido por el tipo forestal lenga con 147.616,2 ha (17,5 %) y el tipo forestal coihue-raulí-tepa con 52.095,6 ha correspondiente al 6,2 % del bosque nativo regional. El Cuadro 9 indica la distribución de superficies por tipo y subtipo.

**Cuadro 9. Superficie del subuso bosque nativo regional por tipología forestal**

TIPO FORESTAL/ SUBTIPO	SUPERFICIE (ha)
Araucaria	<b>38.795,8</b>
Ciprés de la cordillera	<b>24.296,2</b>
Lenga	<b>147.616,2</b>
<b>Lenga</b>	76.597,6
<b>Lenga - coihue común</b>	7.839,6
<b>Ñirre</b>	63.179,0
Roble-hualo	<b>13.374,6</b>
<b>Roble-hualo</b>	13.374,6
Roble - raulí – coihue	<b>514.058,9</b>
<b>Roble - raulí – coihue</b>	149.421,8
<b>Coihue</b>	58.169,2
<b>Roble</b>	306.468,0
Coihue - raulí – tepa	<b>52.095,6</b>
<b>Coihue - raulí – tepa</b>	46.345,4
<b>Coihue</b>	5.302,7

Continúa...

Continuación...

<b>Coihue – tepa</b>	447,5
Esclerófilo	<b>40.144,9</b>
<b>Espino</b>	5.484,9
<b>Peumo - quillay – litre</b>	22.903,1
<b>Esclerófilo</b>	11.756,8
Siempreverde	<b>15.170,1</b>
<b>Renoval canelo</b>	2.055,1
<b>Mirtáceas</b>	4.692,7
<b>Siempreverde</b>	8.422,4
Total	<b>845.552,3</b>

La superficie de subuso bosque nativo, de acuerdo a la sub tipología forestal y estructura, se describe en el Cuadro 10.

**Cuadro 10. Superficie del subuso bosque nativo regional por subtipo forestal y estructura**

Tipo/subtipo	Adulto	Renoval	Adulto/ renoval	Achaparrado
	Superficie (ha)			
Araucaria	<b>20.712,6</b>	<b>9.768,5</b>	<b>7.213,3</b>	<b>1.101,4</b>
Ciprés de la cordillera	<b>5.947,3</b>	<b>16.247,2</b>	<b>2.087,9</b>	<b>13,6</b>
Lenga	<b>15.800,2</b>	<b>57.770,5</b>	<b>4.287,0</b>	<b>69.758,5</b>
<b>Lenga</b>	13.308,8	23.671,9	2.362,3	37.254,6
<b>Lenga - coihue común</b>	1.020,5	5.459,5	1.359,6	0,0
<b>Ñirre</b>	1.471,0	28.639,1	565,1	32.503,9
Roble-hualo	<b>1.955,2</b>	<b>8.339,5</b>	<b>3.079,9</b>	<b>0,0</b>
<b>Roble-hualo</b>	1.955,2	8.339,5	3.079,9	0,0
Roble - raulí - coihue	<b>13.014,8</b>	<b>477.250,7</b>	<b>21.264,7</b>	<b>2.528,8</b>
<b>Roble - raulí - coihue</b>	0,0	149.421,8	0,0	0,0
<b>Coihue</b>	0,0	58.169,2	0,0	0,0
<b>Roble</b>	13.014,8	269.659,8	21.264,7	2.528,8

Continúa...

Continuación...

Coihue - raulí - tepa	<b>25.338,1</b>	<b>1,4</b>	<b>26.729,5</b>	<b>26,6</b>
<b>Coihue - raulí - tepa</b>	21.459,9	0,0	24.858,8	26,6
<b>Coihue</b>	3.595,5	1,4	1.705,9	0,0
<b>Coihue – tepa</b>	282,7	0,0	164,8	0,0
Esclerófilo	<b>260,5</b>	<b>39.708,8</b>	<b>75,5</b>	<b>100,2</b>
<b>Espino</b>	0,0	5.484,9	0,0	0,0
<b>Peumo - quillay - litre</b>	72,6	22.755,1	75,5	0,0
<b>Esclerófilo</b>	187,9	11.468,8	0,0	100,2
Siempreverde	<b>2.778,2</b>	<b>11.983,6</b>	<b>408,4</b>	<b>0,0</b>
<b>Renoval canelo</b>	0,0	2.055,1	0,0	0,0
<b>Mirtáceas</b>	0,0	4.692,7	0,0	0,0
<b>Siempreverde</b>	2.778,2	5.235,9	408,4	0,0
Total	<b>85.806,9</b>	<b>621.070,2</b>	<b>65.146,0</b>	<b>73.529,1</b>

Los tipos forestales coihue-raulí-tepa, araucaria, lenga y roble-raulí-coihue con 25.338,1 ha, 20.712,6 ha, 15.800,2 ha y 13.014,8 ha respectivamente, representan el 87,2 % de la superficie asociada a bosque adulto. En el caso de bosque renoval, el tipo roble-raulí-coihue, concentra el 76,8 % de la superficie, con 477.250,7 ha, seguido de los tipos lenga y esclerófilo, con 57.770,5 ha y 39.708,8 ha respectivamente.

La estructura adulto/renoval presenta la menor superficie, siendo los tipos con mayor presencia coihue-raulí-tepa con 26.729,5 ha y roble-raulí-coihue con 21.264,7 ha, que en conjunto equivale al 73,7 % de la superficie. Por último, en la estructura achaparrado, el tipo forestal lenga presenta 69.758,5 ha, alcanzando casi el 95 % de esta estructura.

## 5.2. Especies nativas dominantes en la Región del Biobío

Se identificaron las seis especies dominantes más frecuentes en cada unidad de polígono de vegetación en la región, las que quedan registradas en la base de datos del monitoreo.

El Cuadro 11 presenta las estructuras de las especies arbóreas y sus asociaciones de mayor superficie en el subuso bosque nativo para cada provincia.

El bosque nativo de la región está dominado por especies arbóreas del género *Nothofagus*, fundamentalmente *Nothofagus obliqua* (roble). Esta especie se presenta asociada con las especies dominantes *Nothofagus dombeyi* (coihue) y *Nothofagus alpina* (raulí).

Cuadro 11. Composición de las especies dominantes en el subuso de bosque nativo expresada en hectáreas

<b>ESPECIES DOMINANTES / ESTRUCTURA ADULTO</b>	<b>Arauco</b>	<b>Biobío</b>	<b>Concepción</b>	<b>Ñuble</b>	<b>Total (ha)</b>
<i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Nothofagus dombeyi</i>	15,3	8.183,6	0,0	332,2	8.531,2
<i>Nothofagus dombeyi</i> - <i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Nothofagus alpina</i>	0,0	5.065,1	0,0	0,0	5.065,1
<i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Nothofagus alpina</i> - <i>Nothofagus dombeyi</i> - <i>Laurelia sempervirens</i>	0,0	3.925,6	0,0	0,0	3.925,6
<i>Nothofagus pumilio</i> - <i>Chusquea argentina</i>	0,0	3.752,8	0,0	77,2	3.830,0
<i>Nothofagus pumilio</i>	0,0	3.116,5	0,0	180,2	3.296,8
<b>ESPECIES DOMINANTES / ESTRUCTURA RENOVAL</b>	<b>Arauco</b>	<b>Biobío</b>	<b>Concepción</b>	<b>Ñuble</b>	<b>Total (ha)</b>
<i>Nothofagus obliqua</i>	2.450,6	41.156,8	1.269,4	13.569,5	58.446,3
<i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Nothofagus alpina</i>	1.811,5	25.178,4	121,9	3.862,7	30.974,5
<i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Nothofagus alpina</i> - <i>Nothofagus dombeyi</i>	32,0	24.889,4	0,0	5.286,5	30.207,9
<i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Nothofagus dombeyi</i>	2.410,6	16.857,8	143,5	8.763,0	28.174,9
<i>Nothofagus dombeyi</i> - <i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Nothofagus antarctica</i>	14,3	2.864,9	0,0	11.937,4	14.816,6
<b>ESPECIES DOMINANTES / ESTRUCTURA ADULTO/RENOVAL</b>	<b>Arauco</b>	<b>Biobío</b>	<b>Concepción</b>	<b>Ñuble</b>	<b>Total (ha)</b>
<i>Nothofagus alpina</i> - <i>Nothofagus dombeyi</i>	0,0	6.072,1	0,0	0,0	6.072,1
<i>Nothofagus dombeyi</i> - <i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Nothofagus alpina</i> - <i>Persea lingue</i> - <i>Dasyphyllum diacanthoides</i>	0,0	3.293,9	0,0	0,3	3.294,2
<i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Nothofagus alpina</i> - <i>Nothofagus dombeyi</i>	0,0	3.194,3	0,0	17,1	3.211,3

Continúa...

Continuación

<i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Laurelia sempervirens</i> - <i>Cryptocarya alba</i> - <i>Nothofagus dombeyi</i>	0,0	2.762,6	0,0	0,0	0,0	2.762,6
<i>Nothofagus obliqua</i>	126,2	1.520,4	21,3	1.069,8	2.737,6	2.737,6
<b>ESPECIES DOMINANTES / ESTRUCTURA ACHAPARRADO</b>	<b>Arauco</b>	<b>Biobío</b>	<b>Concepción</b>	<b>Ñuble</b>	<b>Total (ha)</b>	
<i>Nothofagus pumilio</i>	0,0	17.917,9	0,0	7.060,4	24.978,3	24.978,3
<i>Nothofagus antarctica</i>	0,0	7.045,2	0,0	7.543,0	14.588,2	14.588,2
<i>Nothofagus antarctica</i> - <i>Nothofagus pumilio</i>	0,0	8.906,7	0,0	4.059,7	12.966,4	12.966,4
<i>Nothofagus pumilio</i> - <i>Nothofagus antarctica</i>	0,0	3.060,1	0,0	2.235,9	5.296,0	5.296,0
<i>Nothofagus pumilio</i> - <i>Chusquea quila</i>	0,0	8,3	0,0	3.841,5	3.849,8	3.849,8

### 5.3. Presencia de especies en categoría de conservación

El registro de las especies en categoría de conservación se realizó a través de la detección en terreno.

En la provincia de Arauco se registró la presencia de especies en categoría de conservación vulnerable y en peligro: *Araucaria araucana*, *Berberidopsis corallina*, *Gomortega keule* y *Pitavia punctata*. En la provincia de Biobío, se registró la presencia de *Araucaria araucana*, *Prumnopitys andina*, *Pitavia punctata* y *Gomortega keule*, la primera vulnerable y el resto en peligro. En la provincia de Concepción se registró *Pitavia punctata*, *Gomortega keule*, *Berberidopsis corallina* y *Beilschmiedia berteriana*, todas las especies en categoría de conservación en peligro. Finalmente, en la provincia de Ñuble se registró *Prumnopitys andina*, *Legrandia concinna*, *Gomortega keule*, *Pitavia punctata* y *Beilschmiedia berteriana*, la primera también vulnerable y el resto en peligro.

El Cuadro 12 presenta, para el monitoreo actualizado 2015, las especies en categoría de conservación registradas en la región según su nombre científico, nombre común y la respectiva categoría de conservación.

**Cuadro 12. Especies en categoría de conservación registradas en el monitoreo año 2015 de la Región del Biobío**

Código Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de Conservación
<b>BB</b>	<i>Beilschmiedia berteriana</i>	Belloto del sur	En peligro
<b>AA</b>	<i>Araucaria araucana</i>	Araucaria	Vulnerable
<b>Mi</b>	<i>Berberidopsis corallina</i>	Michay rojo, voqui pilfuco, voqui bejuco, voqui fuco, coralillo	En peligro
<b>GK</b>	<i>Gomortega keule</i>	Queule, keule	En peligro
<b>LU</b>	<i>Legrandia concinna</i>	Luma del norte	En peligro
<b>PV</b>	<i>Pitavia punctata</i>	Pitao, canelillo	En peligro
<b>PA</b>	<i>Prumnopitys andina</i>	Lleuque	Vulnerable

La Figura 3 destaca los polígonos visitados en terreno con presencia de especies en categoría de conservación.

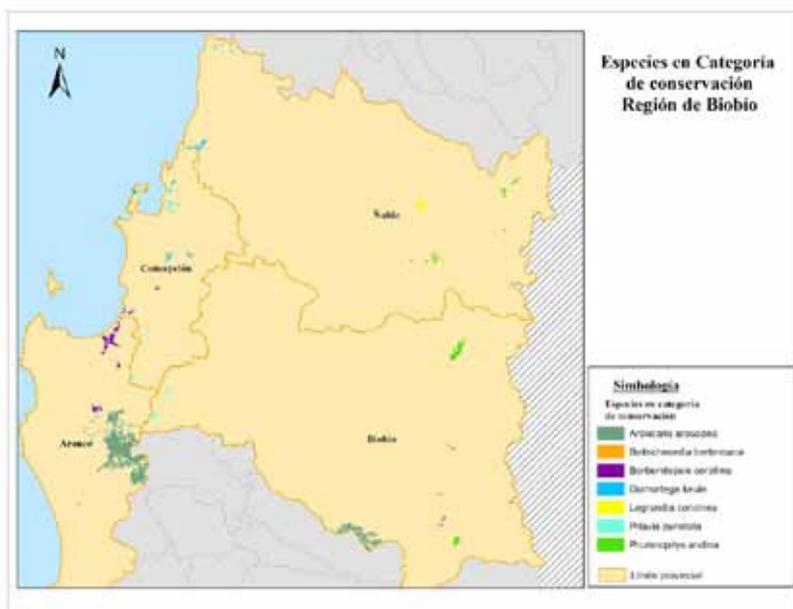


Figura 3. Distribución de especies en categoría de conservación identificadas en terreno

## 5.4. El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado regional en cifras actualizadas al año 2015

### 5.4.1. Superficie de uso y subusos regional representado en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado

Las ocho unidades del SNASPE regional, dos parques nacionales y seis reservas nacionales, presentan 127.022 ha, que equivale a 3,4 % de la superficie regional. Los usos de suelo predominantes en el total de las unidades del SNASPE corresponde a subuso bosque nativo con 48.454 ha (38,1 %), uso de suelo PRADERAS Y MATORRALES con 39.241,1 ha (30,9 %) y uso Áreas sin vegetación con 29.224,6 ha (23 %).

La Reserva Nacional Ñuble es la unidad con mayor superficie, con 74.941,9 ha, el uso de suelo mayoritario en esta unidad corresponde a PRADERAS Y MATORRALES con 30.823,7 ha, seguido de subuso bosque nativo, con 24.114,1 ha. La unidad que le sigue en superficie es la Reserva Nacional Altos de Pemehue, con 18.448,4 ha, la cual presenta 12.914 ha con subuso bosque nativo y 5.374 ha con uso PRADERAS Y MATORRALES, entre otros. La tercera unidad del SNASPE de mayor superficie corresponde a la Reserva Nacional Ralco, con 13.388,7 ha, donde predomina el uso de suelo NIEVES Y GLACIARES con 6.806,6 ha y subuso bosque nativo con 5.143 ha.

En el Cuadro 13 se presentan las superficies totales asociadas a cada unidad del SNASPE<sup>8</sup>, así como también, se detalla las superficies según uso de suelo para cada una de ellas.

8 La superficie de las unidades SNASPE indicadas en este informe puede diferir de la superficie oficial de los Decretos Supremos de creación de las unidades, dado que corresponde a la superficie de la capa digital que es de carácter referencial.

Cuadro 13. Uso actual del suelo en las áreas del SNASPE regional expresado en hectáreas

USO/SUBUSO	Parque Nacional Laguna del Laja	Parque Nacional Nahuelbuta	Reserva Nacional Altos de Pemehue	Reserva Nacional Ñuble	Reserva Nacional Nonguén	Reserva Nacional Los Huemules de Niblinto	Reserva Nacional Isla Mocha	Reserva Nacional Ralco	Total general
<b>Terrenos agrícolas</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	153,7	0,2	<b>153,9</b>
<b>Praderas</b>	7,0	0,0	18,4	15.028,2	3,0	3,1	141,5	635,2	<b>15.836,4</b>
<b>Matorral-pradera</b>	500,8	0,0	13,6	4.174,2	0,0	0,0	0,0	69,1	<b>4.757,7</b>
<b>Matorral</b>	326,8	0,0	3.753,8	11.095,9	35,5	148,4	200,4	581,2	<b>16.141,9</b>
<b>Matorral arborecente</b>	28,7	0,4	1.588,2	525,4	15,9	228,5	15,0	103,1	<b>2.505,1</b>
<b>Plantaciones</b>	4,0	0,4	15,1	0,0	343,4	0,0	0,0	0,0	<b>362,9</b>
<b>Bosques nativo</b>	804,1	290,5	12.914,0	24.114,1	2.256,6	1.113,4	1.818,3	5.143,0	<b>48.454,0</b>
<b>Bosque mixto</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	362,7	0,0	0,0	0,5	<b>363,1</b>
<b>Humedales</b>	0,0	0,0	0,0	151,8	0,0	0,0	8,3	0,2	<b>160,4</b>
<b>Áreas desprovistas de vegetación</b>	9.450,3	0,0	127,4	18.917,5	0,0	689,4	6,0	34,1	<b>29.224,6</b>
<b>Nieves y glaciares</b>	1.154,5	0,0	0,0	684,4	0,0	0,0	0,0	6.806,6	<b>8.645,5</b>
<b>Cuerpos de agua</b>	131,7	0,0	18,0	250,5	0,0	1,0	0,0	15,5	<b>416,6</b>
<b>Total (ha)</b>	12.407,9	291,2	18.448,4	74.941,9	3.017,1	2.183,7	2.343,1	13.388,7	<b>127.022,0</b>

### 5.4.2. Superficie de uso de suelo Bosques regional representado en el SNASPE

Dentro de las ocho unidades del SNASPE se protege el 5,7 % del bosque nativo regional correspondiente a 48.454 ha. Adicionalmente, existen 362,9 ha de subuso plantaciones y 363,1 ha de subuso bosque mixto en las unidades de SNASPE (Cuadro 14).

**Cuadro 14. Superficie de uso Bosques por subuso representado en el SNASPE**

Subuso	Superficie en SNASPE (ha)	Superficie de subuso en la región (ha)	(%)
<b>Plantaciones</b>	362,9	1.255.890,0	<b>0,0</b>
<b>Bosque nativo</b>	48.454,0	845.552,3	<b>5,7</b>
<b>Bosque mixto</b>	363,1	68.687,4	<b>0,5</b>
Total (ha)	<b>49.180,0</b>	<b>2.170.129,7</b>	<b>2,3</b>

El tipo forestal con mayor protección corresponde a Lengua con 24.172,8 ha, principalmente dentro de la Reserva Nacional Ñuble. Le sigue TF roble-raulí-coihue con 14.873 ha, en su mayoría en la Reserva Nacional Altos de Pemehue, TF araucaria con 5.317,9 ha en RN Altos de Pemehue y RN Ralco y TF ciprés de la cordillera con 1.775,1 ha (Cuadro 15).

Cuadro 15. Superficie de bosque nativo por tipo forestal y subtipo representado en el SNASPE expresado en hectáreas

Tipo forestal	Subtipo forestal	Parque Nacional Laguna del Laja	Parque Nacional Nahuelbuta	Reserva Nacional Altos de Pemehue	Reserva Nacional Ñuble	Reserva Nacional Nonguén	Reserva Nacional Los Huemules de Niblinto	Reserva Nacional Isla Mocha	Reserva Nacional Ralco	Total (ha)
<b>Araucaria</b>		0,0	183,0	3.139,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1.995,5	5.317,9
<b>Ciprés de la cordillera</b>		254,1	0,0	686,7	702,3	0,0	50,8	0,0	81,3	1.775,1
<b>Lenga</b>	Lenga	101,9	0,0	284,8	11.415,4	0,0	327,2	0,0	1.561,5	13.690,8
	Lenga - coihue común	27,8	0,0	11,4	85,0	0,0	6,6	0,0	0,0	130,7
	Ñirre	73,1	0,6	1.183,6	8.336,2	0,0	39,6	0,0	718,2	10.351,3
<b>Roble - raulí - coihue</b>	Roble - raulí - coihue	242,2	79,6	3.094,4	133,1	0,0	295,5	0,0	3,3	3.848,1
	Coihue	103,9	2,7	679,7	2.712,5	0,0	129,3	0,0	4,2	3.632,1
	Roble	1,0	0,9	3.502,9	711,8	2.256,6	261,4	0,0	658,1	7.392,8
<b>Coihue - raulí - tepa</b>	Coihue - raulí - tepa	0,0	0,0	331,2	0,0	0,0	3,1	0,0	121,1	455,3
	Coihue	0,0	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7
<b>Esclerófilo</b>	Esclerófilo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	355,7	0,0	355,7
<b>Siempreverde</b>	Siempreverde	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	1.462,6	0,0	1.480,6
<b>Total (ha)</b>		<b>804,1</b>	<b>290,5</b>	<b>12.914,0</b>	<b>24.114,1</b>	<b>2.256,6</b>	<b>1.113,4</b>	<b>1.818,3</b>	<b>5.143,0</b>	<b>48.454,0</b>

### 5.4.3. Pisos vegetacionales dentro del SNASPE

De acuerdo a análisis realizado por CONAF en el año 2015<sup>9</sup> (sin publicar), las principales formaciones vegetacionales representadas en la región del Biobío son matorral bajo de altitud con 27,5 %, bosques resinosos con 9,7 % y bosques caducifolios con 8,3 %.

Dentro de estos, los principales pisos vegetacionales, de acuerdo a Luebert y Pliscoff (2006), que están representados en el SNASPE regional con nivel de representatividad superior al 25 % son: matorral bajo templado andino de *Discaria chacaye* y *Berberis empetrifolia* con 13.452,4 ha (27,5 %) y bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de *Nothofagus pumilio* y *N. obliqua* con 29.077,6 ha (26,7 % de representatividad) (Cuadro 16).

**Cuadro 16. Representatividad de los pisos remanentes regionales (descontados los usos antrópicos con el Catastro) vegetacionales**

Formación / Piso vegetacional	Superficie regional remanente (ha)	Superficie de áreas protegidas regionales remanente (ha)	Representatividad regional (%)
<b>Bosque caducifolio</b>	<b>1.203.179,9</b>	<b>100.004,2</b>	<b>8,3</b>
Bosque caducifolio mediterráneo andino de <i>Nothofagus glauca</i> y <i>N. obliqua</i>	7.029,2	0,0	0,0
Bosque caducifolio mediterráneo andino de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Austrocedrus chilensis</i>	111.909,6	2.118,2	1,9
Bosque caducifolio mediterráneo costero de <i>Nothofagus glauca</i> y <i>Azara petiolaris</i>	8.872,3	0,0	0,0
Bosque caducifolio mediterráneo costero de <i>Nothofagus glauca</i> y <i>Persea lingue</i>	12.582,7	0,0	0,0
Bosque caducifolio mediterráneo interior de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Cryptocarya alba</i>	111.347,2	0,0	0,0
Bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>N. obliqua</i>	96.823,7	2.745,4	2,8
Bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>N. obliqua</i>	109.039,9	29.077,6	26,7

Continúa...

9 En este análisis no se incluyó la Reserva Nacional Isla Mocha

Continuación...

Bosque caducifolio mediterráneo-templado costero de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Gomortega keule</i>	59.997,9	2.637,1	4,4
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>Dasyphyllum diacanthoides</i>	85.375,3	721,6	0,8
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>N. dombeyi</i>	34.905,6	419,5	1,2
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Araucaria araucana</i>	124.894,5	10.846,0	8,7
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Azara alpina</i>	266.511,9	51.401,2	19,3
Bosque caducifolio templado costero de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>Persea lingue</i>	42.077,0	37,5	0,1
Bosque caducifolio templado de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Persea lingue</i>	53.324,0	0,0	0,0
Bosque mixto templado costero de <i>Nothofagus dombeyi</i> y <i>N. obliqua</i>	78.489,1	0,0	0,0
<b>Bosque esclerófilo</b>	<b>151.103,0</b>	<b>130,5</b>	<b>0,1</b>
Bosque esclerófilo mediterráneo andino de <i>Lithrea caustica</i> y <i>Lomatia hirsuta</i>	844,3	0,0	0,0
Bosque esclerófilo mediterráneo costero de <i>Lithrea caustica</i> y <i>Azara integrifolia</i>	39.515,8	130,5	0,3
Bosque esclerófilo mediterráneo interior de <i>Lithrea caustica</i> y <i>Peumus boldus</i>	44.036,9	0,0	0,0
Bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de <i>Quillaja saponaria</i> y <i>Fabiana imbricata</i>	66.706,0	0,0	0,0
<b>Bosque espinoso</b>	<b>16.815,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Bosque espinoso mediterráneo interior de <i>Acacia caven</i> y <i>Lithrea caustica</i>	16.815,8	0,0	0,0
<b>Bosque laurifolio</b>	<b>53.385,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Bosque laurifolio templado costero de <i>Aextoxicon punctatum</i> y <i>Laurelia sempervirens</i>	53.385,7	0,0	0,0

Continúa...

Continuación...

<b>Bosque resinoso</b>	<b>106.158,4</b>	<b>10.278,0</b>	<b>9,7</b>
Bosque resinoso templado andino de <i>Araucaria araucana</i> y <i>Festuca scabriuscula</i>	131,8	0,0	0,0
Bosque resinoso templado andino de <i>Araucaria araucana</i> y <i>Nothofagus dombeyi</i>	93.574,6	10.046,8	10,7
Bosque resinoso templado costero de <i>Araucaria araucana</i>	12.452,1	231,2	1,9
<b>Bosque siempreverde</b>	<b>16.974,0</b>	<b>4,7</b>	<b>0,0</b>
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus dombeyi</i> y <i>Gaultheria phillyreifolia</i>	16.974,0	4,7	0,0
<b>Matorral bajo de altitud</b>	<b>48.985,0</b>	<b>13.452,4</b>	<b>27,5</b>
Matorral bajo templado andino de <i>Discaria chacaye</i> y <i>Berberis empetrifolia</i>	48.985,0	13.452,4	27,5
<b>Total</b>	<b>1.596.601,8</b>	<b>123.869,8</b>	<b>7,8</b>

Por otra parte, el Cuadro 17 presenta la representación de los pisos vegetacionales por unidad de SNASPE. El piso matorral bajo templado andino de *Discaria chacaye* y *Berberis empetrifolia* se encuentra en la R.N. Ñuble con 10.897,7 ha (22,2 %) y en P.N. Laguna del Laja con 2.554,7 ha (5,2 %). En tanto, el piso bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de *Nothofagus pumilio* y *N. obliqua* se encuentra protegido en la Reserva Nacional Ñuble con 24.488,3 ha (22,5 %) y en el Parque Nacional Laguna del Laja con 4.589,3 ha (4,2 %).

Otros pisos representados en menor proporción son: bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Azara alpina* principalmente en R.N. Ñuble (36.485,4 ha), R.N. Ralco (9.655,6 ha) y P.N. Laguna del Laja (4.906,4 ha) que en conjunto representan 19,2 % del piso vegetal; bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Araucaria araucana* en la Reserva Nacional Altos de Pemehue con 10.038,1 ha (8,0 % de representatividad respecto al piso); bosque resinoso templado andino de *Araucaria araucana* y *Nothofagus dombeyi* en las Reservas Nacionales de Alto de Pemehue con 7.129,6 ha en y en R.N. Ralco con 2.917,2 ha (10,7 % de representatividad sumadas ambas unidades).

Cabe señalar, que el piso bosque resinoso templado costero de *Araucaria araucana* se encuentra representado en 1,9 % (231,2 ha) en el Parque Nacional Nahuelbuta y el piso bosque caducifolio mediterráneo-templado costero de *Nothofagus obliqua* y *Gomortega keule* se encuentra representado en 4,4 % (2.637,1 ha) en R.N Nonguén.

**Cuadro 17. Representatividad de los pisos remanentes regionales (descontados los usos antrópicos con el Catastro) vegetacionales por unidad SNASPE**

Formación / Piso Vegetacional	Parque Nacional				Reservas Nacionales						Monumento Natural		Superficie regional remanente en hectáreas				
	Laguna del Laja		Nahuelbuta		Altos de Pemehue		Nonguén		Los Huemules de Niblinto		Ralco			Ñuble		Contulmo	
	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %		Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %
<b>Bosque caducifolio</b>	<b>9.784,10</b>	<b>0,8</b>	<b>37,5</b>	<b>0</b>	<b>11.179,10</b>	<b>0,9</b>	<b>2.637,10</b>	<b>0,2</b>	<b>2.183,80</b>	<b>0,2</b>	<b>10.463,50</b>	<b>0,9</b>	<b>63.719,10</b>	<b>5,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.203.179,92</b>
Bosque caducifolio mediterráneo andino de <i>Nothofagus glauca</i> y <i>N. obliqua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.029,24
Bosque caducifolio mediterráneo andino de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Austrocedrus chilensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	2.118,20	1,9	0	0	0	0	0	0	0	111.909,61

Continúa...

Continuación...

Formación / Piso Vegetacional	Parque Nacional				Reservas Nacionales								Monumento Natural		Superficie regional remanente en hectáreas		
	Laguna del Laja		Nahuebuta		Altos de Pemehue		Nonguén		Los Huemules de Niblinto		Ranco		Ñuble			Contulmo	
	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	
costero de <i>Nothofagus glauca</i> y <i>Azara petiolaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.872,28
Bosque caducifolio mediterráneo costero de <i>Nothofagus glauca</i> y <i>Persea lingue</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.582,68
Bosque caducifolio mediterráneo interior de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Cryptocarya alba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111.347,23

Continúa...

Continuación...

Bosque caducifolío mediterráneo-templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>N. obliqua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8	2.745,40	0	0	0	96.823,72
Bosque caducifolío mediterráneo-templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>N. obliqua</i>	4.589,30	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,5	24.488,30	0	0	0	109.039,89
Bosque caducifolío mediterráneo-templado costero de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Gomortega keule</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59.997,92
Bosque caducifolío templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>Dasyphyllum diacanthoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85.375,35
Bosque caducifolío templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>N. dombeyi</i>	288,4	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34.905,63
Bosque caducifolío templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Araucaria araucana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124.894,51

Continúa...

Continuación...

Formación / Piso Vegetacional	Parque Nacional				Reservas Nacionales								Monumento Natural				
	Laguna del Laja		Nahuelbuta		Altos de Pemehue		Nonguén		Los Huemules de Niblinto		Ralco		Ñuble		Contulmo		
	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie regional remanente en hectáreas
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Azara alpina</i>	4.906,40	1,8	0	0	288,2	0,1	0	0	65,6	0	9.655,60	3,6	36.485,40	13,7	0	0	266.511,86
Bosque caducifolio templado costero de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>Persea lingue</i>	0	0	37,5	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42.076,97
Bosque caducifolio templado de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Persea lingue</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53.323,95
Bosque mixto templado costero de <i>Nothofagus domibeyi</i> y <i>N. obliqua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78.489,08

Continúa...



Continuación...

Formación / Piso Vegetacional	Parque Nacional				Reservas Nacionales								Monumento Natural		Superficie regional remanente en hectáreas		
	Laguna del Laja		Nahuelbuta		Altos de Pemehue		Nonguén		Los Huemules de Niblinto		Ralco		Ñuble			Contulmo	
	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %	Superficie (ha)	Representatividad %		Superficie (ha)	Representatividad %
Bosque espinoso mediterráneo interior de <i>Acacia caven</i> y <i>Lithrea caustica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.815,78
<b>Bosque laurifolio</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>53.385,67</b>
Bosque laurifolio templado costero de <i>Aextoxicon punctatum</i> y <i>Laurelia sempervirens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53.385,67
<b>Bosque resinoso</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>231,2</b>	<b>0,2</b>	<b>7.129,60</b>	<b>6,7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.917,20</b>	<b>2,7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>106.158,43</b>
Bosque resinoso templado andino de <i>Araucaria araucana</i> y <i>Festuca scaberrimula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131,78

Continúa...



## 5.5. Áreas *buffer* regionales

### 5.5.1. Resultados de las áreas *buffer* de ciudades por uso y subuso de suelo

El área *buffer* fue definida como la superficie o espacio comprendido dentro de los 2 km alrededor de los veinticuatro centros urbanos de interés, presentando un total de 116.116,7 ha. El uso de suelo BOSQUES agrupó la mayor parte de la superficie, con 50.847,2 ha, seguido de los usos: Terrenos agrícolas, con 34.582,7 ha y PRADERAS Y MATORRALES, con 16.394,7 ha, concentrándose el 87,7 % de la superficie en esos usos para las áreas *buffer* de ciudades.

A modo de ejemplo, el área *buffer* del Gran Concepción concentra 26.284,2 ha en los usos de suelo BOSQUE, PRADERAS Y MATORRALES Y TERRENOS AGRÍCOLAS, representando el 77,4 % de la superficie asociada a su área *buffer*. Cabe mencionar que el área *buffer* del Gran Concepción, tiene 4,2 % de la superficie cubierta por el uso HUMEDALES (1.427,6 ha), situación muy distinta del área *buffer* de otras ciudades. Al Gran Concepción se suman centros urbanos como Curanilahue, Tomé, Coelemu, Nacimiento y Hualqui, que presentan una mayor proporción de la superficie de *buffer* cubiertas por bosques.

La Figura 4 presenta las áreas de influencia de centros urbanos en la región y el Cuadro 18 presenta las superficies por área *buffer* de ciudades en la región.

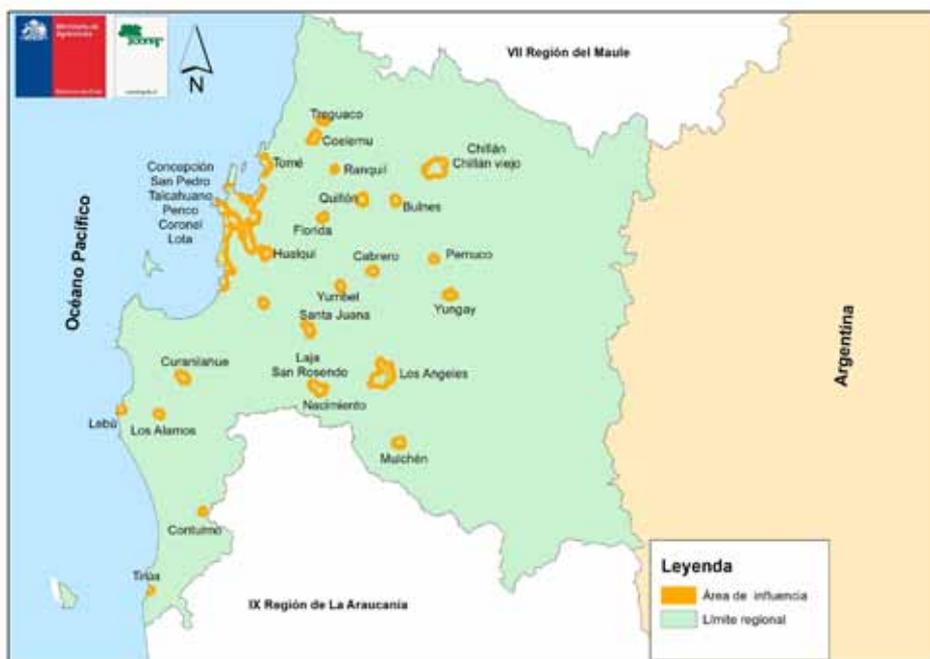


Figura 4. Áreas de influencia de complejos urbanos (*buffer*)

Cuadro 18. Superficies en hectáreas por área *buffer* de las ciudades, según uso y subuso del suelo

Buffer ciudades principales	01	02	03				04			05	06	08	Total (ha)
	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	05	06	08	Total (ha)		
Bulnes	59,7	279,1	120,5	107,4	164,7	64,8	0,0	0,0	0,0	11,3	2.812,6		
Cabrero	229,6	140,8	184,1	41,1	803,9	58,4	66,0	36,4	3,3	0,5	2.697,9		
Chillán - Chillán Viejo	313,8	48,1	169,6	87,2	339,1	37,7	5,0	0,7	19,3	74,7	7.627,2		
Coelemu	35,2	28,1	43,6	51,9	2.396,6	54,4	152,6	0,0	101,1	175,4	3.991,6		
Concepción - San Pedro - Chiguayante - Talcahuano - Coronel - Penco - Lota	1.211,3	677,4	2.691,0	1.495,6	13.868,4	1.520,1	1.469,7	1.427,6	1.466,3	4.126,8	33.944,3		
Contulmo	31,9	30,2	36,8	26,6	918,5	451,8	65,3	4,4	0,0	0,0	1.954,8		
Curanilahue	3,4	26,5	133,9	92,3	3.477,2	60,0	101,1	3,1	12,4	6,5	3.961,7		
Florida	47,2	84,5	143,8	143,4	1.422,9	121,4	122,9	4,3	0,9	8,9	2.792,9		
Hualqui	635,3	93,4	297,7	150,3	1.614,7	418,6	231,2	8,8	204,1	271,4	4.100,3		
Laja - San Rosendo	372,4	152,6	66,9	99,4	1.145,3	244,0	128,5	7,0	45,7	947,5	4.105,7		
Lebu	24,3	79,6	518,5	31,2	927,6	3,6	0,0	21,5	97,8	78,3	1.956,7		
Los Álamos	180,4	24,6	158,4	99,3	1.672,0	223,6	74,0	1,4	13,6	0,0	2.484,3		

Continúa...

Continuación...

<b>Los Ángeles</b>	550,4	7.479,1	75,7	53,1	228,5	114,7	1.558,6	572,3	28,5	31,2	7,2	9,8	10.709,0
<b>Mulchén</b>	80,5	1.822,6	43,8	22,5	193,6	55,6	968,2	92,9	51,1	2,1	13,1	54,3	3.400,3
<b>Nacimiento</b>	28,0	1.321,0	621,4	37,6	83,3	38,5	2.093,0	376,2	123,6	4,8	39,7	425,5	5.192,6
<b>Pemuco</b>	1,4	1.387,5	0,5	45,3	14,7	52,8	590,0	42,7	46,7	5,0	12,8	0,0	2.199,4
<b>Quillón</b>	165,4	1.393,7	247,3	103,5	203,0	192,4	731,7	64,7	177,4	34,8	32,6	146,0	3.492,5
<b>Ranquil</b>	0,0	315,3	4,1	20,7	37,8	21,9	1.071,9	143,4	190,8	0,0	0,7	2,2	1.808,6
<b>Santa Juana</b>	29,0	549,7	122,0	114,0	116,1	29,9	747,7	62,1	24,3	0,0	2,9	807,8	2.605,5
<b>Tirúa</b>	12,5	330,3	156,5	21,2	170,9	21,2	360,8	92,2	26,9	101,6	56,4	45,5	1.396,0
<b>Tomé</b>	60,7	152,2	22,6	39,0	354,3	371,2	2.687,5	94,8	214,7	2,5	8,7	1,1	4.009,4
<b>Treguaco</b>	6,2	599,1	0,0	119,9	9,6	81,6	1.221,3	39,9	288,6	0,0	59,7	184,2	2.610,1
<b>Yumbel</b>	26,3	1.363,4	89,4	33,5	103,7	18,8	965,9	12,8	40,4	2,1	3,4	33,6	2.693,2
<b>Yungay</b>	49,8	2.805,4	0,0	24,0	36,5	26,9	396,8	136,0	85,5	8,5	0,0	1,0	3.570,3
<b>Total (ha)</b>	<b>2.970,3</b>	<b>34.582,7</b>	<b>4.527,9</b>	<b>2.299,1</b>	<b>6.116,6</b>	<b>3.451,2</b>	<b>42.144,2</b>	<b>4.988,2</b>	<b>3.714,8</b>	<b>1.707,8</b>	<b>2.201,7</b>	<b>7.412,3</b>	<b>116.116,7</b>

*Categorías de uso/subusos: 01: Áreas urbanas-industriales, 02: Terrenos agrícolas, 3.1: Praderas, 3.2: Matorral-pradera, 3.3: Matorral, 3.4: Matorral arborescente, 4.1: Plantaciones, 4.2: Bosque nativo, 4.3: Bosque mixto, 05: Humedales, 06: Áreas sin vegetación, 07: Nieves y glaciares, 08: Cuerpos de agua.*

### 5.5.2. Resultados de las áreas *buffer* del SNASPE por uso y subuso de suelo

Las áreas *buffer* de SNASPE en la región tienen una superficie de 87.273 ha, que se detallan en el Cuadro 19. En la Figura 5 se presentan las áreas de influencia de SNASPE en la región, que se localizan principalmente en la cordillera de Los Andes.

Las reservas nacionales Ñuble, Ralco y Altos de Pemehue generan, por su mayor superficie, las áreas de influencia mayores, alcanzando 23.425,3 ha, 18.774,3 ha y 16.635,2 ha, respectivamente (Cuadro 19, Figura 5).

**Cuadro 19. Sistema de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado, Región del Biobío**

Categoría	Unidad SNASPE	Provincia	Superficie <i>buffer</i> (ha)
Parque Nacional	<b>Laguna del Laja</b>	Biobío	11.503,5
	<b>Nahuelbuta*</b>	Arauco	2.491,2
Reserva Nacional	<b>Altos de Pemehue</b>	Biobío	16.635,2
	<b>Ñuble</b>	Biobío/Ñuble	23.425,3
	<b>Nonguén</b>	Concepción	6.365,6
	<b>Los Huemules de Niblinto</b>	Ñuble	5.678,9
	<b>Isla Mocha</b>	Arauco	2.398,9
	<b>Ralco</b>	Biobío	18.774,3
Total (ha)			<b>87.273,0</b>

*\*Considera solo parte perteneciente a la Región del Biobío.*

En las áreas *buffer* del SNASPE, el 47,1 % de la superficie está ocupada por el subuso bosque nativo.

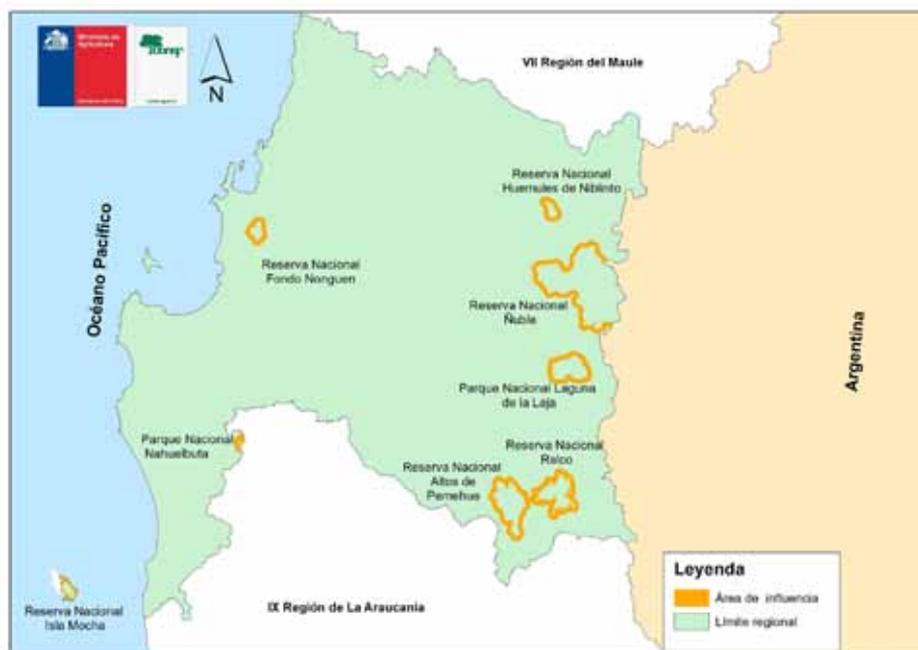


Figura 5. Áreas de influencia del SNASPE (*buffer*)

El Cuadro 20 detalla las superficies por áreas *buffer* de los SNASPE regionales.

Cuadro 20. Superficies en hectáreas, por área *buffer* de las SNASPE regionales

Unidad SNASPE	01	02	03					04			05	06	07	08	Total (ha)
			3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3						
Parque Nacional Laguna del Laja	0,0	0,0	290,2	196,1	1.420,5	43,2	46,9	1.485,4	3,8	12,3	4.530,2	985,6	2.489,4	11.503,5	
Parque Nacional Nahuelbuta*	0,0	0,0	1,7	197,5	209,8	62,4	27,9	1.991,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.491,2	
Reserva Nacional Altos de Pemehue	54,2	56,1	217,8	20,3	1.817,0	1.097,3	247,8	12.421,2	65,3	0,0	82,2	0,0	556,1	16.635,2	
Reserva Nacional Ñuble	0,0	0,0	3.332,8	123,7	2.415,0	544,6	0,0	7.975,3	0,0	91,9	6.912,9	560,7	1.468,6	23.425,3	
Reserva Nacional Nonguén	214,3	55,5	56,6	6,3	467,2	457,8	3.844,0	1.020,8	242,4	0,0	0,3	0,0	0,4	6.365,6	
Reserva Nacional Los Huemules de Niblinto	0,0	0,0	0,2	17,3	624,6	100,3	0,0	3.461,8	0,0	0,0	1.380,8	67,2	26,8	5.678,9	

Continúa...

Continúa

Reserva Nacional Isla Mocha	12,3	198,2	1.371,4	0,0	64,8	11,5	4,9	428,9	0,0	166,8	140,2	0,0	0,0	2.398,9
Reserva Nacional Ralco	0,0	89,7	2.025,0	158,2	1.915,7	904,9	4,1	12.272,8	12,2	13,5	350,1	1.024,9	3,3	18.774,3
<b>Total (ha)</b>	<b>280,8</b>	<b>399,5</b>	<b>7.295,5</b>	<b>719,5</b>	<b>8.934,5</b>	<b>3.221,9</b>	<b>4.175,6</b>	<b>41.058,0</b>	<b>323,6</b>	<b>284,5</b>	<b>13.396,7</b>	<b>2.638,4</b>	<b>4.544,6</b>	<b>87.273,0</b>

\*Considera solo parte perteneciente a la Región del Biobío

01: Áreas urbanas-Industriales, 02: Terrenos agrícolas, 3.1: Praderas, 3.2:Matorral-pradera, 3.3: Matorral, 3.4: Matorral arborescente, 4.1: Plantaciones, 4.2: Bosque nativo, 4.3: Bosque mixto, 05: Humedales, 06: Áreas sin vegetación, 07: Nieves y glaciares, 08: Cuerpos de agua.

## 5.6. Áreas de interés asociadas al hábitat del huemul en la región

Uno de los aspectos de interés regional es conocer y caracterizar desde el punto de vista del recurso vegetal el área del hábitat del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) de acuerdo a información elaborada por CONAF regional mediante estudios de carácter permanente.

El área definida por el estudio como corredor biológico del huemul dentro de la región alcanza una cifra cercana a 570.000 ha, las que están ocupadas principalmente por el subuso bosque nativo con casi 268.000 ha (47 %) y por el uso de suelo PRADERAS Y MATORRALES con aproximadamente 138.000 ha (24,2 %) (Cuadro 21).

**Cuadro 21. Superficie de uso de suelo y subuso dentro del hábitat del huemul**

Uso de suelo/subuso	Superficie (ha)
<b>Áreas sin vegetación</b>	114.856,7
<b>Áreas urbanas-industriales</b>	213,9
<b>Bosques</b>	287.106,5
Bosque mixto	<b>389,6</b>
Bosque nativo	<b>267.896,9</b>
Plantaciones	<b>18.820,0</b>
<b>Cuerpos de agua</b>	10.610,3
<b>Humedales</b>	425,4
<b>Nieves y glaciares</b>	14.223,6
<b>Praderas y matorrales</b>	137.994,7
Matorral	<b>49.436,3</b>
Matorral arborescente	<b>7.934,4</b>
Matorral-pradera	<b>10.568,9</b>
Praderas	<b>70.055,1</b>
<b>Terrenos agrícolas</b>	4.544,2
<b>Total general</b>	569.975,1

Por otra parte, dentro del subuso bosque nativo, el 59,2 % corresponde al tipo forestal roble-raulí-coihue mayoritariamente con cobertura denso y semi denso y un 31,8 % corresponde al tipo forestal lenga. En su mayoría la estructura del bosque nativo presente en estas áreas corresponde a renovales (72,6 %) (Cuadro 22).

Dentro del área cubierta por el subuso bosque nativo y el uso PRADERAS Y MATORRALES, cuya superficie en conjunto corresponde al 71,2 % del hábitat, fue posible encontrar especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que conforman el alimento del huemul, tales como: *Nothofagus antarctica*, *Nothofagus pumilio*, *Fuchsia magellanica*, *Chusquea sp.* y *Stipa sp.*

**Cuadro 22. Superficie de subuso bosque nativo dentro del hábitat del huemul (por tipo forestal, cobertura y estructura)**

Tipo forestal/ cobertura	Achaparrado	Adulto	Adulto/renoval	Renoval	Total general
<b>Araucaria</b>			1,3		<b>1,3</b>
Semidenso			1,3		1,3
<b>Ciprés de la cordillera</b>	8,6	1.273,9	167,0	7.895,9	<b>9.345,5</b>
Abierto		321,9	49,1	1.600,3	1.971,3
Denso	8,6	679,0	118,0	1.786,1	2.591,6
Semidenso		273,0		4.509,5	4.782,6
<b>Coihue - raulí - tepa</b>		3.575,9	5.368,2		<b>8.944,1</b>
Abierto		836,9	1,2		838,1
Denso		2.428,3	4.743,4		7.171,7
Semidenso		310,7	623,6		934,3
<b>Esclerófilo</b>				895,0	<b>895,0</b>
Abierto				42,1	42,1
Denso				85,1	85,1
Semidenso				767,9	767,9
<b>Lenga</b>	43.694,3	8.344,6	1.755,9	31.349,7	<b>85.144,6</b>
Abierto	14.639,6	1.200,8	149,5	4.358,9	20.348,8
Denso	8.800,6	3.751,9	702,9	11.502,4	24.757,9
Semidenso	20.254,1	3.392,0	903,5	15.488,3	40.037,9
<b>Roble - raulí - coihue</b>	2.081,0	2.004,5	4.217,6	150.284,8	<b>158.587,9</b>
Abierto	163,1	479,1	468,6	15.346,5	16.457,2
Denso	50,8	1.061,4	2.785,8	80.127,0	84.025,0
Semidenso	1.867,2	464,0	963,2	54.811,3	58.105,7
<b>Roble-hualo</b>		753,2	92,8	4.044,5	<b>4.890,5</b>

Continúa...

Continuación...

Abierto				41,4	41,4
Denso		751,2	4,2	2.668,6	3.424,0
Semidenso		2,0	88,6	1.334,6	1.425,2
<b>Siempreverde</b>				88,0	<b>88,0</b>
Abierto				14,4	14,4
Denso				58,8	58,8
Semidenso				14,8	14,8
<b>Total general</b>	<b>45.784,0</b>	<b>15.952,2</b>	<b>11.602,8</b>	<b>194.557,9</b>	<b>267.896,9</b>

La Figura 6 presenta el área del hábitat del huemul definida mediante estudios por CONAF Región del Biobío. Ésta se encuentra asociada principalmente a las reservas nacionales Los Huemules de Niblinto y Ñuble, además del Parque Nacional Laguna del Laja.

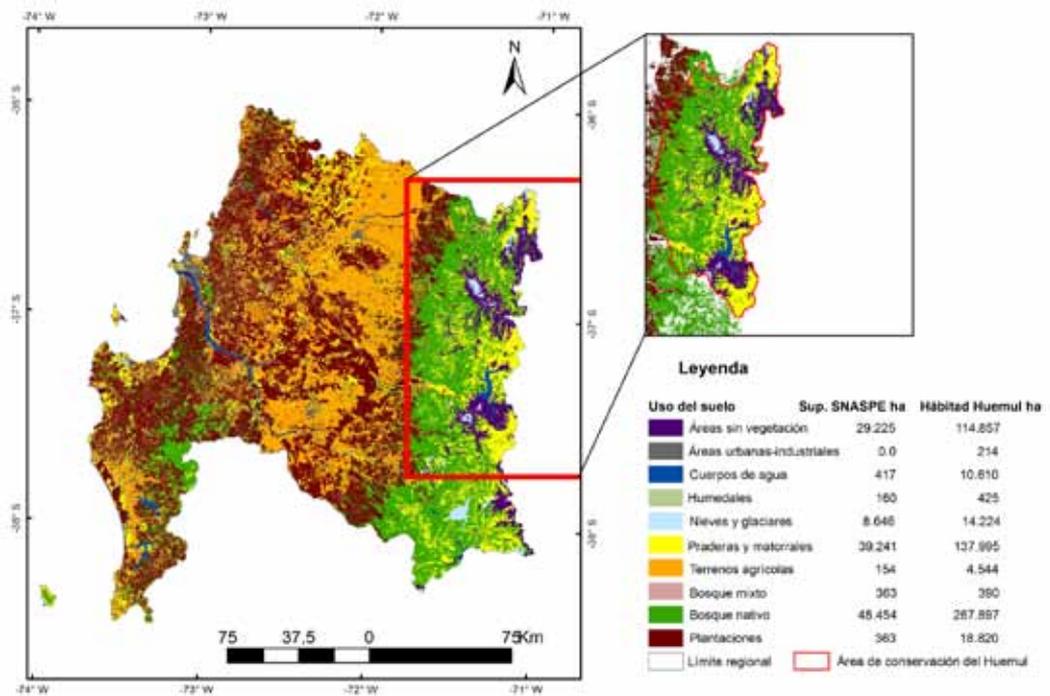


Figura 6. Área asociada al hábitat del huemul en la región

## 5.7. Dinámica regional, periodo 2008-2015

### 5.7.1. Balance regional por uso del suelo

Para determinar los cambios entre el monitoreo anterior y éste, se considera la superficie de bosque nativo y matorrales de acuerdo a la Carta de Ocupación de Tierras (COT) y no la superficie incorporada por definición legal, debido a que los balances de uso y subusos del suelo se realizan entre dos periodos y entre bases cartográficas comparables. Del Cuadro 23 se observa que la mayor disminución de superficie se presenta en el uso del suelo TERRENOS AGRÍCOLAS, con 69.234,7 ha, lo que corresponde a una disminución del 8,8 %.

Otra importante disminución de superficie se encuentra en el uso de suelo PRADERAS Y MATORRALES, con 25.766,4 ha, equivalente a 4,3 %.

**Cuadro 23. Balance regional por usos del suelo periodo 2008 (corregido) - 2015, mediante la metodología COT.**

Usos de suelo	Superficie 2008 (corregido)		Superficie 2015		Balance	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Áreas urbanas e industriales	39.137,5	1,1	41.494,0	1,1	2.356,4	6,0
Terrenos agrícolas	784.236,2	21,1	715.001,4	19,3	-69.234,8	-8,8
Praderas y matorrales	599.578,1	16,2	573.811,7	15,5	-25.766,4	-4,3
Bosques	2.018.740,6	54,4	2.113.045,5	57,0	94.304,9	4,7
Humedales	11.626,0	0,3	11.151,0	0,3	-475,0	-4,1
Áreas desprovistas de vegetación	171.458,7	4,6	169.493,3	4,6	-1.965,3	-1,1
Nieves eternas y glaciares	30.136,9	0,8	30.136,9	0,8	0,0	0,0
Cuerpos de agua	54.389,9	1,5	55.170,2	1,5	780,2	1,4
<b>Total (ha)</b>	<b>3.709.303,8</b>	<b>100,0</b>	<b>3.709.303,8</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

### 5.7.2. Balance por usos y subusos del suelo a nivel regional

El balance a nivel de subuso del suelo da cuenta del aumento de la superficie en el subuso plantaciones en 98.882,5 ha (Cuadro 24). En tanto, el subuso bosque nativo presentó un balance negativo de 1.197,0 ha (0,2 %).

Por otra parte, la mayor disminución dentro del uso PRADERAS Y MATORRALES se presenta en los sub-usos matorral y matorral-pradera, alcanzando en conjunto 22.363,9 ha menos.

**Cuadro 24. Balance regional por usos y subusos del suelo, periodo 2008 - 2015**

Usos de suelo		Superficie 2008 (corregido)		Superficie 2015		Balance	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
<b>1.</b>	<b>Áreas urbanas e industriales</b>	<b>39.137,5</b>	<b>1,1</b>	<b>41.494,0</b>	<b>1,1</b>	<b>2.356,4</b>	<b>6,0</b>
1.1.	Ciudades-pueblos- zonas industriales	37.852,8	1,0	39.793,8	1,1	1.941,0	5,1
1.2.	Minería industrial	1.284,7	0,0	1.700,1	0,0	415,4	32,3
<b>2.</b>	<b>Terrenos agrícolas</b>	<b>784.236,2</b>	<b>21,1</b>	<b>715.001,4</b>	<b>19,3</b>	<b>-69.234,8</b>	<b>-8,8</b>
2.1.	Terrenos de uso agrícola	86.399,9	2,3	86.227,8	2,3	-172,1	-0,2
2.2.	Rotación cultivo-pradera	697.836,2	18,8	628.773,5	17,0	-69.062,7	-9,9
<b>3.</b>	<b>Praderas y matorrales</b>	<b>599.578,1</b>	<b>16,2</b>	<b>573.811,7</b>	<b>15,5</b>	<b>-25.766,4</b>	<b>-4,3</b>
3.1.	Praderas	170.736,0	4,6	170.705,8	4,6	-30,2	0,0
3.2.	Matorral-pradera	71.145,1	1,9	61.827,2	1,7	-9.317,9	-13,1
3.3.	Matorral	219.356,1	5,9	206.310,1	5,6	-13.046,0	-5,9
3.4.	Matorral arborescente	138.161,7	3,7	134.829,9	3,6	-3.331,8	-2,4
3.7.	Plantación de arbustos	179,3	0,0	138,8	0,0	-40,5	-22,6
<b>4.</b>	<b>Bosques</b>	<b>2.018.740,6</b>	<b>54,4</b>	<b>2.113.045,5</b>	<b>57,0</b>	<b>94.304,9</b>	<b>4,7</b>
4.1.	Plantaciones	1.157.007,5	31,2	1.255.890,0	33,9	98.882,5	8,5
4.2.	Bosque nativo	789.665,0	21,3	788.468,1	21,3	-1.197,0	-0,2
4.3.	Bosque mixto	72.068,1	1,9	68.687,4	1,9	-3.380,7	-4,7
<b>5.</b>	<b>Humedales</b>	<b>11.626,0</b>	<b>0,3</b>	<b>11.151,0</b>	<b>0,3</b>	<b>-475,0</b>	<b>-4,1</b>
5.2.	Marismas herbáceas	60,1	0,0	60,1	0,0	0,0	0,0

Continúa...

Continuación...

<b>5.6.</b>	Vegas	7.311,3	0,2	7.040,8	0,2	-270,4	-3,7
<b>5.7.</b>	Otros terrenos húmedos	4.254,7	0,1	4.050,1	0,1	-204,6	-4,8
<b>6.</b>	<b>Áreas desprovistas de vegetación</b>	<b>171.458,7</b>	<b>4,6</b>	<b>169.493,3</b>	<b>4,6</b>	<b>-1.965,4</b>	<b>-1,1</b>
<b>6.1.</b>	Playas y dunas	8.749,3	0,2	8.464,0	0,2	-285,3	-3,3
<b>6.2.</b>	Afloramientos rocosos	74.107,2	2,0	73.999,8	2,0	-107,4	-0,1
<b>6.3.</b>	Áreas sobre límite vegetación	48.890,4	1,3	48.371,0	1,3	-519,4	-1,1
<b>6.4.</b>	Corridas de lava y escoriales	10.720,3	0,3	10.708,8	0,3	-11,5	-0,1
<b>6.5.</b>	Derrumbes sin vegetación	684,8	0,0	688,8	0,0	4,0	0,6
<b>6.7.</b>	Otros terrenos sin vegetación	20.745,3	0,6	20.709,6	0,6	-35,8	-0,2
<b>6.8.</b>	Cajas de ríos	7.561,5	0,2	6.551,4	0,2	-1.010,0	-13,4
<b>7.</b>	<b>Nieves eternas y glaciares</b>	<b>30.136,9</b>	<b>0,8</b>	<b>30.136,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>7.1.</b>	Nieves	30.136,9	0,8	30.136,9	0,8	0,0	0,0
<b>8.</b>	<b>Cuerpos de agua</b>	<b>54.389,9</b>	<b>1,5</b>	<b>55.170,1</b>	<b>1,5</b>	<b>780,2</b>	<b>1,4</b>
<b>8.2.</b>	Ríos	32.829,0	0,9	33.066,2	0,9	237,2	0,7
<b>8.3.</b>	Lago-laguna-embalse-tranque	21.560,9	0,6	22.104,0	0,6	543,1	2,5
<b>Total (ha)</b>		<b>3.709.303,8</b>	<b>100,0</b>	<b>3.709.303,8</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

### 5.7.3. Análisis de transferencia

En la dinámica de cambios del uso del suelo se distinguen tres movimientos principales entre un periodo y otro de actualización:

**Salidas:** corresponde al traspaso de superficie desde un uso o subuso del suelo descrito en el año anterior de monitoreo, 2008 (corregido), a otro uso, como por ejemplo 9.650,1 ha que estaban clasificadas como subuso plantaciones al 2008 y con la actualización cambian a otros usos (Cuadro 28).

**Ingresos:** corresponde al proceso inverso, es decir, es superficie que entra a un uso del suelo al año 2015, proveniente de otros usos/subusos del anterior monitoreo, en este caso 2008 (corregido), como por ejemplo 108.532,7 ha de plantaciones que antes estaban clasificadas en otros usos (Cuadro 28).

**Corrección cartográfica:** El otro concepto presente en la dinámica de cambios, es la redistribución en las categorías de usos, subusos, estructura, cobertura, y/o especie, producto del empleo de mejor tecnología, mayor nivel de resolución, corrección cartográfica, revisión y corrección de algoritmos de clasificación de tipología forestal, los cuales son categorizados e individualizados como tipo de cambio (TC) 14. En el desarrollo de los tres procesos de actualización que ha tenido la región, dichos cambios se identifican y contabilizan pero no son considerados como cambios reales.

Las transferencias de superficie ocurridas entre los distintos usos del suelo para la Región del Biobío se presentan en el Cuadro 25. Las celdas centrales en diagonal de la matriz, corresponden a la superficie por uso del suelo que permaneció como tal; las filas muestran las salidas desde los usos 2008 (o subusos en el caso del uso BOSQUE) hacia otros usos 2015 y las columnas representan las entradas de superficies a los usos 2015 desde otros usos 2008.

De acuerdo a esto, se observa que los principales movimientos de superficie regional se presentaron en el subuso plantaciones, donde se transfirieron 62.148,3 ha desde el uso de suelo TERRENOS AGRÍCOLAS hacia el subuso plantaciones. Por otra parte, entraron al subuso plantaciones 40.119,6 ha desde el uso PRADERAS Y MATORRALES, 4.021,6 ha desde subuso bosque mixto y 1.435,4 ha desde el subuso bosque nativo.

A su vez, desde el uso de suelo TERRENOS AGRÍCOLAS se transfirieron en el periodo de evaluación 1.078,9 ha al uso Áreas urbanas e industriales, 14.886,7 ha al uso Praderas y matorrales y marginalmente 198,9 ha al uso CUERPOS DE AGUA. Otro movimiento evidente, es el ocurrido en el uso de suelo PRADERAS Y MATORRALES, el que aportó 2.033,5 ha al subuso bosque nativo y 5.322,9 ha al uso TERRENOS AGRÍCOLAS. Finalmente, el uso de suelo ÁREAS DESPROVISTAS DE VEGETACIÓN aportaron al uso PRADERAS Y MATORRALES 1.407,3 ha de superficie.

Cuadro 25. Matriz de transferencia de superficie regional, periodo 2008 - 2015

Usos de suelo	Usos de suelo 2015											Superficie 2008 (ha)
	Áreas urbanas-industriales	Terrenos agrícolas	Praderas y matorrales	Plantaciones	Bosque nativo	Bosque mixto	Humedales	Áreas sin vegetación	Nieves y glaciares	Cuerpos de agua	Superficie 2008 (ha)	
Áreas urbanas-industriales	39.123,9	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	7,4	39.137,5	
Terrenos agrícolas	1.078,9	705.875,3	14.886,7	62.148,3	0,0	1,4	0,0	46,8	0,0	198,9	784.236,2	
Praderas y matorrales	626,3	5.322,9	550.638,6	40.119,6	2.033,5	501,2	0,0	54,8	0,0	281,2	599.578,1	
Plantaciones	520,6	3.247,9	5.056,3	1.147.357,4	0,0	694,8	0,0	16,1	0,0	114,6	1.157.007,5	
Bosque nativo	13,6	257,2	958,8	1.435,4	785.999,1	883,6	1,5	5,3	0,0	110,5	789.665,0	
Bosque mixto	7,7	146,9	843,9	4.021,6	435,5	66.606,5	0,0	0,0	0,0	6,1	72.068,1	
Humedales	54,3	151,3	20,1	245,3	0,0	0,0	11.149,4	0,0	0,0	5,6	11.626,0	
Áreas sin vegetación	68,8	0,0	1.407,3	562,4	0,0	0,0	0,0	169.364,3	0,0	55,9	171.458,7	
Nieves y glaciares	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30.136,9	0,0	30.136,9	
Cuerpos de agua	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54.389,9	54.389,9	
Superficie 2015 (ha)	41.494,0	715.001,4	573.811,7	1.255.890,0	788.468,1	68.687,4	11.151,0	169.493,3	30.136,9	55.170,2	3.709.303,8	

#### 5.7.4. Matriz de ingresos y salidas para bosque nativo

El subuso bosque nativo presentó un balance negativo durante el periodo 2008-2015, traduciéndose en una pérdida neta de 1.197 ha (0,2 %) de la superficie cubierta por la categoría del subuso al año 2008. Las salidas más importantes son hacia el subuso plantaciones con 1.435,4 ha y al uso PRADERAS Y MATORRALES con 958,8 ha, sin embargo, hubo ingresos de 2.033,5 ha proveniente del uso de suelo PRADERAS Y MATORRALES y 435,5 ha desde el subuso bosque mixto (Cuadro 26).

**Cuadro 26. Matriz de ingresos y salidas del subuso bosque nativo en el periodo 2008 - 2015**

Usos del suelo	Ingresos (ha)	Salida (ha)
Áreas urbanas-industriales	0,0	13,6
Terrenos agrícolas	0,0	257,2
Praderas y matorrales	2.033,5	958,8
Plantaciones	0,0	1.435,4
Bosque mixto	435,5	883,6
Humedales	0,0	1,5
Áreas sin vegetación	0,0	5,3
Nieves y glaciares	0,0	0,0
Cuerpos de agua	0,0	110,5
<b>Total (ha)</b>	<b>2.469,0</b>	<b>3.665,9</b>
<b>Balance neto periodo 2008-2015 (ha)</b>		<b>-1.197,0</b>

Las principales causales de cambio en las salidas del bosque nativo han sido por sustitución de bosque nativo por plantaciones con 1.435,4 ha, sin embargo dado el largo periodo transcurrido entre monitoreos (siete años), gran parte de las causas de salida desde bosque nativo (2.096,9 ha) no fue posible identificarlas.

Por otra parte, los ingresos al subuso bosque nativo provienen principalmente de crecimiento de masas naturales de vegetación.

La salida de bosque nativo evaluada fue de 3.665,9 ha en el periodo 2008 - 2015, las que afectaron principalmente a la estructura renoval. Para el bosque nativo achaparrado, en tanto, no se registraron pérdidas.

El Cuadro 27 detalla los tipos forestales afectados por las salidas desde bosque nativo. La mayor salida se presenta en el tipo forestal roble-raulí-coihue con 3.083,6 ha, localizados principalmente en las provincias de Ñuble, Biobío y Concepción, y seguido por el tipo forestal esclerófilo con 437,2 ha, localizado mayoritariamente en la provincia de Biobío. El único tipo forestal que no presentó salidas fue el tipo araucaria.

**Cuadro 27. Movimiento del bosque nativo, según tipología forestal**

Código/ Tipo forestal	Pérdidas (ha)
<b>03. Araucaria</b>	0,0
<b>04. Ciprés de la cordillera</b>	17,4
<b>06. Lenga</b>	6,8
<b>08. Roble-hualo</b>	31,1
<b>09. Roble-raulí-coihue</b>	3.083,6
<b>10. Coihue-raulí-tepa</b>	6,3
<b>11. Esclerófilo</b>	437,2
<b>12. Siempreverde</b>	83,6
<b>Total</b>	<b>3.665,9</b>

### 5.7.5. Matriz de entradas y salidas para subuso plantaciones

Las mayores salidas desde el subuso plantaciones se presentan hacia el uso de suelo PRADERAS Y MATORRALES con 5.056,3 ha, seguido de 3.247,9 ha que se transfirieron al uso TERRENOS AGRÍCOLAS. En tanto, los mayores ingresos en superficie al subuso plantaciones se presentan desde los usos de suelo TERRENOS AGRÍCOLAS (62.148,3 ha) y PRADERAS Y MATORRALES (40.119,6 ha) (Cuadro 28).

**Cuadro 28. Matriz de entradas y salidas del subuso plantaciones forestales en el periodo 2008 - 2015**

Usos del suelo	Ingresos (ha)	Salida (ha)
Áreas urbanas-industriales	0,0	520,6
Terrenos agrícolas	62.148,3	3.247,9
Praderas y matorrales	40.119,6	5.056,3
Bosque nativo	1.435,4	0,0
Bosque mixto	4.021,6	694,8
Humedales	245,3	0,0
Áreas sin vegetación	562,4	16,1
Nieves y glaciares	0,0	0,0
Cuerpos de agua	0,0	114,6
<b>Total (ha)</b>	<b>108.532,7</b>	<b>9.650,1</b>
<b>Balance neto periodo 2008-2015 (ha)</b>		<b>98.882,52</b>

## 6. SUPERFICIE AFECTADA POR LOS INCENDIOS FORESTALES, ENERO/ FEBRERO 2017

En este capítulo se presenta información relativa a los niveles de severidad del fuego en la superficie afectada por los incendios forestales de magnitud (mayor o igual a 200 ha), ocurridos dentro del periodo del 1 de enero y el 10 de febrero del año 2017 en la Región del Biobío.

### 6.1. Metodología para el nivel de severidad

Para el cálculo se usó el índice Normalized Burn Ratio (dNBR), a través del análisis de imágenes satelitales pasado diez días aproximadamente a la fecha de extinción del incendio, dado que presenta mejores resultados.

Para el análisis se utilizaron las siguientes imágenes satelitales:

**Cuadro 29. Imagen satelital y tipo de sensor para evaluar severidad**

Imágenes pre-incendio		Imágenes post-incendio	
Satélite	Fecha de adquisición	Satélite	Fecha de adquisición
LANDSAT 8	01-ene-17	LANDSAT 8	18-feb-17
LANDSAT 8	02-feb-17	LANDSAT 8	6-mar-17
SENTINEL 2	20-dic-16	SENTINEL 2	28-feb-17
SENTINEL 2	29-ene-17		

La metodología empleada fue mediante el cálculo del NBR o Normalized Burn Ratio, siendo un índice ampliamente usado para establecer los niveles de severidad del fuego sobre la vegetación. El índice NBR se realizó con la reflectancia registrada en el infrarrojo cercano, cuya reflectividad desciende debido a la desaparición de la vegetación activa, y en el infrarrojo medio, cuya reflectividad aumenta debido a la pérdida de humedad, lo que corresponde a las bandas b5 y b8 en el sensor Landsat 8 (Llovería et al., 2007; Navarro et al., 2015; Key y Benson, 2006). Se recomienda ejecutar este índice a superficies mayores a 500 acres (correspondiente a 202,3 ha), considerando que fue pensado para ser aplicado sobre imágenes Landsat 7 (López, 1991). Para realizar una evaluación inicial de la severidad del incendio se utiliza una aproximación temporal del NBR utilizando una imagen pre y post incendio (en este caso dos semanas una vez ocurrido el incendio). Estos resultados son agrupados en valores de severidad (Cuadro 30).

**Cuadro 30. Valores de severidad según Key & Benson, 2006.**

Valor dNBR	Severidad
< -0.25	Alto crecimiento post incendio
-0.25 a -0.1	Bajo crecimiento post incendio
-0.1 a 0.1	No quemado
0.1 a 0.27	Severidad baja
0.27 a 0.44	Severidad media – baja
0.44 a 0.66	Severidad media – alta
>0.66	Severidad alta

Para establecer mapas de severidad se utilizaron imágenes pre-incendios y post-incendios, estas últimas al menos diez días después del incendio. Posteriormente las imágenes en niveles digitales son transformadas a valores de reflectancia y corregidas atmosféricamente mediante el método M-DOS.

Para medir la severidad del incendio se realizó el índice dNBR (delta Normalized Burn Ratio) (Key & Benson, 2006); producto que mide cambios en el NBR (Normalized Burn Ratio).

$$NBR = (\rho IRC - \rho SWIR) / (\rho IRC + \rho SWIR)$$

Donde  $\rho$  IRC y  $\rho$  SWIR son las reflectancias registradas en el infrarrojo cercano e infrarrojo medio respectivamente.

$$NBR_{LANDSAT\ 8}: (B5-B7) / (B5+B7)$$

$$NBR_{SENTINEL\ 2}: (B8A-B12) / (B8A+B12)$$

Para medir el cambio en el NBR se sustraen los valores del NBR pre incendio desde el NBR post incendio.

$$DNBR = NBR_{pre} - NBR_{post}$$

El dNBR se cruza con los perímetros de incendio, a los cuales se le asigna un área de influencia de 300 m desde sus bordes con el fin de captar información del incendio que no haya sido captada a la hora de delimitar el incendio.

## 6.2. Superficie afectada por nivel de severidad

En la Región del Biobío se afectaron 99.472,54 ha abarcando las provincias de Ñuble, Biobío y Concepción. La mayor superficie afectada se produjo en la provincia de Concepción con 58.706,84 ha, de las cuales 51.283, 31 ha presentaron distintos grados de severidad (Cuadro 31).

**Cuadro 31: Nivel de severidad por provincia en la Región del Biobío**

Provincia	Nivel de severidad	Superficie
<b>Ñuble</b>		<b>33.278,67</b>
	Alto crecimiento post incendio	4,67
	Bajo crecimiento post incendio	230,92
	No quemado	4.243,66
	Severidad baja	9.601,41
	Severidad media - baja	8.742,61
	Severidad media - alta	6.765,42
	Severidad alta	3.689,99
<b>Biobío</b>		<b>7.487,03</b>
	Alto crecimiento post incendio	2,22
	Bajo crecimiento post incendio	111,39
	No quemado	1.298,96
	Severidad baja	2.239,55
	Severidad media - baja	2.172,25
	Severidad media - alta	1.261,46
	Severidad alta	401,20
<b>Concepción</b>		<b>58.706,84</b>
	Alto crecimiento post incendio	7,52
	Bajo crecimiento post incendio	102,38
	No quemado	7.313,63
	Severidad baja	13.775,99
	Severidad media - baja	14.469,18
	Severidad media - alta	13.262,34
	Severidad alta	9.775,80
<b>Total</b>		<b>99.472,54</b>

En la región, de las 73.175,04 ha de uso de suelo Bosques afectado, 64.151,33 ha (87,7 %) presentaron grados de severidad (baja-media-alta). De igual forma, el subuso bosque nativo presentó 5.395,58 ha con grados de severidad, de las cuales 3.255,54 ha (60,3 %) presentaron niveles de

severidad baja y baja a media, en tanto 859,34 ha (15,9 %) presentaron un nivel de severidad alto. El subuso plantaciones presentó 52.894,77 ha con grados de severidad, de las cuales 29.453,83 ha (55,7 %) presentaron niveles de severidad baja a media y media a alta, en tanto 9.754,3 ha (18,4 %) presentaron severidad alta (Cuadro 32).

**Cuadro 32: Nivel de severidad por uso de suelo en la Región del Biobío**

Uso del suelo	Superficie (ha) por nivel de Severidad							Total
	Alto crecimiento post incendio	Bajo crecimiento post incendio	No quemado	Severidad baja	Severidad media - baja	Severidad media - alta	Severidad alta	
<b>Áreas Urbanas-Industriales</b>		<b>1,36</b>	<b>79,94</b>	<b>53,03</b>	<b>24,50</b>	<b>13,30</b>	<b>1,78</b>	<b>173,91</b>
<b>Terrenos Agrícolas</b>	<b>7,04</b>	<b>177,98</b>	<b>1.800,78</b>	<b>3.775,08</b>	<b>2.915,28</b>	<b>1.427,21</b>	<b>246,96</b>	<b>10.350,34</b>
<b>Praderas y Matorrales</b>	<b>4,28</b>	<b>48,47</b>	<b>2.040,00</b>	<b>4.728,01</b>	<b>3.906,54</b>	<b>2.746,40</b>	<b>1.701,72</b>	<b>15.175,42</b>
Praderas	1,29	8,16	305,49	706,92	524,41	261,07	89,28	1.896,62
Matrorral-Pradera	2,09	6,55	431,04	967,88	740,18	390,46	127,54	2.665,73
Matorral	0,60	28,25	754,58	1.577,28	1.462,12	1.125,44	713,60	5.661,86
Matorral Arborescente	0,29	5,52	548,90	1.475,92	1.179,84	969,44	771,31	4.951,22
<b>Bosques</b>	<b>2,83</b>	<b>213,29</b>	<b>8.807,60</b>	<b>16.881,68</b>	<b>18.380,34</b>	<b>17.002,75</b>	<b>11.886,55</b>	<b>73.175,04</b>
Plantaciones	2,78	182,62	7.200,56	13.686,64	15.299,92	14.153,91	9.754,30	60.280,72
Bosque Nativo	0,03	20,71	831,92	1.719,62	1.535,92	1.280,70	859,34	6.248,24
Bosque Mixto	0,03	9,96	775,12	1.475,42	1.544,50	1.568,14	1.272,92	6.646,08
<b>Humedales</b>	<b>0,03</b>	<b>0,49</b>	<b>38,98</b>	<b>100,94</b>	<b>85,36</b>	<b>45,71</b>	<b>7,05</b>	<b>278,56</b>
<b>Áreas Sin Vegetación</b>	<b>0,23</b>	<b>3,10</b>	<b>88,95</b>	<b>78,20</b>	<b>72,01</b>	<b>53,85</b>	<b>22,93</b>	<b>319,27</b>
<b>Total</b>	<b>14,41</b>	<b>444,68</b>	<b>12.856,25</b>	<b>25.616,94</b>	<b>25.384,04</b>	<b>21.289,22</b>	<b>13.866,99</b>	<b>99.472,54</b>

Los niveles de severidad indicados en este informe corresponden a distintos comportamientos de reflectancia en las imágenes satelitales, sin embargo se requiere ir a terreno para verificar el nivel de daño real que cada rango significa.

Los niveles 1 (alto crecimiento post incendio) y 2 (bajo crecimiento post incendio) de severidad pudieran corresponder a incendios anteriores al periodo indicado o a incendios dentro del periodo en cuyos casos rebrotaron. Se requiere corroborar en terreno.

El nivel 3 (no quemado) de severidad pudiera también corresponder a incendios antes de enero 2017, por lo cual también se requiere verificación en terreno.

## 7. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

La presente actualización abarca toda la Región del Biobío, pudiendo obtener una cartografía actualizada del Catastro vegetacional a una escala operativa y un nivel de resolución de 0,5 ha para el subuso bosque nativo siendo la primera región en incluir la definición legal de bosque nativo según Ley n° 20.283. Además, se priorizaron sectores de interés vegetacional como bosque nativo, zonas *buffer* que representan la interfaz urbano-rural, así como también las zonas *buffer* de las unidades del SNASPE regional, a una escala de trabajo 1:10.000.

El aumento de resolución para caracterizar el subuso bosque nativo significó atributar alrededor de 30.100 polígonos adicionales, respecto al monitoreo del año 2008.

Producto de la aplicación de la definición legal de bosques para este monitoreo, se contabilizan 57.084,2 ha (7,24 %) más en el subuso bosque nativo que de acuerdo a la metodología COT se catalogan principalmente como subuso matorral y matorral arborescente con coberturas densa y semidensa.

El análisis de cambio debe hacerse necesariamente entre superficies definidas mediante COT de todos los usos del suelo, por lo tanto para analizar el cambio del subuso bosque nativo, éste se debe realizar previo a la aplicación de los criterios para definición legal.

Dentro del uso BOSQUES, el subuso bosque nativo se concentra en las provincias de Biobío y Ñuble, alcanzando una superficie de 455.253,5 hectáreas y 247.980,1 hectáreas, respectivamente. En tanto, el subuso plantaciones se presenta principalmente en las provincias de Biobío, Ñuble y Arauco con superficies de 418.973,6 hectáreas, 380.714,5 hectáreas y 265.658,6 hectáreas, respectivamente.

Dentro del uso de suelo PRADERAS Y MATORRALES, los subusos matorral y matorral arborescente alcanzan una superficie de 284.131,3 hectáreas concentradas principalmente en las provincias de Biobío y Ñuble.

Del total de la superficie de áreas *buffer* de las veinticuatro ciudades y pueblos (116.116,7 ha), 50.847,2 ha están ocupadas por uso de suelo BOSQUES, de ellas 42.144,2 ha corresponden al subuso plantaciones. Por otra parte, 34.582,7 ha se encuentran ocupadas por usos de suelo Terrenos agrícolas y 16.394,7 ha por el usos de suelo PRADERAS Y MATORRALES. En estas áreas que corresponde al 87,7 % de las áreas *buffer*, se recomienda desarrollar acciones asociadas a la prevención de incendios forestales como por ejemplo: silvicultura preventiva, construcción de cortafuegos y modificación en las prácticas de quema de desechos agrícolas por parte de los propietarios, entre otras.

De las 845.552,3 ha del subuso bosque nativo presentes en la Región del Biobío, 621.070,2 ha corresponden a la estructura renoval (73,5 %). De éstas, 477.250,7 ha pertenecen al tipo forestal roble-raulí-coihue correspondiente al 76,8 %. Esta superficie, concentrada principalmente en las provincias de Biobío y Ñuble, constituye un potencial importante para desarrollar actividades asociadas al manejo sustentable de bosque nativo en la región.

Respecto al subuso plantaciones, que alcanza una superficie de 1.255.890 ha en la región, 853.926,9 ha corresponden a plantación adulta (68 %). De éstas, 535.231,6 ha corresponden a la especie *Pinus radiata*

(62,7 %) y se concentran principalmente en las provincias Biobío y Ñuble. Las plantaciones presentan un gran potencial para seguir desarrollando y mejorando la industria forestal en la Región del Biobío.

La Reserva Nacional Ñuble y la Reserva Nacional Altos de Pemehue son las áreas del SNASPE donde se concentra y se protege la mayor superficie del subuso bosque nativo en la región, alcanzando 37.028 ha en conjunto.

Las especies en categoría de conservación identificadas en terreno en la región son: *Araucaria araucana* y *Prumnopitys andina* en la categoría vulnerables y *Berberidopsis corallina*, *Gomortega keule*, *Pitavia punctata*, *Legrandia concinna* y *Beilschmiedia berteriana* en la categoría en peligro. El registro de estas especies contribuye a complementar bases de datos regionales y al resguardo de dichas especies. No obstante se sugiere continuar adicionando nueva información de localización de dichas especies.

Se caracterizó con la metodología del Catastro de los recursos vegetacionales el área que los estudios de CONAF Biobío han determinado como hábitat del huemul. El área comprende 570.000 ha, las que están ocupadas principalmente por el subuso bosque nativo con 268.000 ha (47 %), bosques conformados por los tipos forestales roble-raulí-coihue y lenga y por el uso de suelo PRADERAS Y MATORRALES con aproximadamente 138.000 ha (24,2 %). La información generada constituirá un aporte para los estudios y acciones de conservación que se realizan para la especie.

Respecto a las transferencias en el periodo, las áreas urbanas aumentaron en 2.356,4 ha las que crecieron a expensas del uso de suelo TERRENOS AGRÍCOLAS fundamentalmente, lo cual sigue la tendencia de la migración de la población hacia las ciudades.

Los mayores movimientos en superficies entre 2008-2015 se presentaron desde los usos de suelo TERRENOS AGRÍCOLAS y PRADERAS Y MATORRALES hacia el subuso plantaciones, generando mayor superficie de plantaciones jóvenes en la región.

La pérdida bruta de bosque nativo se contabilizó en 3.665,9 ha en un periodo de siete años (2008-2015), de las cuales se pudieron identificar el cambio a subuso plantaciones de 1.435,4 ha, no obstante dado el tiempo transcurrido no es posible atribuir *a priori* a un reemplazo directo de la superficie por plantaciones. Probablemente, se trató de un proceso de degradación que finalmente termina en la sustitución, incluida superficie post incendios forestales. Con el objeto de disminuir la pérdida de este subuso, se recomienda aumentar la frecuencia entre monitoreos e implementar a la mayor brevedad posible un sistema de alerta temprana en la detección de cambios en bosque nativo.

Se destaca de la actualización de este Catastro, periodo 2008-2015, el aumento del nivel de resolución espacial de las categorías de uso del suelo lo que lo convierte en un instrumento de apoyo de la gestión en el territorio a nivel predial, especialmente en bosque nativo, tanto para CONAF como también para otras instituciones y organizaciones del ámbito público y privado.

Se espera que el mayor nivel de detalle en conjunto con la mayor tecnología y disponibilidad de sensores remotos contribuya a una gestión tendiente a asegurar la sustentabilidad del recurso vegetal.

Los incendios forestales de enero y febrero de 2017 sucedieron posterior a la elaboración de este estudio, por lo que la información se presenta dada la magnitud de la superficie afectada y a modo

de complemento, sin embargo de acuerdo a los niveles de severidad determinados, no es posible concluir *a priori* la pérdida del uso de suelo afectado.

El presente informe con su respectiva capa digital y diccionario de datos (ficha) estará disponible en el sitio [web sit.conaf.cl](http://web.sit.conaf.cl) para consulta y/o descarga.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

---

- CONAF, (2015). Estadísticas Julio 2015. Gerencia de Protección Contra Incendios Forestales. Santiago, Chile.
- CONAF, (2017). Informe – Nivel de severidad incendios, periodo de emergencia (18 Enero al 5 Febrero) que afectaron a las regiones entre O'Higgins y Biobío.
- FAO, (2015). Evaluación de los Recursos Forestales - Informe Nacional para Chile. 2015.
- Figuroa, R., Corales, E.S. 2007. Hábitat y dieta del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en el corredor biológico Nevados de Chillán-Laguna Laja: la importancia de la flora andina para la conservación de un cérvido en peligro de extinción. En Revista Chagual 5: 21-32.
- GORE, (2016). Gobierno Regional. Cuenta Pública Región del Biobío. Concepción, Chile.
- INFOR, (2015). El Sector Forestal Chileno. 5p
- Key, C.H & Benson, N.C. 2006. Landscape Assessment (LA). En: Lutes, D.C., Keane, R.E., Caratti, J.F., Key, C.H., Benson, N.C., Sutherland, S. Gangi, L.J. (eds) FIREMON: Fire effects monitoring and inventory system (RMRS-GTR-164-CD:LA1-LA51). Utah, USA, United States Department of Agriculture, Rocky Mountain Research Station.
- ODEPA, (2011). Información Regional – Región del Biobío. 2016.
- Llovería, R.M., Pérez-Cabello, F., García-Martín, De la Riva, J. 2007. Estudio de los procesos de regeneración vegetal postincendio en parcelas experimentales mediante radiometría de campo. Cuadernos de Investigación Geográfica, (33): 59-84.
- López M.J., & Caselles, V. 1991. Mapping burns and natural reforestation using thematic Mapper data. Geocar to International, (4): 367-374.
- UACH-CONAF, (2016). Informe Final, Monitoreo de Cambios, Corrección cartográfica y Actualización del Catastro de Bosque nativo en la Región del Biobío, de acuerdo a la definición legal de bosque para Chile, (2016). Universidad Austral de Chile. 104 p.
- Navarro, R., Olave, F., Hayas, A., Castillo, C. 2015. Metodología para la elaboración de un plan de restauración postincendio en Chile: la experiencia del Parque Nacional de Torres del Paine. Anales Instituto Patagonia (Chile), 43(1): 53-73.





ANEXOS



## 1.1. Manejo de la base de datos

La base de datos de esta región se compone de nueve usos y veinticinco subusos del suelo. Mediante la aplicación de un programa de sistema de información geográfico (SIG) es posible realizar la selección de estos.

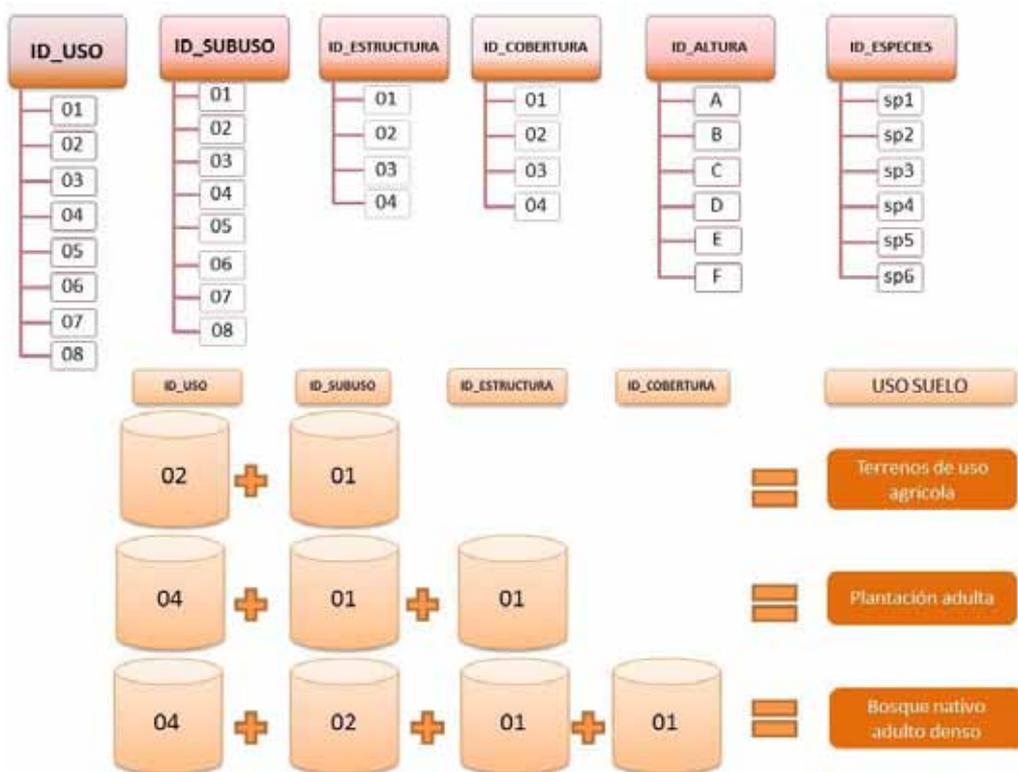


Figura 1. Base de datos del catastro de uso de suelo y vegetación

## 1.2. Sitio de descarga de la información digital

El Catastro de la Región del Biobío, actualización 2015, se encuentra disponible para su descarga en formato *shape*, desde la plataforma *web* del sistema de información territorial (SIT) de CONAF: [sit.conaf.cl](http://sit.conaf.cl).

La plataforma SIT permite disponer a todos los usuarios la información de los catastros de forma pública, tal como se refiere en la Ley n° 20.283 (Art. 4°).

El SIT-CONAF actúa como un servicio de mapas *web* que dispone de mapas, coberturas vectoriales (formato *shapes*, *KMZ*, *GPX*, otros) y documentos bajo una plataforma *web* especializada en información

georreferenciada, permitiendo consultar en línea el catastro y sus posteriores monitoreos y actualizaciones. Además, complementa las herramientas de apoyo al geoprocésamiento. Estas herramientas de geoprocésamiento permiten, a su vez, la exportación de la información a formatos gráficos compatibles con programas SIG.

### ¿Cómo descargar las coberturas de los catastros de uso de suelo y vegetación desde el SIT?

1. El requisito para realizar la descarga de cualquier cobertura del SIT es ingresar al sitio como **usuario registrado** (se recomienda el uso del navegador *chrome*). Para ello, en la botonera principal (costado superior derecho) debe hacer click en el botón **ingreso** y crear una cuenta. El sistema le enviará a su correo un nombre de usuario y una clave automáticamente, siendo esta última la que usted deberá modificar si desea.
2. Para descargar información del SIT, debe ingresar al módulo **catálogo de contenidos**, ubicado en el portal principal.
3. Luego, debe ingresar o abrir el árbol (mediante el signo **+**) de contenidos en la carpeta **1. Cartografía**. En la carpeta **Cubiertas catastros usos de suelo y vegetación, por región (usuarios registrados)** están disponibles los shapfiles del catastro de la vegetación para cada región. Haga un click sobre la región que desea descargar y se abrirá una ficha de esa cubierta.
4. Apriete el botón **descargar**. El sistema comenzará a descargar en su PC un archivo comprimido (.rar) ya teniendo a su disposición la cobertura digital.

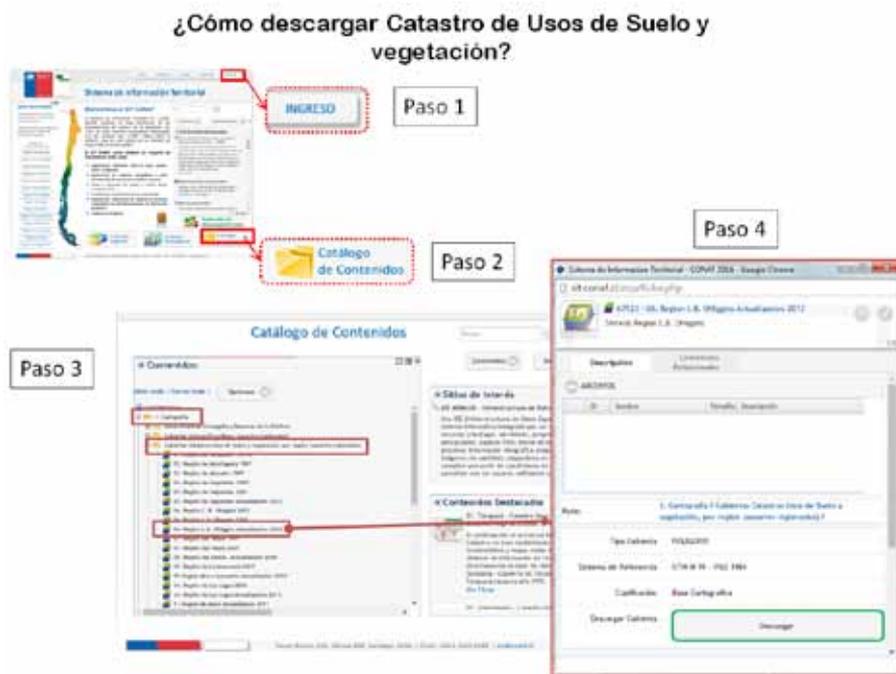


Figura 2. Imagen de referencia para descargar información desde el SIT

## Anexo 2 Categorías de usos de suelo, subusos, estructura y cobertura

Categoría de uso de suelo y subuso	Clase de cobertura	% Recubrimiento por tipo biológico		
		Árboles	Arbustos	Herbáceas
<b>1 Áreas Urbanas e Industriales</b>				
1.1 Ciudades, pueblos, zonas industriales	n. a.	n.a.	n.a.	n.a.
1.2 Minería industrial				
<b>2 Terrenos Agrícolas</b>				
2.1 Terrenos de uso agrícola	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2.2 Rotación cultivo / pradera				
<b>3 Praderas y Matorrales</b>				
3.1 Praderas				
3.1.1 Estepa altiplánica	n.a.	< 10 (1)	< 10 (1)	> = 10 (1)
3.1.2 Estepa andina norte		< 25 (2)	< 25 (2)	> = 25 (2)
3.1.3 Praderas anuales				
3.1.4 Praderas perennes				
3.1.5 Estepa andina central				
3.1.6 Estepa patagónica				
3.2 Matorral Pradera	1. Denso 2. Semidenso 3. Abierto	< 10 (1) < 25 (2)	> 75 50 - 75 25 - 50	> 75 50 - 75 25 - 50
3.3 Matorral	1. Denso 2. Semidenso 3. Abierto 4. Muy abierto(1)	< 10 (1) < 25 (2)	> 75 50 - 75 25 - 50 10 - 25	0 - 100
3.4 Matorral Arborescente (Matorral con árboles > 2 m de altura)	1. Denso 2. Semidenso 3. Abierto 4. Muy abierto(1)	10 - 25	> 75 50 - 75 25 - 50 10 - 25	0 - 100
3.5 Matorral con Suculentas (1) (Presencia de suculentas > 5 %)	1. Denso 2. Semidenso 3. Abierto 4. Muy abierto	< 10 (1) < 25 (2)	> 75 50 - 75 25 - 50 10 - 25	0 - 100
3.6 Formación de Suculentas (1) (Presencia de suculentas > 5 %)		< 10	< 10	0 - 100
3.7 Plantación de Arbustos	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.

Continúa...

Continuación...

<b>4 Bosques</b>				
4.1 Plantación				
4.1.1 Plantación adulta				
4.1.2 Plantación joven o recién cosechada	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
4.1.3 Bosque de exóticas asilvestradas				
4.2 Bosque Nativo	1. Denso 2. Semidenso 3. Abierto 4. Muy Abierto (1)	> 75 50 - 75 25 - 50 10 - 25	0 - 100	0 - 100
4.2.1 Bosque adulto (árboles > 8 m de altura)				
4.2.2 Renoval				
4.2.3 Bosque adulto / renoval	1. Denso 2. Semidenso 3. Abierto 4. Muy Abierto (1) y (2)	> 75 50 - 75 25 - 50 10 - 25	0 - 100	0 - 100
4.2.4 Bosque achaparrado (altura 2 - 8 m)				
4.3 Bosques Mixtos	1. Denso 2. Semidenso 3. Abierto 4. Muy Abierto (1)	> 75 50 - 75 25 - 50 10 - 25	0 - 100	0 - 100
4.3.1 Bosque nativo / Plantación				
4.3.2 Bosque nativo con exóticas asilvestradas				
<b>5 Humedales</b>				
5.1 Vegetación Herbácea en orillas de ríos				
5.2 Marismas Herbáceas				
5.3 Ñadis Herbáceos y Arbustivos	n. a.	< 25	0 - 100	0 - 100
5.4 Turbales				
5.5 Bofedales				
5.6 Vegas				
5.7 Otros terrenos húmedos				
<b>6 Áreas Desprovistas de Vegetación</b>				
6.1 Playas y Dunas				
6.2 Afloramientos Rocosos				
6.3 Terrenos Sobre el Límite Altitudinal de la Vegetación	n. a.	< 10 (1) < 25 (2)	< 10 (1) < 25 (2)	< 10 (1) < 25 (2)
6.4 Corridas de Lava y Escoriales				
6.5 Derrumbes Sin Vegetación				
6.6 Salares				
6.7 Otros Sin Vegetación				
6.8 Cajas de Río				

Continúa...

Continuación...

<b>7 Nieves Eternas y Glaciares</b>				
7.1 Nieves	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
7.2 Glaciares	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
7.3 Campos de Hielo	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
<b>8 Cuerpos de Agua</b>				
8.1 Mar	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
8.2 Ríos	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
8.3 Lagos, Lagunas, Embalses	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
<b>9 Áreas No Reconocidas</b>				
9.1 Áreas de Acceso Restringido	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
9.2 Sin Cobertura Aerofotográfica	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.

(1) *Corresponde solo a las Macroregiones I, V, IIa (Regiones V a VI) y SNASPE Norte.*

(2) *Corresponde solo a las Macroregiones IIa (Regiones VII a XII), IIb, III y IV.*

n. a. *No aplicable.*







Corporación Nacional Forestal



MONITOREO DE CAMBIOS, CORRECCIÓN CARTOGRÁFICA Y ACTUALIZACIÓN  
DEL CATASTRO DE LOS RECURSOS VEGETACIONALES NATIVOS DE LA  
REGIÓN DE BIOBÍO