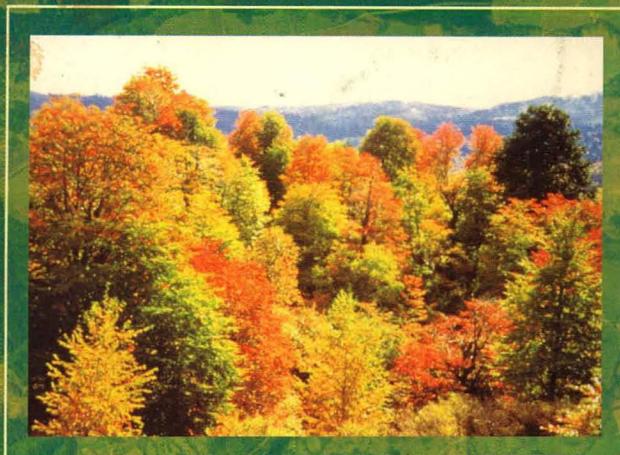


Catastro y Evaluación

U1947
C.1

Recursos Vegetacionales Nativos de Chile

MONITOREO DE CAMBIOS



PROYECTO CONAF - CONAMA - BIRF

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE - UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

1. Antecedentes

En septiembre de 1997, el Ministro de Agricultura dio a conocer a la opinión pública los resultados del primer Catastro Nacional de la vegetación nativa de Chile. Éstos correspondían a las conclusiones de la primera fase del Proyecto CONAF-CONAMA, financiado por el Banco Mundial y ejecutado por un Consorcio encabezado por la Universidad Austral.

En esta ocasión, entregamos los resultados de la última fase del Proyecto CONAF-CONAMA-Banco Mundial, correspondiente al monitoreo y actualización del catastro de la vegetación chilena en la Región del Bío-Bío y en la Región de Los Lagos norte. El trabajo fue ejecutado por la Universidad Austral, con la cooperación de la Universidad de Concepción y el Instituto Forestal de Finlandia.

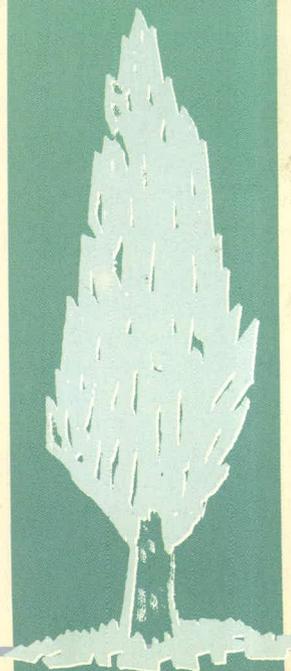


2. Actualización de la Región del Bío-Bío

2.1. Metodología

El monitoreo de la Región del Bío-Bío se realizó sobre la base de fotografías aéreas a color de escala 1:115.000, tomadas por la Fuerza Aérea de Chile (FACH), en abril de 1998. En total se tomaron 140 fotos distribuidas en 10 líneas de vuelos.

Estas imágenes fueron contrastadas, mediante procesos computacionales asistidos, con la imagen del Catastro del Bosque Nativo, que para la VIII Región tiene como fecha promedio 1994, detectándose las posibles zonas de cambios. El 80% de las modificaciones posibles se verificó en terreno, tomándose, además, los datos sobre las causales del cambio. En forma paralela se recolectaron, en las oficinas de CONAF, los datos sobre planes de manejo e incendios, de modo de orientar la detección de variaciones y tener antecedentes sobre las causales.



2.2. Resultados

2.2.1 Balance 1994-1998

Uso Actual	1994		1998		Cambio	
	Superficie (ha)	(%)	Superficie (ha)	(%)	(ha)	(%)
1 ÁREAS URBANAS E INDUSTRIALES	24.915	0,67	25.199	0,68	283	1,14
2 TERRENOS AGRÍCOLAS	1.009.975	27,23	984.911	26,56	-25.064	-2,48
3 PRADERAS Y MATORRALES						
3.1 PRADERAS	169.819	4,58	166.114	4,48	-3.705	-2,18
3.2 MATORRAL-PRADERA	57.972	1,56	69.258	1,87	11.286	19,47
3.3 MATORRAL	241.427	6,51	233.346	6,29	-8.081	-3,35
3.4 MATORRAL ARBORESCENTE	136.034	3,67	133.757	3,61	-2.278	-1,67
Total Uso	605.253	16,32	602.475	16,25	-2.778	-0,46
4 BOSQUES						
4.1 PLANTACIONES	939.420	25,33	984.577	26,54	45.157	4,81
4.2 BOSQUE NATIVO						
4.2 BOSQUE NATIVO ADULTO	111.365	3	110.993	2,99	-372	-0,33
4.2 RENOVAL	538.215	14,51	529.770	14,28	-8.445	-1,57
4.2 BOSQUE NATIVO ADULTO-RENOVAL	69.964	1,89	69.816	1,88	-149	-0,21
4.2 BOSQUES ACHAPARRADOS	66.663	1,8	66.687	1,80	24	0,04
Total Subuso	786.208	21,2	777.266	20,96	-8.941	-1,14
4.3 BOSQUE MIXTO	38.294	1,03	36.451	0,98	-1.843	-4,81
Total Uso	1.763.922	47,56	1.798.295	48,49	34.373	1,95
5 HUMEDALES	10.632	0,29	10.653	0,29	21	0,19
6 DESIERTOS	110.428	2,98	109.857	2,96	-570	-0,52
7 NIEVES Y GLACIARES	127.974	3,45	127.979	3,45	5	0,00
8 CUERPOS DE AGUA	48.333	1,3	48.665	1,31	332	0,69
9 ÁREAS NO RECONOCIDAS	7.234	0,2	614	0,02	-6.620	-91,52
TOTAL GENERAL	3.708.665	100,00	3.708.646	100,00	-19	-0,00

La superficie **urbana** aumentó en **283 hectáreas**, lo que involucra una tasa promedio de 71 hectáreas al año. Los terrenos agrícolas disminuyeron en 25.064 hectáreas. Las praderas y matorrales disminuyeron en 2.778 hectáreas.

Las **plantaciones forestales** aumentaron en **45.157 hectáreas**. Las comunas que presentan una mayor contribución a la expansión de las plantaciones forestales son: Mulchén (5.880 ha), Tomé (4.103 ha), Tirúa (3.837 ha), Contulmo (3.365 ha), Ninhue (2.545 ha) y Cabrero (2.361 ha).

El **bosque nativo** disminuyó en **8.942 hectáreas**, las que corresponden en su gran mayoría a renovals (8.845 ha), lo que da una tasa anual de 2.211 hectáreas. En la tabla siguiente se pueden ver las comunas con mayores cambios en los bosques en estos 4 años. En 35 de las 49 comunas de la Región, el bosque nativo presenta disminuciones, superando en 6 de ellas las 800 hectáreas. Las comunas que más contribuyen a la disminución del bosque nativo son: Contulmo (1.649 ha), Pinto (1.055 ha), Curanilahue (1.025 ha), Nacimiento (964 ha), Arauco (864 ha) y Tomé (806 ha). Tomé es

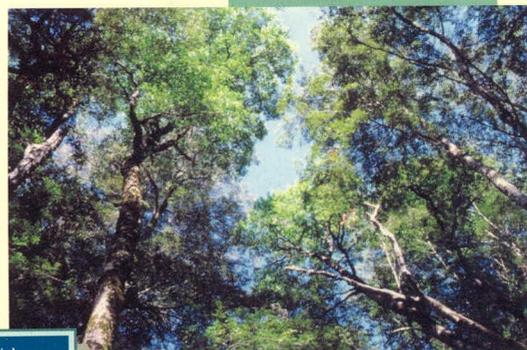


también la comuna donde proporcionalmente se ha destruido más bosque nativo, ya que en estos 4 años hubo una pérdida del 32,76% de ese recurso en la comuna; porcentajes altos también presentan las comunas de Laja (19%) y Quirihue (18%). La comuna de Mulchén presenta un aumento de 1.580 ha en la superficie de bosque nativo. Esta cifra se debe a la incorporación de 6.620 ha de áreas no reconocidas en 1994, lo que también explica el fuerte incremento de las plantaciones en esta comuna.

COMUNA	BOSQUE NATIVO				PLANTACIÓN			
	94 (ha)	98 (ha)	94-98 (ha)	(%)	94 (ha)	98 (ha)	98-94 (ha)	(%)
Contulmo	16.539	14.890	1.649	9,97	22.945	26.310	3.365	14,66
Pinto	39.197	38.142	1.055	2,69	3.064	4.832	1.768	57,72
Curanilahue	21.048	20.023	1.025	4,87	68.721	69.249	528	0,77
Nacimiento	19.537	18.573	964	4,93	38.431	40.111	1.680	4,37
Arauco	11.608	10.744	864	7,44	43.070	44.345	1.275	2,96
Tomé	2.461	1.655	806	32,76	28.311	32.414	4.103	14,49
Cañete	22.174	21.395	779	3,51	34.786	36.773	1.988	5,71
Cobquecura	8.142	7.564	578	7,10	27.431	26.958	-473	-1,73
Quirihue	3.059	2.510	550	17,97	19.524	20.061	537	2,75
Laja	1.271	1.025	247	19,39	9.928	11.628	1.700	17,12
Tirúa	4.496	4.367	130	2,88	20.805	24.642	3.837	18,44
Santa Bárbara	157.367	157.294	74	0,05	25.789	27.238	1.449	5,62
Cabrero	671	609	62	9,17	29.628	31.988	2.361	7,97
Ninhue	1.207	1.195	12	0,98	7.126	9.767	2.641	37,06
Portezuelo	781	781	0	0,00	5.956	6.979	1.023	17,17
Pemuco	6.160	6.195	-35	-0,57	16.079	17.513	1.434	8,92
Mulchén	55.833	57.413	-1.580	-2,83	56.940	62.820	5.880	10,33
TOTALES	786.208	777.266	8.942	1,14	939.420	984.577	45.156	4,81

* Considera todas las comunas, pese a no estar en el cuadro.

El 82% de la disminución del bosque nativo regional (7.377 ha) corresponde al tipo forestal Roble-Raulí-Coihue, el bosque más abundante en la Región (62%), por lo cual esta cifra sólo representa el 2% de este tipo forestal. Aun cuando el tipo forestal siempreverde está escasamente representado en la Región, con sólo 8.877 ha, es el que aparece con mayor tasa de disminución, 6% para el período; le sigue el tipo esclerófilo, con el 5%.



Tipo Forestal	1994	1998	Cambio	(%)
Araucaria	43.601	43.610	9	0,02
Ciprés de la Cordillera	18.852	18.819	-33	-0,18
Lenga	143.642	144.058	416	0,29
Roble-Hualo	14.666	14.124	-542	-3,70
Roble-Raulí-Coihue	488.667	481.290	-7.377	-1,51
Coihue-Raulí-Tepa	52.450	52.246	-204	-0,39
Esclerófilo	15.269	14.554	-715	-4,68
Siempreverde	8.877	8.369	-508	-5,72
TOTAL	786.024	777.070	-8.954	-1,14

En la tabla siguiente se puede observar que la disminución del bosque nativo se concentra fuertemente en los renovales, siendo el más afectado el renoval denso.



Estructura	Densidad	1994	1998	Cambio	(%)
Bosque adulto	Denso	40.167	40.041	-126	0,32
	Semidenso	44.636	44.422	-214	0,48
	Abierto	26.562	26.531	-31	0,12
	Total	111.365	110.993	-372	0,33
Renoval	Denso	254.883	248.889	-5.995	2,35
	Semidenso	187.922	187.287	-636	-0,34
	Abierto	95.410	93.595	-1.814	1,90
	Total	538.215	529.770	-8.445	1,57
Bosque adulto/renoval	Denso	34.310	33.990	-320	0,93
	Semidenso	28.925	29.030	105	-0,36
	Abierto	6.729	6.796	67	-1,00
	Total	69.964	69.816	-149	0,21
Bosque Achaparrado		66.663	66.687	24	-0,04
TOTAL		786.208	777.267	-8.941	1,14

2.2.2. Cambios en el uso actual del suelo

2.2.2.1. Componentes del cambio

En 316.514 hectáreas de la Región del Bío-Bío, es decir en el 8,5% del territorio regional, se detectó algún cambio en el uso actual del suelo durante estos 4 años. Sin embargo, en 62.123 hectáreas en realidad no hubo ningún cambio efectivo, sino que existía algún error en la imagen cartográfica de 1994, lo que arroja un error de 1,68% para la imagen de 1994; además, existen 6.620 hectáreas no reconocidas en 1994 e incorporadas en 1998, ante lo cual se observa un cambio real o neto de 247.771 hectáreas, lo que corresponde al 6,68% del territorio regional.

La mayoría de estos cambios internos se verificó en la categoría bosques, en especial en las plantaciones forestales, donde en 192.966 hectáreas hubo actividades tales como cosecha y reforestación, que no significaron cambiar de categoría, ni siquiera de subcategoría.

2.2.2.2. Causales del cambio

En el cuadro siguiente es posible visualizar las causales aparentes del cambio: En él se puede observar que son justamente las actividades forestales las que explican los mayores cambios: la cosecha forestal, con 123.445 hectáreas, y el crecimiento de las plantaciones jóvenes, con 64.844 hectáreas.

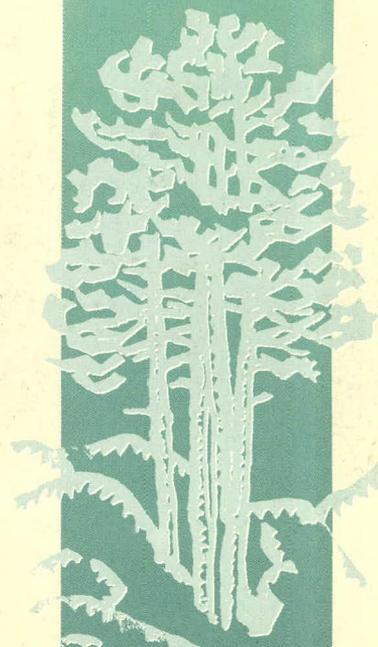
Causa aparente	superficie	(%)
Cosecha plantación forestal	123.445	49,82
Crecimiento de plantación joven	64.844	26,17
Incendios o quemas	18.302	7,39
Cambio cultivo agrícola a plantación	17.887	7,22
Habilitación plantación forestal	12.794	5,16
Cosecha tala rasa bosque nativo	5.427	2,19
Habilitación de terreno agrícola	2.230	0,90
Intervenciones silvícolas en bosque nativo	1.976	0,80
Corridas de lavas	382	0,15
Crecimiento urbano	319	0,13
Avance de dunas y desertificación	101	0,04
Deslizamientos de tierras	28	0,01
Causas naturales, propias de la historia	37	0,01
TOTAL	247.771	100,00



2.2.2.3. Dirección del cambio

A partir de estas causas aparentes, se originaron los cambios que se indican en el cuadro siguiente, en el cual se observan los ingresos que tuvo el respectivo uso del suelo y las salidas. Así podemos ver, en la segunda columna, que a las áreas urbanas ingresaron **296 ha**, lo que da una tasa anual de 74 ha. Este crecimiento de las áreas urbanas se alimenta en 94 ha desde terrenos agrícolas, 59 ha de praderas y matorrales, 51 ha de plantaciones forestales, 80 ha de humedales y 13 ha de desiertos.

Para el caso del bosque nativo, se aprecia una merma de **9.353 hectáreas**, lo que significa una tasa anual de 2.338 ha. En estos 4 años, 97 ha de bosque nativo cambiaron a terrenos agrícolas, 1.825 ha a praderas y matorrales, 7.571 ha a plantaciones forestales y 160 ha a bosque mixto. Las plantaciones forestales presentan un movimiento de ingreso de **46.122 ha**, lo que da una tasa anual de 11.531 ha. El aumento de las plantaciones forestales se alimenta principalmente de los terrenos agrícolas (19.940 ha), de praderas y matorrales (16.550 ha) y del bosque nativo (7.571 ha); en menor medida de bosque mixto y desiertos (dunas).



MOVIMIENTO REAL DE CAMBIOS EN EL USO ACTUAL DEL SUELO									
Usos 1994	Usos 1998							Total salidas (ha)	Salidas Anuales (ha)
	Zona urbana	Terreno agrícola	Praderas Matorral	Bosques			Desierto		
				Plantación	Nativo	Mixto			
1. Áreas Urbanas e Industriales	(29)							0	
2. Terrenos Agrícolas	94	(67)	26	19.940			1	20.060	5.015
3. Praderas y Matorrales	59	206	(1.045)	16.550				16.816	4.204
4. Bosques									
4.1 Plantaciones	51	509	1.945	(192.966)			15	2.519	630
4.2 Bosque Nativo		97	1.825	7.571	(2.039)	160		9.353	2.338
4.3 Bosque Mixto		10	350	1.867	30			2.256	564
Sub total	51	615	4.120	9.438	30	160	15	4.801	1.200
5. Humedales	80			2				81	20
6. Desiertos	13		34	189				235	59
8. Cuerpos de Agua				5				5	1
9. Áreas No Reconocidas		(405)	(427)	(4.210)	(1.577)			(6.620)	
Total ingresos	296	822	4.180	46.122	30	160	15	254.391	63.598
Ingreso anual	74	206	1.045	11.531	8	40	4	63.598	

(las cifras entre paréntesis no se suman en los totales, pues no implican cambio en el uso del suelo, sólo cambio interno)
(el total general, en negrillas, abarca toda la superficie de cambio, incluyendo los cambios internos)

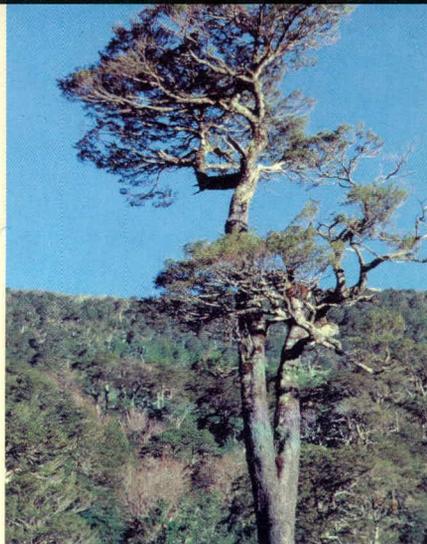
2.3. Síntesis y Conclusiones

- En 247.771 hectáreas de la Región del Bío-Bío se detectaron cambios en la vegetación ocurridos entre 1994 y 1998, es decir en un 6,68% del territorio regional.
- El sistema permitió detectar el error del Catastro del año 1994, el cual fue de 1,68% (62.123 ha).
- El principal agente de cambio es la actividad en las plantaciones forestales, las que explican más del 75% del área de cambio.
- El bosque nativo tuvo una disminución neta de 9.353* hectáreas, lo que significa una tasa anual de 2.338 hectáreas. La mayoría se sustituyó por plantaciones forestales (7.571 hectáreas).
- Las plantaciones forestales tuvieron un aumento neto de 46.122* hectáreas, lo que da una tasa anual de 11.531 ha. Este aumento se alimenta principalmente de terrenos agrícolas (19.940 ha), praderas y matorrales (16.550 ha) y bosque nativo (7.571 ha).

* Integra áreas no reconocidas y errores de mapas del año 1994.



3. Actualización de la Región de Los Lagos



3.1. Antecedentes

La Región de Los Lagos se monitoreó y actualizó desde su límite norte hasta el paralelo 41°45', lo que corresponde a aproximadamente la mitad de la Región, abarcando la totalidad de las provincias de Valdivia y Osorno y la provincia de Llanquihue casi completa.

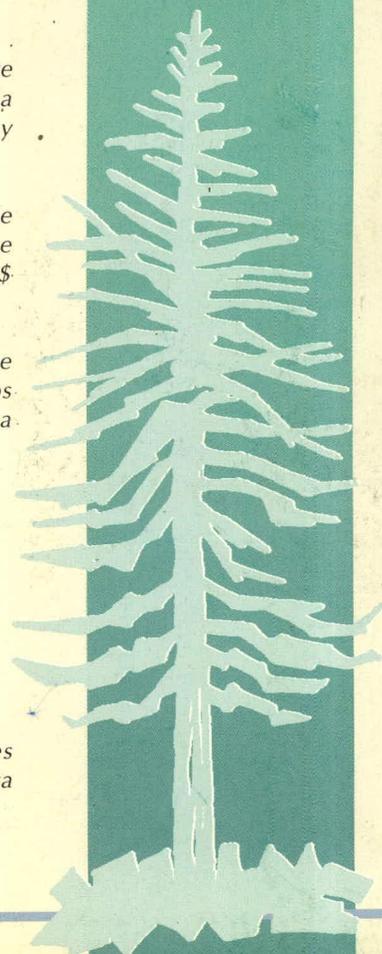
El monitoreo de la Región de Los Lagos se realizó sobre la base de Imágenes Landsat TM de febrero de 1998 y marzo de 1997. En total se adquirieron 8 imágenes, las que tuvieron un costo de alrededor de M\$ 12.000.

Además se recolectaron, en las oficinas de CONAF, los datos sobre planes de manejo e incendios, de modo de orientar la detección de cambios y tener antecedentes sobre las causales. A continuación se procedió a producir la imagen cartográfica correspondiente a abril de 1998.

3.2. Resultados

3.2.1. Balance 1995-1998

Mediante el uso del SIG-CONAF, se produjeron los informes correspondientes a los años 1995 y 1998. En la tabla siguiente se presenta el balance regional sobre Uso actual del Suelo.



Uso Actual	1995		1998		Cambio	
	Superficie (ha)	(%)	Superficie (ha)	(%)	(ha)	(%)
1 ÁREAS URBANAS E INDUSTRIALES	13.160	0,20	13.383	0,20	223	1,70
2 TERRENOS AGRÍCOLAS	17.763	0,27	22.421	0,34	4.658	26,22
3 PRADERAS Y MATORRALES						
3.1 PRADERAS	1.368.703	20,49	1.348.302	20,18	-20.401	-1,49
3.2 MATORRAL-PRADERA	129.627	1,94	139.948	2,09	10.321	7,91
3.3 MATORRAL	150.968	2,26	150.462	2,25	-507	-0,34
3.4 MATORRAL ARBORESCENTE	133.858	2,00	134.480	2,01	622	0,46
Total Uso	1.783.155	26,69	1.773.190	26,54	-9.965	-0,56
4 BOSQUES						
4.1 PLANTACIONES	196.357	2,94	219.124	3,28	22.767	11,59
4.2 BOSQUE NATIVO						
4.2 BOSQUE NATIVO ADULTO	1.859.466	27,83	1.854.647	27,76	-4.819	-0,26
4.2 RENOVAL	938.349	14,05	926.916	13,87	-11.433	-1,22
4.2 BOSQUE NATIVO ADULTO-RENOVAL	292.725	4,38	290.922	4,35	-1.803	-0,62
4.2 BOSQUES ACHAPARRADOS	518.333	7,76	518.288	7,76	-45	0,01
Total Subuso	3.608.873	54,02	3.590.773	53,75	-18.100	-0,50
4.3 BOSQUE MIXTO	15.272	0,23	15.850	0,24	577	3,78
Total Uso	3.820.502	57,19	3.825.746	57,26	5.244	0,14
5 HUMEDALES	74.542	1,12	72.028	1,08	-2.515	-3,37
6 ÁREAS DESPROVISTAS DE VEGETACION	234.081	3,50	236.556	3,54	2.475	1,06
7 NIEVES Y GLACIARES	372.021	5,57	371.926	5,57	-94	0,03
8 CUERPOS DE AGUA	329.498	4,93	329.465	4,93	-34	-0,01
9 ÁREAS NO RECONOCIDAS	36.171	0,54	36.171	0,54	0	0,00
TOTAL GENERAL	6.680.893	100,00	6.680.886	100,00	-7	-0,00

La superficie **urbana** aumentó en **223 hectáreas**, lo que involucra una tasa promedio de 74 hectáreas al año. Los terrenos agrícolas se incrementaron en 4.658 hectáreas. Las praderas y matorrales disminuyeron en 9.965 hectáreas.

Las **plantaciones forestales** aumentaron en **22.767 hectáreas**. Las comunas que presentan una mayor alza en las plantaciones forestales son: Los Lagos (2.901 ha), Fresia (2.589 ha), Purranque (2.563 ha), Río Negro (2.328 ha) y San Juan de la Costa (2.291 ha).

El **bosque nativo** disminuyó en **18.100 hectáreas**, las que corresponden en su mayoría a renovals (11.433 ha) y a bosque adulto (4.819 ha), lo que implica una tasa anual de 6.033 ha.

29 de las 42 comunas de la Región fueron monitoreadas y actualizadas. De ellas, en 25 el bosque nativo presenta disminuciones, superando en 7 de ellas las 1.000 hectáreas. Las comunas que más contribuyen a la baja del bosque nativo son: Fresia (3.217 ha), Puerto Montt (2.662 ha), Corral (2.015 ha), La Unión (1.511 ha), Purranque (1.210 ha), Puerto Varas (1.055 ha) y San Juan de la Costa (1.012 ha).



COMUNA	SUPERF. COMUNAL		BOSQUE NATIVO				PLANTACIÓN			
	95	98	95 (ha)	98 (ha)	95-98 (ha)	(%)	95 (ha)	98 (ha)	98-95 (ha)	(%)
Fresia	127.550	127.550	63.877	60.660	3.217	5,04	5.214	7.804	2.589	49,66
Puerto Montt	167.128	167.128	104.133	101.470	2.662	2,56	603	715	112	18,60
Corral	75.146	75.146	48.996	46.981	2.015	4,11	14.341	13.261	-1.080	-7,53
La Unión	212.775	212.774	95.780	94.269	1.511	1,58	30.897	32.069	1.172	3,79
Purranque	145.230	145.230	69.672	68.462	1.210	1,74	5.589	8.152	2.563	45,85
Puerto Varas	388.056	388.056	222.176	221.122	1.055	0,47	720	809	90	12,48
San Juan de la C.	152.193	152.193	102.277	101.265	1.012	0,99	12.448	14.739	2.291	18,40
Calbuco	58.071	58.071	26.485	25.568	917	3,46	233	423	190	81,51
Río Bueno	221.962	221.962	73.303	72.395	908	1,24	109	927	818	750,46
Los Lagos	164.696	164.696	71.775	71.084	691	0,96	17.918	20.819	2.901	16,19
Cochamó	402.522	402.523	265.679	265.111	568	0,21	0	0	0	0
Río Negro	126.129	126.129	55.426	54.912	514	0,93	5.210	7.538	2.328	44,68
Valdivia	102.100	102.100	35.159	34.659	499	1,42	25.681	26.654	973	3,79
Mariquina	132.143	132.143	47.941	47.663	277	0,58	30.280	31.715	1.435	4,74
Mafil	57.810	57.810	17.295	17.091	204	1,18	12.606	14.012	1.406	11,15
Osorno	95.511	95.511	8.423	8.223	200	2,37	1.984	3.447	1.463	73,76
Lanco	51.538	51.538	15.506	15.336	170	1,09	8.207	8.645	438	5,34
Paillaco	90.336	90.335	18.480	18.315	165	0,89	13.257	14.189	933	7,03
Panguipulli	330.204	330.204	203.229	203.123	106	0,05	3.448	3.979	531	15,41
San Pablo	62.935	62.935	6.438	6.437	2	0,02	2.169	2.890	722	33,27
TOTALES	6.680.893	6.680.886	3.608.873	3.590.773	18.100	0,50	196.357	219.124	22.767	11,59

* Considera todas las comunas, pese a no estar en el cuadro.

El 54% de la disminución del bosque nativo regional (9.801 ha) corresponde al tipo forestal Siempreverde, el más abundante en la Región (48%); le sigue el tipo forestal Roble-Raulí-Coihue, con 4.191 ha (ver tabla).

Tipo Forestal	1995	1998	Cambio	(%)
Alerce	263.192	260.976	-2.216	-0,84
Ciprés de las Guaitecas	37.909	37.909	0	0
Araucaria	9.588	9.588	0	0
Ciprés de la Cordillera	10.492	11.070	578	5,51
Lenga	566.881	566.376	-505	-0,09
Coihue de Magallanes	182.195	180.957	-1.238	-0,68
Roble-Raulí-Coihue	380.460	376.269	-4.191	-1,10
Coihue-Raulí-Tepa	406.432	405.708	-724	-0,18
Esclerófilo	1.776	1.776	0	0
Siempreverde	1.749.949	1.740.148	-9.801	-0,56
TOTAL	3.608.874	3.590.777	-18.097	-0,50



En la tabla siguiente se puede observar que la disminución de bosque nativo afecta principalmente a los renovales en general (-11.433 ha) y al bosque adulto semidenso (-4.259 hectáreas).

Estructura	Densidad	1995	1998	Cambio	(%)
Bosque adulto	Denso	1.221.379	1.220.718	-661	-0,05
	Semidenso	576.235	571.977	-4.259	-0,74
	Abierto	61.852	61.953	101	0,16
	Total	1.859.466	1.854.647	-4.819	-0,26
Renoval	Denso	312.458	310.252	-2.206	-0,71
	Semidenso	454.766	450.415	-4.351	-0,96
	Abierto	171.126	166.250	-4.876	-2,85
	Total	938.349	926.917	-11.433	-1,22
Bosque adulto/renoval	Denso	124.702	123.332	-1.369	-1,10
	Semidenso	139.062	138.737	-325	-0,23
	Abierto	28.962	28.853	-109	-0,38
	Total	292.725	290.922	-1.803	-0,62
Bosque achaparrado		518.333	518.288	-45	-0,01
TOTAL		3.608.873	3.590.773	-18.100	-0,50

3.2.2. Cambios en el uso actual del suelo

3.2.2.1. Componentes del cambio

El proyecto cuenta con dos imágenes del territorio de la Región de los Lagos, una de 1995 y otra de 1998. En la sección anterior sólo han sido destacadas las principales diferencias existentes entre ambas imágenes. Ahora se explicarán los cambios entre 1994 y 1998.

El monitoreo abarcó cuatro de las 6,88 millones de hectáreas de la Región. De esta área, en **146.923** hectáreas se detectó algún cambio en el uso actual del suelo, o sea en el 3,5% de la superficie monitoreada. Sin embargo, en **33.492** hectáreas en realidad no hubo ningún cambio real, sino que existía algún error en la imagen cartográfica de 1995, por lo que se asume un error de **0,84%** para la imagen de 1995. Tenemos un cambio real o neto de **113.431** hectáreas, lo que corresponde al **2,8%** del territorio monitoreado.

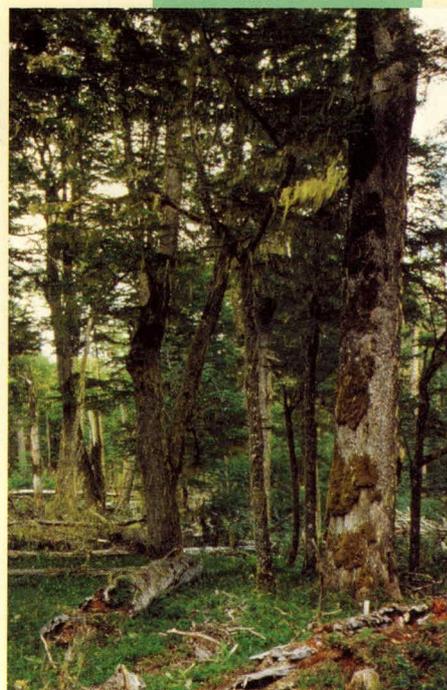
De las 113.431 hectáreas de cambio neto, solamente en **33.571** hectáreas el cambio significó pasar a otra categoría de uso actual del suelo; en los casos restantes (79.860 hectáreas) el cambio se produjo al interior de la categoría. La mayoría de estas modificaciones internas se verificaron en la categoría bosques, en especial en las plantaciones forestales, donde en **62.260** hectáreas hubo actividades tales como cosecha y reforestación, que no significaron cambiar de categoría, ni siquiera de subcategoría.



3.2.2.2. Causales del cambio

En el cuadro siguiente se visualizan las causales aparentes del cambio. En él podemos observar que son justamente las actividades forestales las que explican los mayores cambios, el crecimiento de las plantaciones jóvenes con 47.601 hectáreas y la cosecha forestal, con 21.120 hectáreas.

Causa aparente	Superficie	(%)
Crecimiento de plantación joven	47.601	41,96
Cosecha plantación forestal	21.120	18,62
Habilitación plantación forestal	16.690	14,71
Incendios o quemas	8.894	7,84
Cosecha tala rasa bosque nativo	7.738	6,82
Habilitación de terreno agrícola	4.755	4,19
Cambio cultivo agrícola a plantación	3.511	3,10
Intervenciones silvícolas en bosque nativo	1.536	1,35
Crecimiento urbano	204	0,18
Deslizamientos de tierras	72	0,06
Causas naturales, propias de la historia	1.315	1,16
TOTAL	113.431	100,00

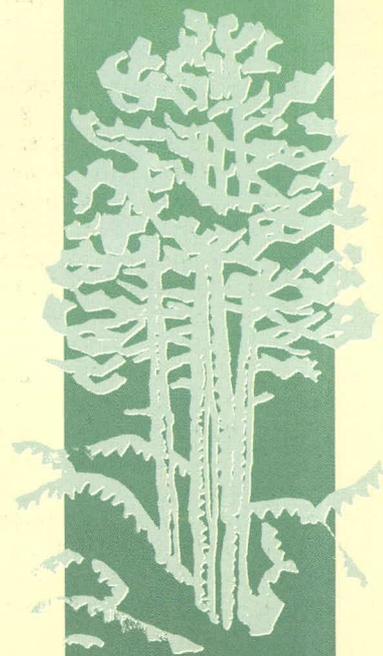


3.2.2.3. Dirección del cambio

A partir de estas causas aparentes, se originaron los cambios que se indican en el cuadro siguiente, en el cual se pueden ver los ingresos que tuvo el respectivo uso del suelo y las salidas. Así, se puede apreciar que en las áreas urbanas (1,0) ingresaron 204 hectáreas, lo que da una tasa anual de 68 ha. Casi la totalidad de este crecimiento de las áreas urbanas (199 ha) se alimenta de praderas y matorrales.

Para el caso del bosque nativo, se constata que salieron 16.177 hectáreas, lo que significa una tasa anual de 5.392 hectáreas. En estos tres años 150 ha de bosque nativo se fueron a terrenos agrícolas, 5.975 a praderas y matorrales, 6.678 a plantaciones forestales y 3.375 a desiertos. Las plantaciones forestales presentan un ingreso neto de 26.979 hectáreas, lo que da una tasa anual de 8.993 hectáreas. El aumento de las plantaciones forestales se alimenta principalmente de praderas y matorrales (19.021 ha) y del bosque nativo (6.678 ha); en menor medida, de terrenos agrícola y humedales.

Los terrenos agrícolas, por una parte, disminuyeron en 269 hectáreas, principalmente por las plantaciones forestales y, por otra parte, aumentaron en 3.866 hectáreas, fundamentalmente por praderas y matorrales.



MOVIMIENTO REAL DE CAMBIOS EN EL USO ACTUAL DEL SUELO								
Usos 1995	Usos 1998						Total salidas (ha)	Salida anual (ha)
	Zona urbana	Terreno agrícola	Pradera Matorral	Bosques		Desiertos		
				Plantación	Nativo			
2. Terrenos Agrícolas			64	205			269	90
3. Praderas y Matorrales	199	3.679	(4.952)	19.021		504	23.403	7.801
4. Bosques								
4.1 Plantaciones		14	2.864	(62.260)		500	3.376	1.125
4.2 Bosque Nativo		150	5.975	6.678	1.533	3.375	16.177	5.392
4.3 Bosque Mixto		15	5	562		1	583	194
Sub total		179	8.844	69.499	1.533	3.876	12.899	4.300
5. Humedales		9	46	508			563	188
6. Desiertos	5		50		193	(25)	249	83
7. Nieves y Glaciares					29		29	10
8. Cuerpos de Agua			5	6			10	3
Total ingresos (ha)	204	3.866	9.009	26.979	222	4.380	113.431	37.810
Ingreso anual	68	1.289	3.003	8.993	74	1.460	37.810	

(las cifras entre paréntesis no se suman en los totales, pues no implican cambio en el uso del suelo, sólo cambio interno)
(el total general, en negrillas, abarca toda la superficie de cambio, incluyendo los cambios internos)

3.3. Síntesis y Conclusiones

- **En 113.431 hectáreas** de la Región de los Lagos se detectaron cambios en la vegetación ocurridos entre 1995 y 1998 (2,8% de las 4 millones de hectáreas monitoreadas).
- **El sistema permitió detectar el error del catastro de 1995, el que fue de 0,84%** (33.492 ha).
- **El principal agente de cambio es la actividad en las plantaciones forestales, las que explican más del 60% del área de cambio**
- **El bosque nativo tuvo una disminución neta de 16.177* hectáreas, lo que significa una tasa anual de 5.392 hectáreas, las que mayoritariamente se sustituyeron por plantaciones forestales (6.678 hectáreas).**
- **Las plantaciones forestales tuvieron un aumento neto de 26.979* hectáreas, lo que da una tasa anual de 8.993 ha. Este aumento se alimenta principalmente de las praderas y matorrales (19.021 ha) y del bosque nativo (6.678 ha); en menor medida de terrenos agrícola y humedales.**



* Integra áreas no reconocidas y errores de mapas del año 1994.



GRAPHIC SUISSE - 23.9.8238

Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal - Ciencias Forestales - Secom

Corporación Nacional Forestal - CONAF
Comisión Nacional del Medio Ambiente - CONAMA
Banco Mundial - BIRF

Universidad Austral de Chile
Universidad de Concepción