

GERENCIA FORESTAL

DEPARTAMENTO DE MONITOREO DE ECOSISTEMAS FORESTALES

Sistema de Monitoreo de cambios del uso del suelo y vegetación basado en el Catastro del Bosque Nativo

María Verónica Oyarzún Acosta

Ingeniero Forestal

Jefe Departamento de Monitoreo de Ecosistemas-Corporación Nacional Forestal

Ciudad de Panamá 02-05 septiembre 2014



CONAF
Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile





CONAF
Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile

Artículo 4 Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal
"La Corporación mantendrá un **Catastro forestal de carácter permanente**, en el que deberá identificar y establecer, a lo menos cartográficamente, **los tipos forestales existentes en cada región** del país, su estado y aquellas áreas donde existan ecosistemas con presencia de bosques nativos de interés especial para la conservación o preservación, según los criterios que se establezcan en el reglamento de esta ley."El Catastro forestal deberá ser actualizado a lo menos cada diez años y su información tendrá carácter público.

Objetivo General

Generar y entregar información actualizada del estado de los ecosistemas terrestres y el ambiente donde se desarrollan, los factores que inciden en los cambios de estado y la dinámica de tales cambios, para contribuir a la gestión sustentable de los ecosistemas terrestres



CONAF
Ministerio de
Agricultura

Objetivos Específicos del Monitoreo y Actualización

- **Monitorear** los cambios y análisis de los procesos que afectan a los distintos usos, con énfasis en la vegetación.
- **Cartografiar** y caracterizar los bosques incluidas el uso del suelo plantaciones forestales, otras formaciones vegetales naturales y todo el uso del suelo
- **Cartografiar** el uso de suelo cubierto por plantaciones forestales
- **Disponer** públicamente la base de datos digital georreferenciada (art. 4, Ley 20.283).



CONAF
Ministerio de
Agricultura

Objetivos Específicos Actualización

- **Monitorear los cambios en el uso de la tierra** ocurridos en el período 1997-2014, (año base 1997 actualización anual por regiones) mediante sensores remotos y muestreo extensivo de campo.
- **Generar un banco de datos geográficos** que contenga toda la información de la actualización y monitoreo del uso de la tierra.



Gobierno
de Chile

Metodología Carta de Ocupación de Tierras (COT)

- Describe el Uso del suelo a través de :Uso, Estructura, Cobertura y altura en la vegetación
- El Catastro describe 9 Usos 20 Subusos y dentro de éste otras desagregaciones



**Gobierno
de Chile**

TABLA 4

APLICACIÓN DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN SEGÚN MACROREGIONES

Categorías de clasificación	MACROREGIONES						SNASPE NORTE
	I	IIa	IIb	III	IV	V	
1 Áreas Urbanas e Industriales							
1.1 Ciudades, pueblos, zonas industriales	X	X	X	X	X	X	X
1.2 Minería industrial	X	X			X	X	X
2 Terrenos Agrícolas							
2.1 Terrenos de uso agrícola	X	X		X	X	X	
2.2 Rotación cultivo / pradera		X			X	X	
3 Praderas y Matorrales							
3.1 Praderas							
3.1.1 Estepa altiplánica	X						X
3.1.2 Estepa andina norte		X					X
3.1.3 Praderas anuales		X					X
3.1.4 Praderas perennes		X					
3.1.5 Estepa andina central		X				X	X
3.1.6 Estepa patagónica		X	X	X			
3.2 Matorral Pradera	X	X	X	X			X
3.3 Matorral	X	X	X	X	X	X	X
3.4 Matorral Arborescente	X	X	X	X	X	X	X
3.5 Matorral con Suculentas (1)	X	X			X		X
3.6 Formación de Suculentas (1)	X	X			X		X
3.7 Plantación de Arbustos		X					
4 Bosques							
4.1 Plantación							
4.1.1 Plantación adulta	X	X			X		X
4.1.2 Plantación joven o recién cosechada		X			X		
4.1.3 Bosques de refugio silvopastorales		X			X		



4.1.1 Plantación adulta	X	X			X		X
4.1.2 Plantación joven o recién cosechada		X			X		
4.1.3 Bosque de exóticas asilvestradas		X			X		
4.2 Bosque Nativo							
4.2.1 Bosque adulto (árboles > 8 m de altura)	X	X	X	X	X	X	X
4.2.2 Renoval	X	X	X	X	X	X	X
4.2.3 Bosque adulto / renoval	X	X	X	X	X	X	X
4.2.4 Bosque achaparrado (altura 2 - 8 m)	X	X	X	X	X	X	X
4.3 Bosques Mixtos							
4.3.1 Bosque nativo / Plantación	X	X			X		
4.3.2 Bosque nativo con exóticas asilvestradas		X			X		
5 Humedales							
5.1 Vegetación Herbácea en orillas de ríos		X	X	X			
5.2 Marismas Herbáceas	X	X	X	X			X
5.3 Ñadis Herbáceos y Arbustivos		X					
5.4 Turbales		X	X	X			
5.5 Bofedales	X						X
5.6 Vegas	X	X	X	X		X	X



5.7 Otros terrenos húmedos	X	X	X	X	X	X	X
6 Áreas Desprovistas de Vegetación							
6.1 Playas y Dunas	X	X	X	X			X
6.2 Afloramientos Rocosos	X	X	X	X	X	X	X
6.3 Terrenos Sobre el Límite Altitudinal de la vegetac.	X	X	X	X		X	X
6.4 Corridos de Lava y Escoriales	X	X	X	X	X	X	X
6.5 Derrumbes Sin Vegetación		X	X	X		X	
6.6 Salares	X						X
6.7 Otros Sin Vegetación	X	X	X	X	X	X	X
6.8 Cajas de Río	X	X	X	X	X	X	X
7 Nieves Eternas y Glaciares							
7.1 Nieves	X	X	X	X		X	X
7.2 Glaciares	X	X	X	X		X	X
7.3 Campos de Hielo		X	X	X			
8 Cuerpos de Agua							
8.1 Mar	X	X	X	X			X
8.2 Ríos	X	X	X	X	X	X	X
8.3 Lagos, Lagunas, Embalses	X	X	X	X	X	X	X
9 Áreas No Reconocidas							
9.1 Áreas de Acceso Restringido	X	X	X	X	X	X	X
9.2 Sin Cobertura Aerofotográfica	X	X	X	X	X	X	X



ES



23:13

06-07-2014



1. ÁREAS URBANAS E INDUSTRIALES



2. TERRENOS AGRÍCOLAS



3. PRADERAS Y MATORRALES



CONAF
Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile

Praderas

Matorral-Pradera

Matorral (arborescente, con suculentas)

Formación de suculentas



4. BOSQUES



5. HUMEDALES



6. ÁREAS SIN VEGETACIÓN



CONAF
Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile

Plantaciones

Bosque Nativo

Bosque Mixto

Adulto

Renoval

Adulto-Renoval

Achaparrado



7. NIEVES Y GLACIARES



8. CUERPOS DE AGUA



CONAF
Ministerio de
Agricultura

Etapas del proceso cartográfico y metodológico



**Gobierno
de Chile**

- **Recopilación e integración del material digital cartográfico y de sensores remotos disponible para la Región, generada en el proyecto Catastro (año 1997) y del año de la actualización**
- **Corrección de los polígonos originales del Catastro e interpretación del material satelital y fotográfico ortorrectificado.**
- **Identificación de posibles áreas de cambios respecto de la cartografía corregida del Catastro año 1997 (fotointerpretación digital y comparación entre fotografías escala 1:20.000 e imágenes satelitales**



**Gobierno
de Chile**

- **Campaña de terreno intensiva, principalmente al uso vegetación nativa incluye BOSQUE. Se visita entre 10 y 45% de los polígonos de cambio**
- **Generación de base de datos con información de polígonos observados en terreno y desarrollo de patrones descriptivos para extrapolar uso actual de polígonos no visitados.**
- **Corrección de la base de datos a partir de la información generada por el control de terreno**
- **Fotointerpretación y extrapolación definitiva.**



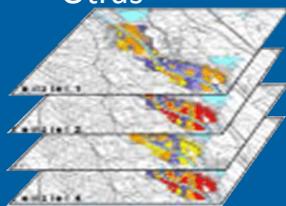
**Gobierno
de Chile**

- **Validación y depuración de las bases gráfica y alfanumérica.**
- **Informe final con estadística de superficies de uso actual de la tierra y dinámica de cambios ocurridos en el período.**

Proceso Actualización y Monitoreo de Cambios 1997- Año de actualización

Coberturas:

- Administrativas
- SNASPE
- Otras



Actualización y Monitoreo de Cambios

Formularios:

Información de terreno



Base de datos Gráfica

Consultas

Base de datos Alfa/Num.

Cartografía

Estadísticas

Exportación

Internet



CONAF
Ministerio de
Agricultura

Proceso de Actualización: Fase 2015 - 2018



Sensores remotos utilizados periodo

1998-2007

Imagen Pancromática-Color 1:100.000-115.000 (Monitoreo CONAF) Sin
ortorectificar



Imagen Foto Pancromática -Color 1:115.000 (Monitoreo CONAF) ORTORECTIFICADA

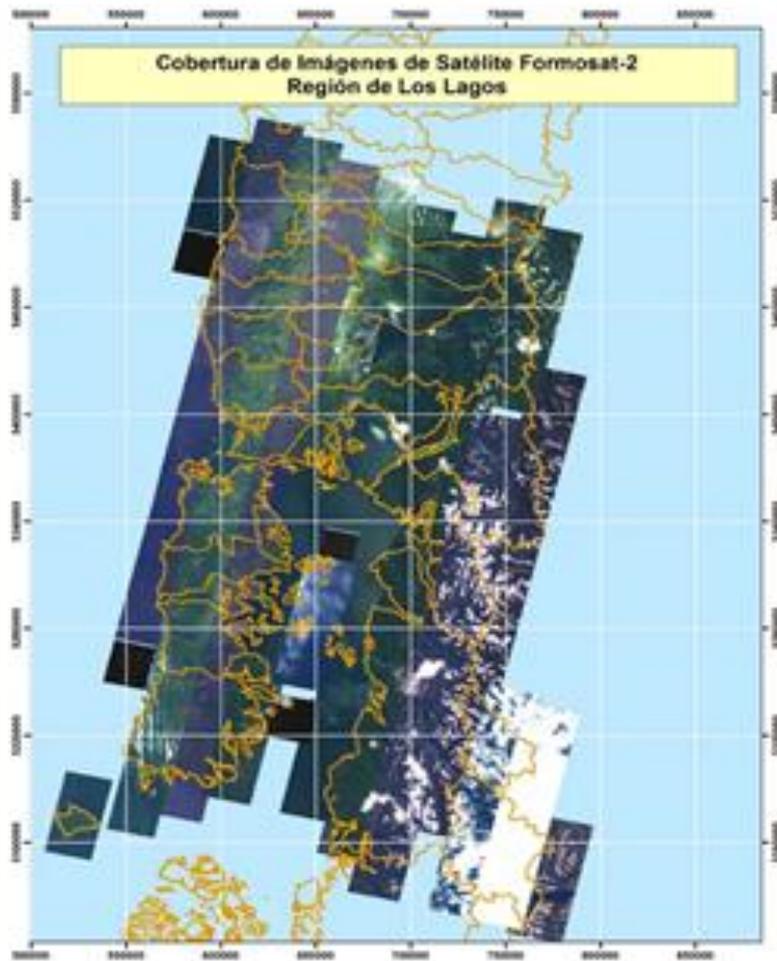


1 foto escala
1:115.000 cubre
una carta IGM
1:50.000

En formato
digital permite
una resolución
equivalente a
fotos escalas
1:20.000 papel
Costo Inferior a
imagen satelital
años 1998-2006

LANDSAT Thematic Mapper



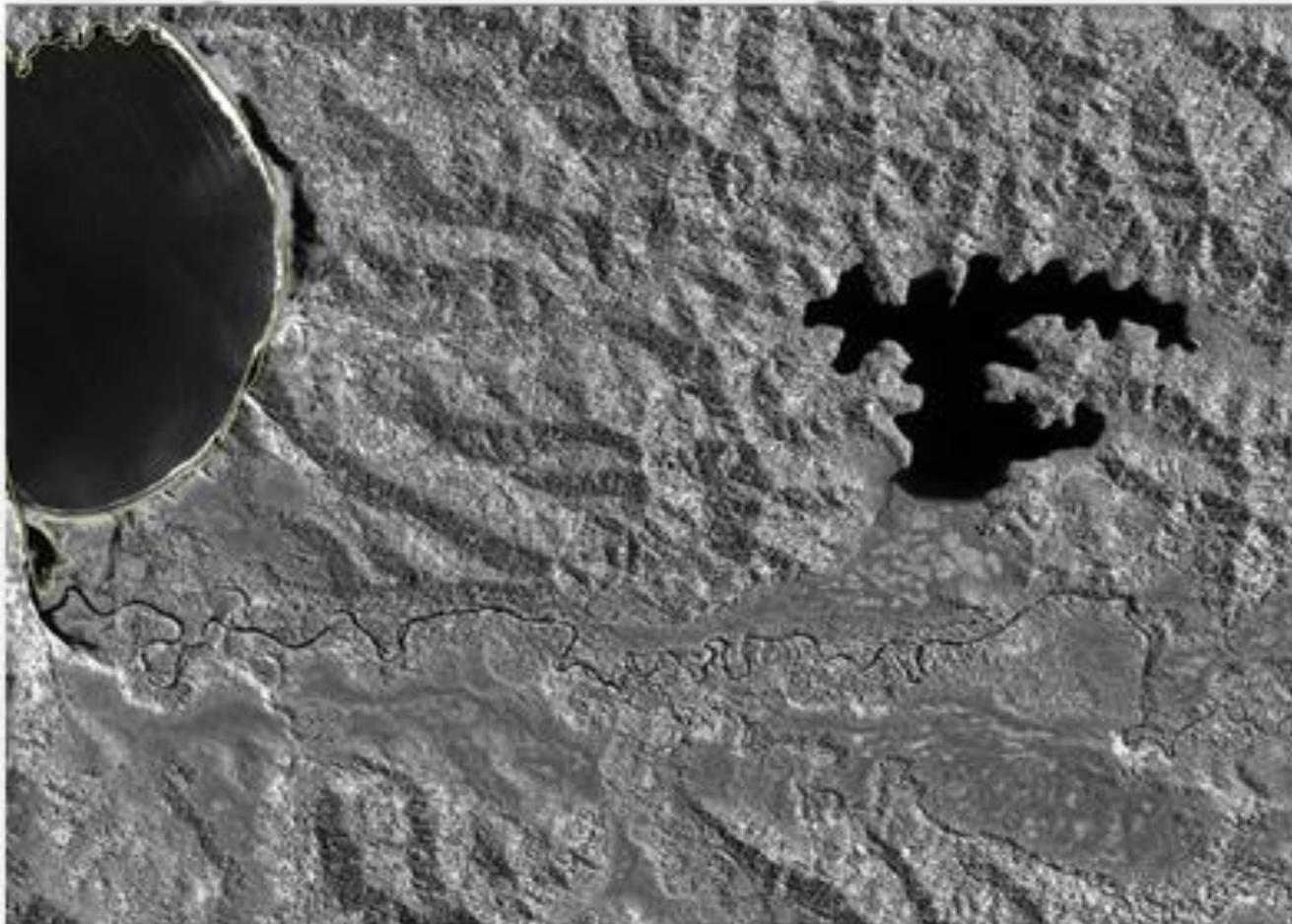


Mosaico de Los Lagos

Imágenes FORMOSAT 2

Bandas multiespectrales de
8 m resolución espacial
(tamaño del pixel)





QUELLÓN
CHILOÉ,
REGIÓN
DE LOS
LAGOS,
CHILE

Imagen Pancromática de 2 metros resolución espacial

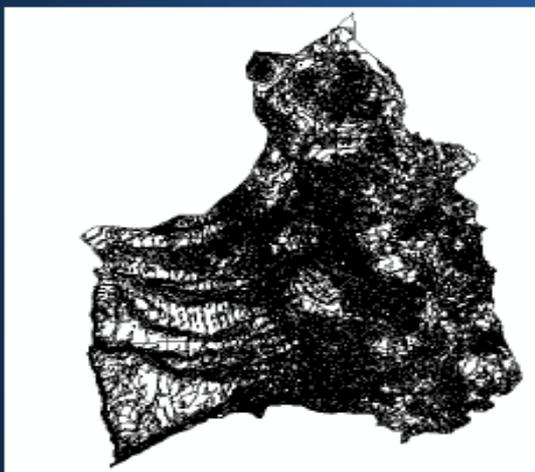


2. RESUMEN DE ACTIVIDADES ETAPA 1

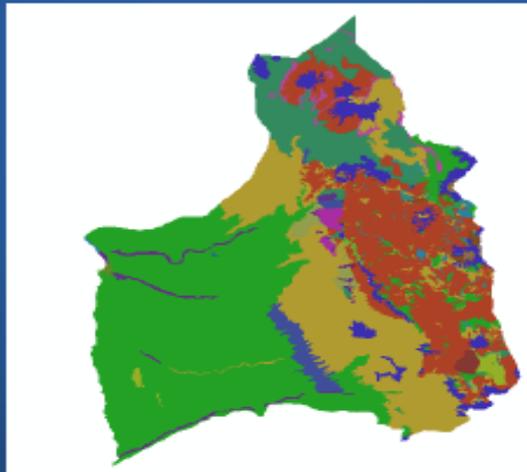
- AJUSTE GEOMÉTRICO CATASTRO AÑO BASE 1997

Proceso de generalización y ajuste sistemático espacial

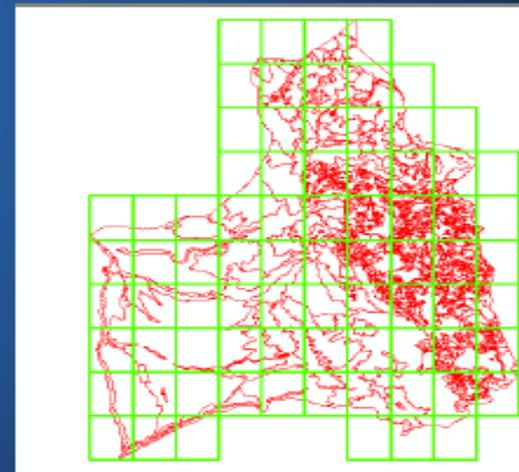
Original



Generalización



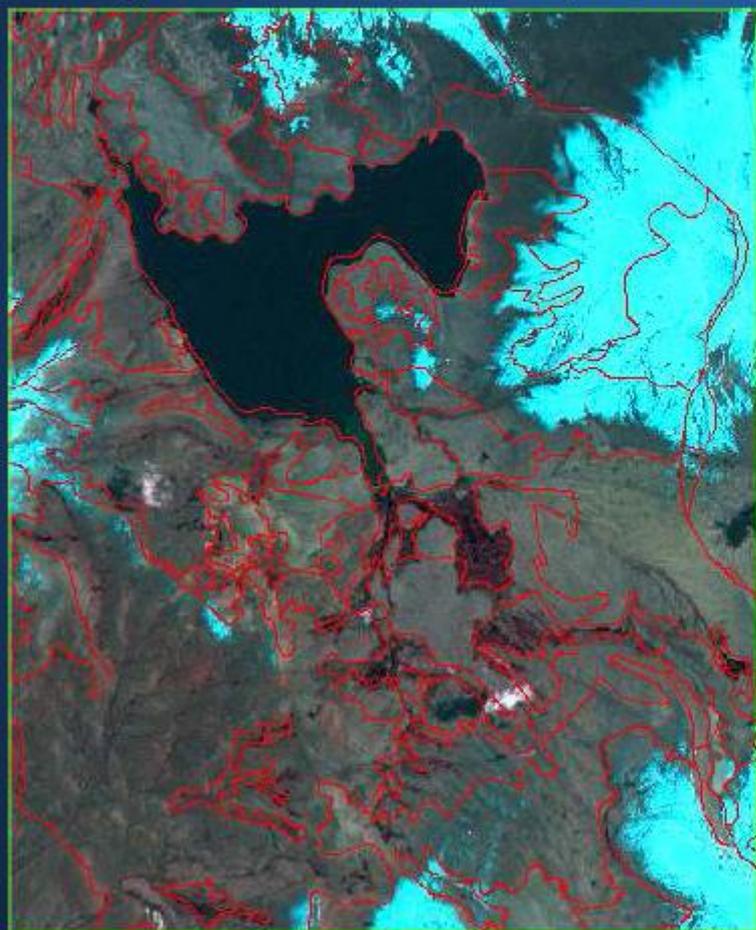
Grilla de deformación



2. RESUMEN DE ACTIVIDADES ETAPA 1

- AJUSTE GEOMÉTRICO CATASTRO AÑO BASE 1997

Proyectado sin ajuste espacial



Proyectado con ajuste espacial



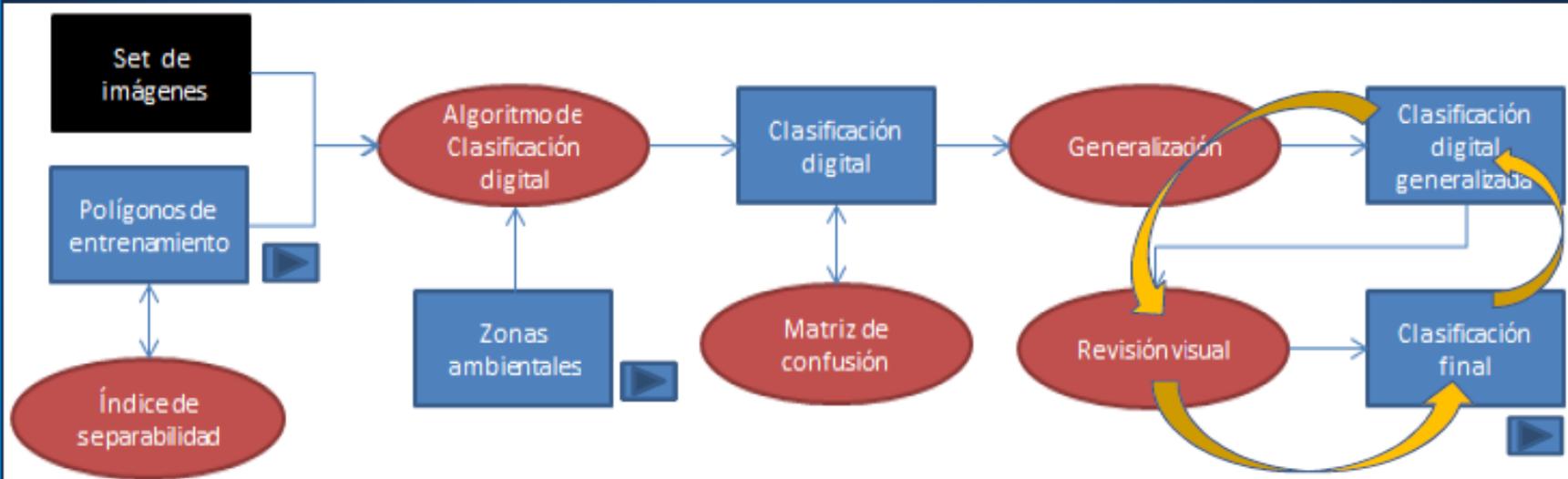
Base: Mosaico regional compuesto por Imágenes Landsat 2001 – 2002, sensor ETM+



2. RESUMEN DE ACTIVIDADES ETAPA 1

- **CLASIFICACIÓN ASISTIDA**

- Diagrama de flujo de las etapas de la clasificación





2. RESUMEN DE ACTIVIDADES ETAPA 1

- **CLASIFICACIÓN ASISTIDA - RESUMEN**
- Polígonos de entrenamiento (574 totales)
 - Altiplano: 382 polígonos, 251 de vegetación.
 - Precordillera: 192 polígonos, 142 de vegetación.
 - Índice de separabilidad
- Métodos de clasificación (75% de los polígonos)
 - Mínima distancia
 - Máxima probabilidad
- Agregación espacial de píxeles (filtrado)
- Matriz de confusión (25% de los polígonos)
 - 69,6% de acierto para la precordillera
 - 60,3% de acierto para el altiplano
- Generalización espacial por escala (poligonización manejable)

BALANCE DE CAMBIO DE USO LOS LAGOS

ACTUALIZACIÓN PERIODO 1998-2013

Uso Actual	1998(2006) (Corregido)		2013		Cambio	
	Superficie (ha)	(%)	Superficie (ha)	(%)	Superficie (ha)	(%)
1 Áreas Urbanas-Industriales	11.657,8	0,2	16.144,2	0,3	4.486,5	38,5
2 Terrenos Agrícolas	11.035,7	0,2	13.836,4	0,3	2.800,7	25,4
3 Praderas y Matorrales	1.099.205,8	22,7	1.095.780,8	22,6	-3.425,1	-0,3
4 Bosques	2.943.369,6	60,8	2.936.909,1	60,7	-6.460,5	-0,2
4.1 Plantaciones	70.910,7	1,5	97.164,9	2,0	26.254,2	37,0
4.2 Bosque Nativo	2.857.814,6	59,0	2.825.115,5	58,4	-32.699,1	-1,1
5 Humedales	59.245,7	1,2	59.060,4	1,2	-185,3	-0,3
6 Áreas Sin Vegetación	242.420,6	5,0	246.062,9	5,1	3.642,3	1,5
7 Nieves y Glaciares	242.454,9	5,0	241.657,6	5,0	-797,3	-0,3
8 Cuerpos de Agua	231.450,4	4,8	231.389,0	4,8	-61,4	0,0
9 Áreas No Reconocidas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total General	4.840.840,5	100,0	4.840.840,5	100,0	0,0	0,0

MATRIS DE CAMBIOS TOTALES DE USO DEL SUELO REGION DE LOS LAGOS 1998 - 2013

Uso 1998(2006)	Uso Actual											Total 1998(2006) (ha)	%
	1	2	3	4			5	6	7	8	9		
				4,1	4,2	4,3							
1 Áreas Urbanas-Industriales	11650,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0	11.657,8	0,2
2 Terrenos Agrícolas	45,4	10.680,2	12,9	297,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11.035,7	0,2
3 Praderas y Matorrales	3.757,2	2.925,5	1.069.341,1	20.157,3	2.857,2	15,4	0,0	137,6	0,0	14,5	0,0	1.099.206,0	22,7
4.1 Plantaciones	6,1	40,6	148,9	70.715,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70.910,7	1,5
4.2 Bosque Nativo	610,4	188,7	25.824,9	5.810,5	2.822.258,3	0,0	0,0	3.121,9	0,0	0,0	0,0	2.857.815,0	59,0
4.3 Bosque Mixto	4,9	0,0	0,0	26,0	0,0	14.613,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14.644,3	0,3
5 Humedales	25,1	14	0,0	158,8	0,0	0,0	59.060,4	0,0	0,0	0,0	0,0	59.245,7	1,2
6 Áreas Sin Vegetación	44,6	0,0	439,2	0,0	0,0	0,0	0,0	241936,7	0,0	0,0	0,0	242.420,6	5,0
7 Nieves y Glaciares	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	797,3	241657,6	0,0	0,0	242.454,9	5,0
8 Cuerpos de Agua	0,0	0,0	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	69,4	0,0	231367,2	0,0	231.450,4	4,8
9 Áreas No Reconocidas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total 2013 (ha)	16.144,2	13.836,4	1.095.780,8	97.164,9	2.825.115,5	14.628,7	59.060,4	246.062,9	241.657,6	231.389,0	0,0	4.840.841,1	100
Porcentaje (%)	0,3	0,3	22,6	2,0	58,4	0,3	1,2	5,1	5,0	4,8	0,0	100,0	

Del uso Bosque Nativo, 25.824,9 ha se clasifican como Uso Praderas y Matorrales.

El Movimiento de uso bosque nativo hacia Plantaciones es de 5.810,5 ha.

El Cambio de Praderas y Matorrales hacia Plantación es de 20.157 ha.

Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile

Corporación Nacional Forestal



**Medios de transporte
y equipamiento
empleado en terreno.**

Disponibilidad pública de la Información



Gobierno
de Chile

El **carácter** público que debe tener la información del Catastro, según la Ley 20.283 (art. 4) se plasma en el **SIT-CONAF**.

El SIT-CONAF es un **Sistema de Información Geográfico (SIG)** que dispone mapas, coberturas (shapes) y otros documentos bajo plataforma web.

El SIT-CONAF es un Servidor de Mapas Web para **consulta del Catastro y sus posteriores Monitoreos y Actualizaciones**.

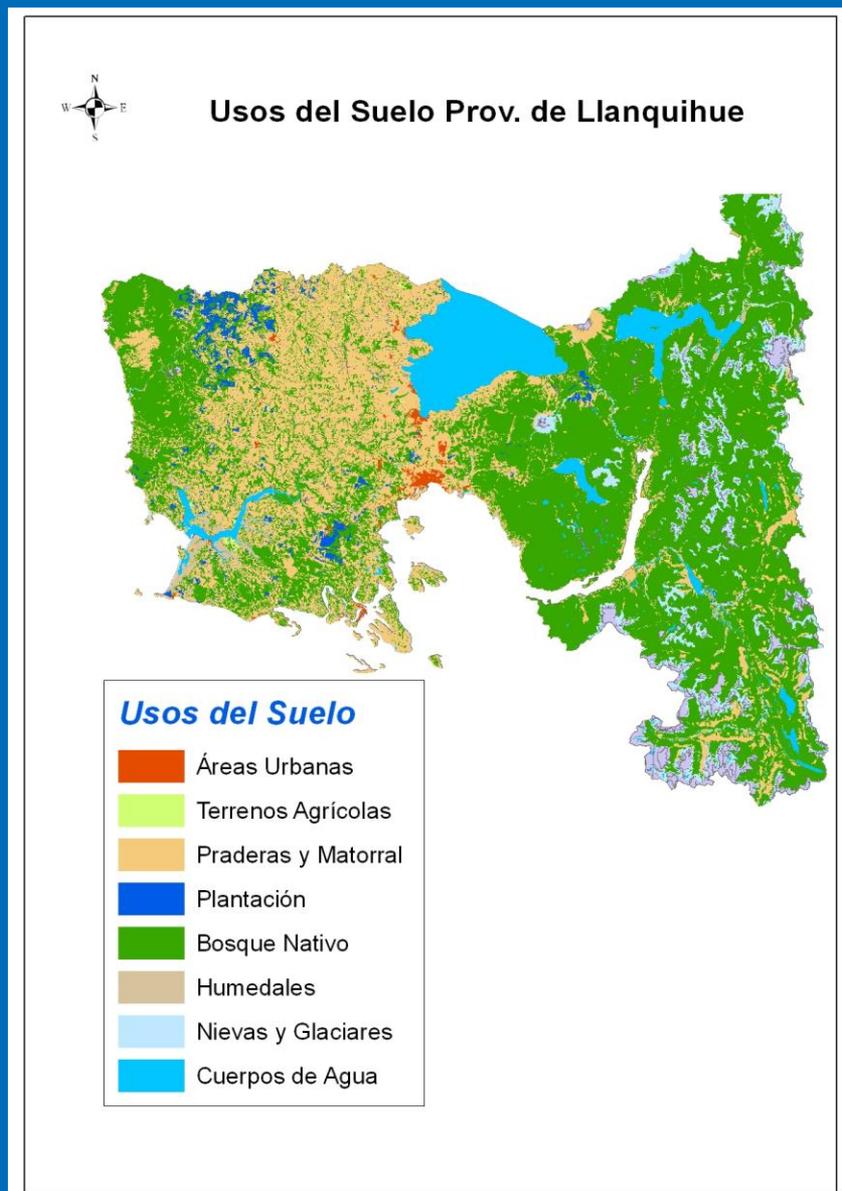
El SIT-CONAF cuenta con alrededor de **300 usuarios registrados**, ha recibido más de 2.000 visitas este año, y la consulta más recurrente está en relación a la **superficie y distribución espacial de las especies nativas** de Chile.

Actualización Los Lagos 2013 Provincia de Llanquihue



CONAF
Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile



Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile

Corporación Nacional Forestal

Sistema de Gestión de Infor x

← → ↻ sit.conaf.cl



Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile



Sistema de Información Territorial
SITIO WEB EN EVALUACION



[Contenidos](#) [Subscripción Notos](#)



OCEANO PACIFICO

Contenidos Destacados

mar, 20 mar 2012 15:17:08
64911
Imagen Hiperespectral (Batuco)
Ejemplo de una imagen Hiperespectral de humedal en Batuco.
Fecha de adquisición: 8 de octubre de 2009. Región Metropolitana. Gentileza de OTERRA, Universidad Mayor.
[Ver Ficha](#)

mié, 21 mar 2012 12:43:35
64912
Imagen Hiperespectral (Clarillo)
Ejemplo de una imagen Hiperespectral de un bosque mediterráneo cerca de la Reserva Nacional Río Clarillo en
[Ver Mas...](#)

Sistemas de Consulta

01. Región de Tarapacá

Catálogo de Contenidos

[Abrir todo](#) | [Cerrar todo](#) | [Opciones](#)

CATÁLOGO DE CONTENIDOS

- 1. Cartografía
 - Bases Cartográficas (usuarios registrados)
 - Cubierta Áreas Silvestres Protegidas (Formato Kml)
 - Cubiertas por región (usuarios registrados)
 - Cubiertas Xerofíticas (usuarios registrados)
- 2. Mapas
 - Catastro de la Vegetación (usuarios registrados)
 - Mapa Forestal Industrial
 - Mapa Industrial (especie)
 - Mapa Industrial (por rango de producción)
- 3. Regiones de Chile
 - 01. Tarapacá
 - 02. Antofagasta
 - 03. Atacama
 - 04. Coquimbo
 - 05. Valparaíso
 - 06. Libertador General Bernardo O'Higgins
 - 07. Maule

Sitios de Interés

mié, 10 nov 2010 12:37:08
63760
INPE - Catálogo de Imágenes
Sitio que permite la interacción con el Banco de Imágenes de la DGI/INPE. Usted encontrará imágenes de los satélites Landsat-1, Landsat-2, Landsat-3, Landsat-5, Landsat-7, CBERS-2, CBERS-2B (Satélite Chino-Brasileño de Recursos Terrestres) y ResourceSat 1 (IRS P6).
[Ver Ficha](#)

mié, 10 nov 2010 18:06:13
[Ver Mas...](#)

Paseo Bulnes 259, oficina 204, Santiago. CHILE / Fono: 6630269 / SIT@CONAF.CL



- ¿Qué insumos se utilizan para hacer el análisis de cambios históricos y actuales?
- R: Comenzamos con fotografías aéreas escala 1.20.000, en la actualidad con imágenes satelitales y siempre con control de terreno intensivo
- ¿Cuál es el enfoque que utilizan? Wall to Wall o Muestreo?
- Detección de todos los cambios posibles con sensores remotos (clasificación de imágenes e interpretación visual)
- Sobre posición de mapas clasificados, uso de datos de cambio de bosque no bosque (Mat Hansen o ClassLite? Clasificación multitemporal de imágenes? Mixto
- ¿Cuál es la perspectiva de seguir generando información a futuro que sea comparable?. Continuo, próxima revisita ya comparación con imágenes multitemporales
- ¿Cuántas clases y que tipo de cambio detectan? 8 clases, 17 tipos de cambios
- ¿Cuál es el periodo de tiempo que abarcan entre cada cambio? 5 años

Muchas Gracias.



CONAF
Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile