

MAPA DE VEGETACIÓN DEL EJIDO MUNICIPAL DE SAN CARLOS DE BARILOCHE Y ALREDEDORES. RÍO NEGRO. PATAGONIA ARGENTINA

MARÍA A. DZENDOLETAS^{1,3}, SANDRA CAVALLARO^{2,3}, ERNESTO CRIVELLI^{1,3}
Y FERNANDO PEREYRA^{2,4}

RESUMEN

Se analiza aquí la distribución y caracterización fisonómica y florística, de las diferentes comunidades vegetales del ejido Municipal de San Carlos de Bariloche y su entorno. Estos datos pueden ser utilizados con objetivos de planificación sostenible, conservación de la biodiversidad actual y recuperación de espacios naturales.

El análisis e interpretación en gabinete de la imagen Aster a escala 1:50.000 permitió identificar y clasificar la vegetación a través de la separación de las diferentes «firmas» espectrales, correspondientes a las principales formaciones vegetales en cada unidad fisonómica, obteniéndose como resultado un mapa de la vegetación actual. En el documento se aprecia claramente una transición de bosque a estepa, con variadas fisonomías vegetales desde bosques húmedos, bosques mixtos, matorrales, humedales y estepas arbustivas hasta estepas herbáceas. La información se incorporó a un GIS del territorio estudiado

Palabras clave: Mapa-Vegetación-Biodiversidad-Gestión sostenible-Patagonia.

SUMMARY

The distribution and physiognomical and floristic characterization of the different vegetal communities of the Municipal land of San Carlos de Bariloche and its surroundings are analyzed. A thematic base data that can be used with sustainable planning aims, present biodiversity conservation and recovery of natural areas.

¹ Universidad Nacional del Comahue, Centro Regional Universitario Bariloche, Quintral 1250, (8400), San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina. E-mail: madzendo@crub.uncoma.edu.ar; crivelli@crub.uncoma.edu.ar.

² Servicio Geológico Minero Argentino. Av. Roca 651 Piso 8°. C1067ABB. Ciudad de Buenos Aires. Argentina. E-mail: sacava@minproduccion.gov.ar; fernap@minproduccion.gov.ar.

³ CONICET . Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Av. Rivadavia 1917. (1033) Ciudad de Buenos Aires. Argentina.

⁴ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Buenos Aires. Pabellón II Ciudad Universitaria. Ciudad de Buenos Aires. Argentina.

Recibido: 25/10/2005.

Aceptado: 26/06/2006.

The analysis and interpretation of the Aster image, allowed the authors to identify and classify the vegetation through the separation of the different spectral lines, corresponding to the main vegetal formations in each physiognomic unit, obtaining as a result a map of the present vegetation.

Transition from forest to steppe is clearly observed, with varied vegetal physiognomies that include humid forest, mixed forests, shrubs (matorrales), wetlands (mallines), steppe-shrubs and steppes.

Keywords: Map-Vegetation-Biodiversity-Sustainable planning-Patagonia.

INTRODUCCIÓN

La vegetación es un componente del ecosistema de fácil reconocimiento y alta sensibilidad a los factores y procesos físicos del ambiente. A través de las comunidades vegetales y utilizando diferentes escalas de análisis, es posible evidenciar una amplia variedad de procesos ecológicos. Por su rol en la base de la cadena alimentaria y por constituir el recurso de hábitat de otras especies del ecosistema, la vegetación es un indicador fiable de biodiversidad. Actúa como indicadora por su capacidad de respuesta a los factores ambientales, a la presencia de otras especies y a las modificaciones producidas en el ambiente por la actividad antrópica. A través de su observación y estudio, en combinación con la percepción remota, se convierte en una importante herramienta para la planificación y gestión ambiental.

El presente estudio caracteriza y analiza la distribución de las diferentes comunidades vegetales del ejido Municipal de San Carlos de Bariloche y su entorno. A partir de estos datos se elaboró un mapa de vegetación que constituye un documento básico para la planificación sostenible, conservación de la biodiversidad y manejo ambiental del territorio. Este trabajo forma parte de un proyecto geoambiental más amplio, que incorpora este mapa de vegetación junto a otros mapas temáticos en un sistema de información geográfica (SIG).

Existen muchos trabajos sobre biodiversidad biológica, ecología y vegetación en la región, pero como antecedentes, se pueden citar para

Bariloche: «La Carta del Medio Ambiente y su dinámica» (GRIGERA *et al.*, 1987), el Plan de Manejo del Parque Municipal Llao Llao. Flora. (BRIÓN *et al.*; 1996), el informe titulado Parque Nacional Nahuel Huapi: sus características ecológicas y estado de conservación (MERMOSZ *et al.*; 2000) y entre otros los siguientes mapas: Mapa de vegetación del Parque y la Reserva Nacional Nahuel Huapi a escala: 1:250.000 (MERMOSZ & MARTÍN 1987), Mapa de la vegetación del ejido de la ciudad de San Carlos de Bariloche (NAUMANN & SANCHOLUZ 2000) y el Primer Mapa de vegetación del ejido de la ciudad de San Carlos de Bariloche (NAUMANN 1996) ambos a escala 1:32.000.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio:

El área de estudio comprende el ejido Municipal de San Carlos de Bariloche más parte del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, dentro de la cuenca del lago homónimo, Provincia de Río Negro, Noroeste de la Patagonia Argentina, entre los 71° 35'40" W, 41° 01'40" S y 71° 07'41" W, 41° 13'12" S. (Fig1).

La ciudad de San Carlos de Bariloche se extiende en una faja de ancho variable a lo largo de la margen sur del lago Nahuel Huapi. El área de influencia Municipal alcanza 45 km. de longitud en el sentido oeste-este y 9 km. de anchura máxima; cubre una superficie de 22.027 ha. y presenta un relieve de colinas y planicies, con orientación Norte-Noreste, con

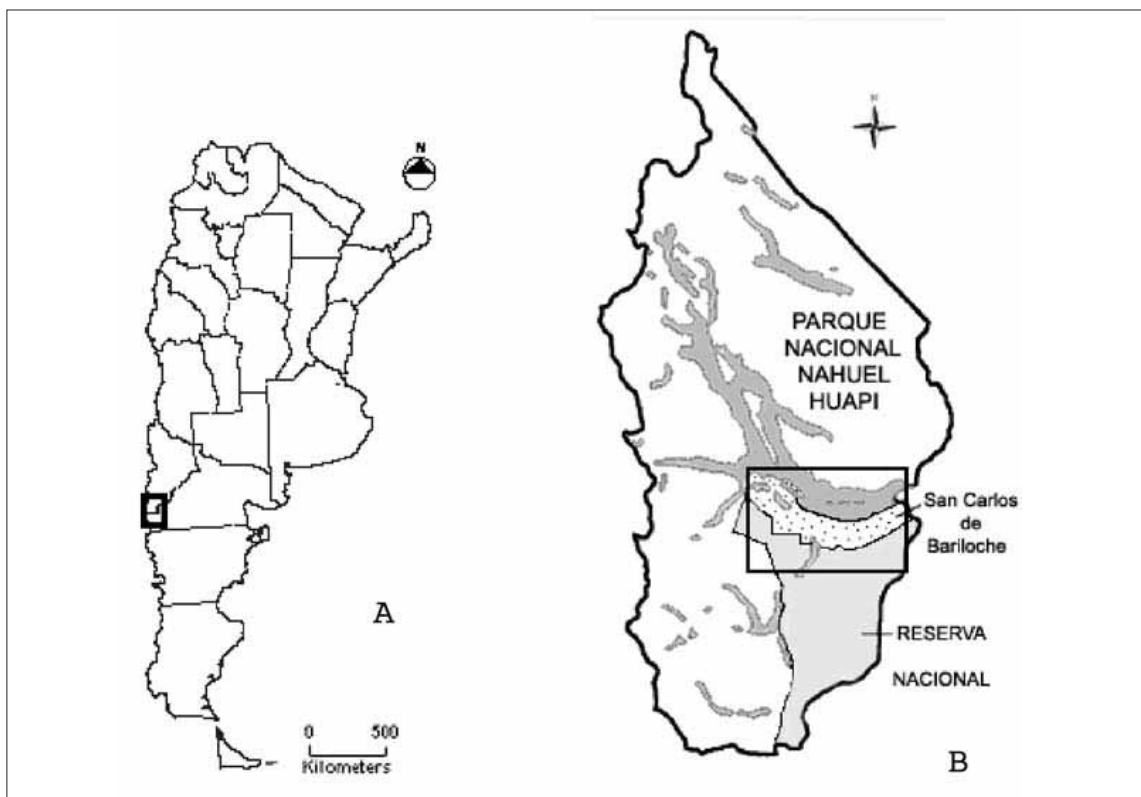


Figura 1. Los mapas muestran la situación del área de estudio. A- Parque Nacional Nahuel Huapi. Patagonia Argentina. B- Ejido Municipal de San Carlos de Bariloche, Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi.

Figure 1. The maps show the study area. A- Nahuel Huapi. National Park, Patagonia Argentina. B- San Carlos de Bariloche Municipal land, Nahuel Huapi National Park and Reserve.

una cota promedio que apenas supera en 78 m. el nivel medio del lago (765 m.s.n.m.) y pendientes medias de 4 a 6°.

Las particularidades paisajísticas y su atractivo turístico resultan de la singular combinación de geoformas, cuerpos de agua y vegetación asociados a un creciente desarrollo de infraestructuras.

La vegetación del área pertenece a la Región de los Bosques Andino-Patagónicos (DIMITRI 1972), y abarca tres Provincias Fitogeográficas: la Altoandina, la Subantártica –con el Distrito del Bosque Caducifolio– y una representación parcial de la Provincia Patagónica (CABRERA 1976). La fisonomía de la vegetación viene determinada por el clima a escala regional y por las condiciones geomorfológicas y edáficas locales. Se suceden así diferentes tipos de

vegetación a lo largo del ejido y en áreas limdantes con el Parque y Reserva Nacional.

Caracterización del medio físico

La precipitación anual varía desde más de 2000 mm. en el Parque Municipal Llao llao hasta menos de 800 mm. en las nacientes del río Limay, desagüe natural del lago Nahuel Huapi. Las precipitaciones son abundantes (lluvia y nieve) de abril a septiembre, continuando con un período mas seco de octubre a marzo. En los tres primeros meses del año cae menos del 9% del total anual. Los vientos dominantes son fuertes y del oeste, generando notables diferencias en laderas con diferente orientación. La temperatura media anual es de 8,5°C, disminuyendo con la altitud de acuerdo con la atmósfera estándar (1°C/180 m.). Esta zonación altitu-

dinal de las precipitaciones y la temperatura condiciona el establecimiento de las comunidades vegetales y marca los límites de distribución de muchas especies.

San Carlos de Bariloche se ubica dentro de la eco-región «Cordillera Patagónica septentrional y Precordilleras patagónicas». La región se caracteriza por la presencia de una serie de serranías de rumbos aproximados N-S, con altitudes que oscilan entre 2400 y 700 m.s.n.m., con algunos sectores más altos como por ejemplo la zona del cerro Tronador, que alcanza 3500 m. de altura. Los valles principales usualmente se encuentran a alturas comprendidas entre 200 y 500 m.s.n.m., salvo en la zona del lago Nahuel Huapi, localizado a 700 m.s.n.m. Geológicamente, corresponde a una faja plegada y desplazada de retroarco (*fold and thrust belt*) formada como respuesta a los últimos pulsos de la Orogenia Andina de la región acaecidos a partir del Mioceno hasta el presente. El paisaje se encuentra fuertemente controlado por las láminas de corrimiento que componen la faja plegada y desplazada. El resultado son profundos valles tectónicos longitudinales de rumbos aproximados norte-sur, limitados por corrimientos y retrocorrimientos.

Esta configuración tectónica ha sido intensamente modificada por la acción de los glaciares en el Cuaternario. Como resultado del proceso glaciario se han formado amplias artesas, morrenas de diferentes tipos y formas erosivas de escalas intermedias. Los efectos de la Última Glaciación, denominada Nahuel Huapi para la región, son los más evidentes y controlan en buena parte la evolución posterior del paisaje hasta la actualidad. Las zonas más elevadas actuaron durante dicho período como zonas de acumulación de hielo que originó numerosas lenguas glaciares, de las que subsisten aún pequeños glaciares en la zona del Cerro Tronador. Los valles glaciares mayores están ocupados actualmente por lagos. Asimismo, es posible observar campos de rocas aborregadas, cantereadas, lomos de ballena, «drumlins» y formas deposicionales, mayormente morrenas frontales, laterales y de fondo. Asimismo, grandes planicies glaciflu-

viales se formaron aguas abajo de las morrenas frontales. Las mayores poblaciones humanas se localizan en los amplios valles glaciares, en el ambiente de morrenas y en las planicies glacifluviales. El drenaje actual se encuentra fuertemente condicionado por la distribución de las morrenas y los cursos de agua que presentan alternativamente drenaje hacia el Atlántico o el Pacífico.

Los suelos muestran una gran variabilidad espacial. En la zona occidental predominan los suelos formados por cenizas volcánicas, con horizontes superficiales ricos en materia orgánica, ácidos y con alofano. En los sectores más elevados, por encima de los 1.600 metros, se encuentran suelos poco desarrollados y pedregosos (Criortentes y Haplumbrepes). En la zona oriental dominan los Entisoles y los Molisoles; los primeros en lugares de mayores pendientes, planicies aluviales y sectores de frecuentes afloramientos rocosos. Son básicamente Torriortentes, mientras que en los sectores de dunas se encuentran Torripsamentos. Los Molisoles se asocian a vegetación herbácea y muestran un mayor desarrollo. Son Haploxeroles y Hapludoles, con horizontes superficiales oscuros y ricos en materia orgánica. Se encuentran en planicies glacifluviales y morrenas marginales. En líneas generales, estos suelos muestran propiedades ándicas incipientes. En las zonas de vegas (mallines) se encuentran suelos hidromórficos: Acuands, Acuentes y Fibristes.

Metodología seguida

La identificación de las unidades homogéneas de vegetación se realizó a partir del análisis de una imagen ASTER, escala 1:50.000, con el software ENVI 3.5. Los valores espectrales provenientes de las bandas del subsistema VNIR (telescopios que posee el sensor para toma de datos en el espectro visible e infrarrojo cercano que consta de 4 bandas en un Rango Espectral entre 0.52-0.86m. y Resolución Espacial de 15 metros), posibilitaron la clasificación de la imagen separando las diferentes firmas correspondientes a las principales asociaciones vege-

tales en cada unidad fisonómica. Se combinaron las bandas en una subescena RGB (Rojo, Verde, Azul): 3 2 1. Se observó la respuesta que surge de los picos de absorción y reflectancia que muestra la vegetación en sus patrones espectrales. Se identificaron áreas con alta respuesta en color rojo correspondientes a las zonas boscosas y con baja respuesta en colores verdosos correspondientes a la estepa. Con estos datos se realizó una clasificación supervisada multispectral (PEREYRA *et al*, 2005), a partir de la cual se elaboró un mapa preliminar, sin valor florístico. Se delimitaron grandes unidades fisonómico-estructurales de vegetación, uso forestal y uso urbano. El mapa de cobertura final fue generado dentro del SIG Arc View 3.3 como una capa de información vectorial.

Debido a la extensión y heterogeneidad del área, para las tareas de campo se delinearon 13 transectos de entre 3.000 y 6.000 metros de longitud, ubicados en los ambientes más representativos (bosque, matorral, estepa) (Fig.2) elegidos previamente por fotointerpretación

de la imagen satelital. Se establecieron 80 puntos de muestreo al azar y se realizó la descripción fisonómica y florística de la vegetación (Tabla 1). El modelo fisonómico utilizado para la caracterización de la zona de estudio se basó en una adaptación del propuesto por Parques Nacionales (MERMOZ & MARTÍN, 1987), a partir de criterios estructurales (altura de los estratos de vegetación) y estableciendo un código de fisonomías basado en el tipo biológico dominante (árbol, arbusto o planta herbácea). Se reconocieron aquellas especies más representativas debido a su abundancia y alta frecuencia en la zona (Tabla 2). La nomenclatura de las especies sigue a ZULOAGA & MORRONE (1996, 1999) y las características biológicas de las plantas a DIMITRI (1974) y EZCURRA & BRIÓN (2005). Las tareas de campo permitieron corroborar o corregir los límites de las unidades previamente delimitadas en gabinete. Fueron identificadas dieciocho unidades, que incluyen los diferentes tipos de vegetación, las áreas urbanas y otros ambientes particulares.

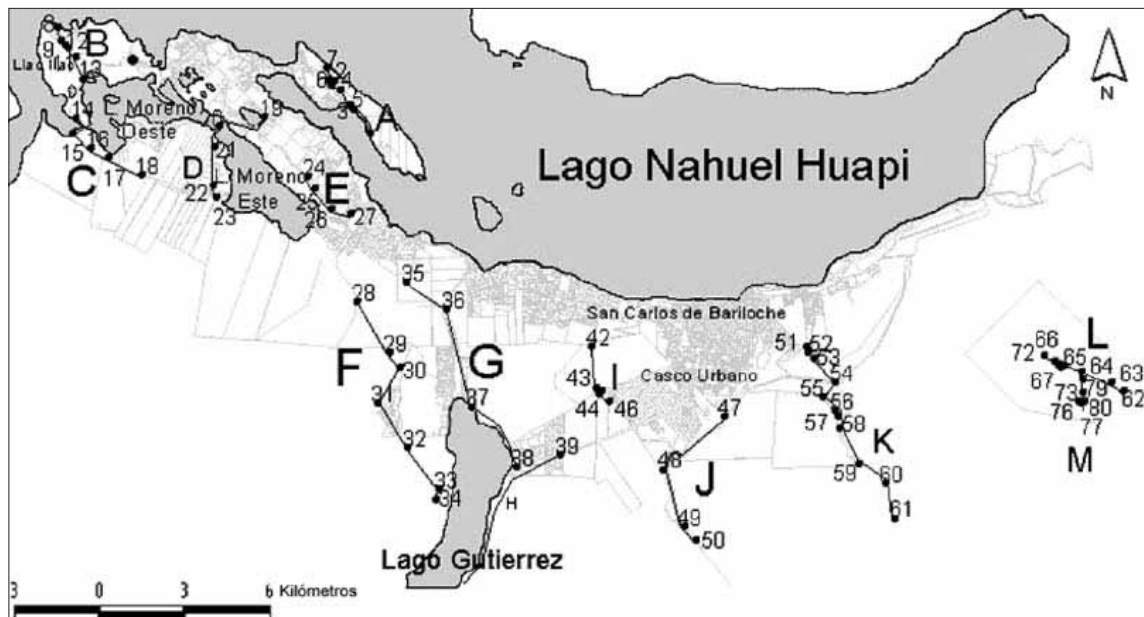


Figura 2. Ubicación de los transectos y puntos de muestreo en el área de estudio: A: Península San Pedro. B: Parque Municipal Llao-llao. C: Cerro López. D: Colonia Suiza- Laguna el Trebol. E: Lago Moreno Este. F: Cerro Catedral. G: Lago Gutiérrez Norte. H: Lago Gutiérrez Este. I- Cerro Otto (ladera sur). J- Arroyo Ñireco- Chalhuaco. K: Arroyo del Medio. L- Aeropuerto- Ñirihuau. M- Aeropuerto Sur.

Figure 2. Transects location and sampling points in the study area: A: San Pedro Peninsula. B: Llao-llao Municipal Park. C: Cerro López. D: Colonia Suiza- El Trébol Lake. E: Moreno Este Lake. F: Cerro Catedral. G: Gutiérrez Norte lake. H: Gutiérrez Este lake. I- Cerro Otto (southern side). J- Ñireco stream- Chalhuaco. K: Arroyo del Medio. L- Airport- Ñirihuau. M- Airport (Southern area)

Transecta	Nombre Transecta	Punto de muestreo	Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m.)	Observaciones
A	Península San Pedro	1	41 04 36,3	71 26 37,6	795	Plantación de pinos Bosque de coihue Bosque cerrado de coihue con sotobosque de caña coihue. Bosque mixto de coihue y ciprés. Bosque mixto de coihue y ciprés. Claro del bosque de coihue producido por tala, ocupado por especies arbustivas y herbáceas. Bosque abierto de ciprés, con algunos coihues. Se observan claros con vegetación herbácea arbustiva. Península de San Pedro.
		2	41 04 8,1	71 27 1,4	851	
		3	41 04 04,1	71 27 09,3	826	
		4	41 03 45,7	71 27 20,3	944	
		5	41 03 40,7	71 27 33,6	885	
		6	41 03 33,5	71 27 38,2	889	
		7	41 03 19,8	71 27 39,5	889	
B	Parque Llao Llao	8	41 02 24,8	71 34 21,9	822	Bosque de coihue Claro del bosque de coihue. Se observa una estepa herbácea arbustiva con calafate, rosa mosqueta, radal y retamo. Claro del bosque mixto. Se observa ciprés, radal y retamo. Humedal con hidrófilas. Se observan cipreses bajos arbustales de radal, rosa mosqueta y retamo. lo rodea el bosque de coihue. Bosque abierto de coihue y ciprés Bosque de coihue con sotobosque de caña coihue.
		9	41 02 41,2	71 34 18,4	816	
		10	41 02 49,0	71 34 11,8	808	
		11	41 02 45,4	71 34 11,9	803	
		12	41 02 49,1	71 34 8,6	802	
		13	41 03 0,8	71 33 57,3	810	
C	Cerro López	14	41 04 10,2	71 33 59,9	799	Bosque de ciprés sobre afloramientos rocosos, en piedemonte crecen renovales de coihue. Bosque mixto de coihue y ciprés. Bosque bajo abierto de coihue y ciprés. Crecen también radal, retamo, palopiche y mutista (enredadera). Claro del bosque de coihue. Bosque de ciprés sobre afloramientos rocosos en laderas de cerros Pastizal abierto con árboles (maitén)
		15	41 04 26,9	71 34 04,8	781	
		16	41 04 44,8	71 33 38,1	848	
		17	41 04 56	71 33 11,9	848	
		18	41 05 16,2	71 32 24,3	848	
D	Colonia Suiza	19	41 04 15,2	71 29 16,1	825	Bosque de coihue alterado por construcciones urbanas Puente entre Lago Moreno este y Lago Moreno oeste. Bosque de coihue, sotobosque con renovales de coihue, radal y maqui. Algunos individuos de ciprés. Bosque mixto abierto, alterado, con cipreses, maitenes, retamos y pinos. Zona Colonia Suiza, cerca arroyo Goye. Bosque mixto de coihue y ciprés, alterado, con numerosas especies exóticas en la zona urbana de Colonia Suiza.
		20	41 04 23,9	71 30 24,8	825	
		21	41 04 47,2	71 30 33,1	822	
		22	41 05 31,07	71 30 37,3	794	
		23	41 05 44,1	71 30 33,1	794	

Transecta	Nombre Transecta	Punto de muestreo	Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m.)	Observaciones
E	Lago Moreno Este	24	41 05 23,3	71 28 13,3	842	Matorral de ñire, en laderas de cerros crece el bosque de ciprés. Bosque de coihue de 30 m. En el entorno de este ambiente se observan matorrales de ñire. Humedal rodeado de matorrales de ñire Bosque de ciprés y plantaciones de pinos sobre ladera, en piedemonte bosque bajo de maitén y radal. Zona del Hipódromo.
		25	41 05 38,3	71 28 04,5	805	
		26	41 06 1,9	71 27 39,6	805	
		27	41 06 08,4	71 27 09,9	802	
F	Cerro Catedral	28	41 07 47,07	71 27 05,7	816	Matorral mixto Bosque quemado de ciprés, presenta colonización de caña colihue y rosa mosqueta Bosque de Lengua sobre la ladera. El retamo y radal crecen a menor altitud. Zona del Cerro Catedral, pistas de esquí. Matorrales de ñire con caña y retamo. Laderas con matorrales de ñire, caña colihue y retamo. Bosque de coihue quemado en el camino a refugio Frey y Playa Muñoz. Bosque de ñire quemado, se observa sucesión secundaria con caña colihue y retamo. En sectores más altos bosque abierto de ciprés.
		29	41 08 47,8	71 26 18,7	950	
		30	41 09 4,3	71 26 2,9	1009	
		31	41 09 45,1	71 26 39,0	1060	
		32	41 10 36,6	71 25 54,3	950	
		33	41 11 25,3	71 25 09,0	942	
34	41 11 36,5	71 25 13,9	920			
G	Lago Gutiérrez Norte	35	41 07 27,8	71 25 50,7	822	Matorrales de ñire. Bosque abierto de ciprés en laderas. Zona ladera oeste Cerro Otto. Matorral de ñire con algunos cipreses. Se observan sauces en la costa de arroyo Gutiérrez, con maitenes, ñires y retamos. Bosque de coihue en las nacientes del lago Gutiérrez. Bosque de ciprés sobre laderas con afloramientos rocosos. En las quebradas se observan coihues y/o lengas.
		36	41 07 59,4	71 24 50,3	821	
		37	41 09 51,7	71 24 17,6	840	
		38	41 11 1,9	71 23 12,4	849	
H	Lago Gutiérrez Este	39	41 10 49,8	71 22 06,0	947	Cumbre con bosque de coihue, más abajo crece el ciprés. La zona superior del Cerro Ventana presenta prados de altura y afloramientos rocosos. Bosque de coihue y ciprés. Sucesión de fisonomías vegetales condicionadas por la altitud. El bosque de coihue se desarrolla sobre la costa, más arriba crece el bosque de ciprés, a mayor altitud, prados de altura y bosque de lenga.
		40	41 13 31,9	71 24 51,8	945	
		41	41 14 21,8	71 26 2,9	824	

Transecta	Nombre Transecta	Punto de muestreo	Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m.)	Observaciones
I	Cerro Otto ladera Sur	42	41 08 46,8	71 21 13,2	1020	Coihues y cipreses quemados. Se aprecia recuperación del bosque con lauras, maitenes, radales similar al sotobosque original.
		43	41 09 33,4	71 21 08,8	1071	Bosque quemado de lenga y ciprés. Sucesión secundaria de caña colihue. Se observan cardos, amancay, acaena y calafate.
		44	41 09 38	71 21 0,6	1061	Bosque de ciprés y de lenga
		45	41 09 40,6	71 21 04,0	1045	Laderas con bosque de ciprés y bosque de lenga. También se observan matorrales de ñire. Zona alterada por desmonte.
		46	41 09 50	71 20 49,1	960	Bosque de ciprés.
		47	41 10 10,3	71 17 57,6	868	Estepa arbustiva con calafate, retamo y rosa mosqueta sobre la planicie del arroyo Ñireco. Bosque abierto de ciprés en las laderas de cerros cercanos.
J	Arroyo Ñireco-Chalhuaco	48	41 11 9,3	71 19 30,5	933	Bosque de coihue y lenga. En piedemonte matorral mixto con palopiche, radial y lauras. En las cimas de los cerros prados de altura. Zona del Cerro Ventana.
		49	41 12 15,3	71 19 03,1	975	Matorral de ñire y laura.
		50	41 12 31,3	71 18 44,4	994	Bosque de lenga y matorral con retamo y ñire.
K	Arroyo del Medio	51	41 08 53,6	71 15 49,9	872	Zona de transición estepa herbácea-arbustiva con árboles. Se observan radales, lauras, calafate, rosa mosqueta y cardos.
		52	41 09 0,4	71 15 47,9	841	Plantación de pinos.
		53	41 09 07	71 15 39,7	878	Vegetación alterada, se observan rosa mosqueta, neneo, pinos y algunos radales. Zona urbanizada.
		54	41 09 34,6	71 15 8,2	897	Ecotono estepa herbácea-arbustiva, con radales dispersos. Sobre laderas altas bosque de ciprés.
		55	41 09 51,2	71 15 27,8	880	Plantación de pinos en piedemonte. Bosque abierto de ciprés en laderas de cerros.
		56	41 10 6,9	71 15 9,8	879	Plantación de pinos que ocupa toda la ladera.
		57	41 10 13,2	71 15 6,8	890	Plantación de pinos.
		58	41 10 26,6	71 15 05,1	884	Matorral con chacay, maitén, laura y retamo, algunos cipreses
		59	41 11 8,1	71 14 37,2	895	Plantaciones forestales sobre laderas hasta la cumbre. En la periferia matorrales de chacay.
		60	41 11 32	71 13 57,2	895	Zona con afloramientos rocosos.
		61	41 12 12,1	71 13 43,5	906	Plantaciones forestales en los cerros. Bosque abierto de ciprés sobre afloramientos rocosos.

Transecta	Nombre Transecta	Punto de muestreo	Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m.)	Observaciones
L	Aeropuerto-río Nirihuac	62	41 09 53,7	71 07 55,5	854	Estepa herbácea arbustiva, zona del aeropuerto.
		63	41 09 43,1	71 08 13,6	854	Estepa herbácea arbustiva con neneo y coirón.
		64	41 09 22,4	71 09 24,1	846	Estepa herbácea arbustiva con neneo y coirón.
		65	41 09 23,1	71 09 27,0	855	Estepa herbácea arbustiva con neneo y coirón.
		66	41 09 23,7	71 09 28,4	858	Estepa herbácea arbustiva con neneo y coirón.
		67	41 09 22,9	71 09 30,2	864	Estepa herbácea arbustiva con neneo y coirón.
		68	41 09 22,0	71 09 29,5	856	Estepa herbácea arbustiva con neneo y coirón.
		69	41 09 21,2	71 09 30,3	852	Estepa herbácea arbustiva con neneo y coirón.
		70	41 09 16,7	71 09 36,6	842	Estepa de coirón con algunos arbustos de neneo, laura y retamos.
		71	41 09 9,6	71 09 52,6	838	Estepa arbustiva con neneo. Algunos ejemplares de rosa mosqueta y retamo.
		M	Aeropuerto Sur	72	41 09 38,5	71 08 56,5
73	41 09 29			71 08 57,1	888	Estepa herbácea-arbustiva, sobre costa de arroyo se observa matorral ribereño.
74	41 09 53,7			71 08 56,3	866	Estepa herbácea-arbustiva.
75	41 10 4,7			71 08 54,2	865	Estepa herbácea-arbustiva.
76	41 09 53,7			71 08 56,3	866	Estepa herbácea-arbustiva.
77	41 10,0 4,8			71 08 59,4	865	Estepa herbácea-arbustiva.
78	41 10 4,4			71 09 0,7	861	Estepa herbácea-arbustiva.
79	41 10 4,6			71 09 2,5	861	Estepa herbácea-arbustiva.
80	41 10 4,1			71 09 4,0	861	Estepa herbácea-arbustiva.

Tabla 1. Tabla descriptiva de los transectos y puntos de muestreo realizados en el área de estudio durante el trabajo de campo. Descripción fisonómica y florística de la vegetación realizada a partir de 13 transectos de entre 3.000 y 6.000 metros de longitud, y de 80 puntos de muestreo al azar, georreferenciados y ubicados en los ambientes más representativos (bosque, matorral, estepa).

Table 1. Descriptive chart of transects and sampling points analysed in the study area. Fisonomic and floristic vegetation description based on 13 line transects from 3000 to 6000 meters long and 80 random sampling points in the most representative environments (forest, «matorral», steppe).

Suelos	Especie	Nombre común	Unidades de vegetación																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
			B.co	B.mi	B.ci	B.le	M.le	M.mi	M.ñi	M.ri	E.ar	E.h.a.	E.h	E.al	M	Z.u	P.ex	P.f	A.in
H	<i>Acena ovalifolia</i> R. et P.	cadillo-abröjo																	
H	<i>Acena pinnatifida</i> R. et P.	pimpinela																	
H	<i>Acena splendens</i> Gil. Ex Hook. et Arn.	cepa cabello																	
A	<i>Acer pseudo-platanus</i> L. *	acer-arce																	
H	<i>Adenocaulon chilense</i> Less	pegajosa																	
H	<i>Adiantum chilense</i> Kaulf.	culandrillo																	
H	<i>Alstroemeria auria</i> Graham	amancaey																	
A	<i>Araucaria araucana</i> (Mol.) K. Koch.	araucaria																	
Ab	<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz	maqui																	
A	<i>Austrocedrus chilensis</i> (D.Don) Pic. Serm. & Bizzarri	ciprés																	
Ab	<i>Azara microphylla</i> Hook. f	chin-chin																	
Ab	<i>Baccharis obovata</i> Hook.et Arn	huantro																	
Ab	<i>Berberis buxifolia</i> Lam.	calafate																	
Ab	<i>Berberis darwinii</i> Hook	michai																	
Ab	<i>Berberis serrato-dentata</i> Lechler	agracejo																	
A	<i>Betula pendula</i> Roth	abedul																	
H	<i>Blechnum penna-marina</i> (Poir.) Kuhn	punaque																	
H	<i>Bromus</i> sp.*	bromus																	
Ab	<i>Buddleja globosa</i> Hope	pañil																	
H	<i>Caltha apendiculata</i> Pers.	-																	
H	<i>Carex patagonica</i> Spag	-																	
H	<i>Chloraea alpina</i> Poepp.	-																	
Ab	<i>Chusquea culeou</i> Desv.	caña calihue																	
H	<i>Cortaderia pilosa</i> var. <i>minima</i> (Corn.) Nic.	-																	
A	<i>Crataegus azarolus</i> L. *	-																	
A	<i>Cupressus arizona</i> Greene *	ciprés Arizona																	
A	<i>Cupressus lawsoniana</i> Murr. *	ciprés Lawson																	
A	<i>Cupressus macrocarpa</i> Gard. *	ciprés de Monterrey																	
Ab	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link *	retama																	
H	<i>Digitalis purpurea</i> L. Dombey ex F. Delaroché	digital																	
Ab	<i>Diostea juncea</i> (Gillies & Hook) Miers	retamo																	
Ab	<i>Discaria articulata</i> (Phil.) Miers	discaria																	
Ab	<i>Discaria chacaye</i> (G. Don) Tort.	chacay																	
Ab	<i>Drymis winterii</i> J.R. Forst & G. Forst.	canelo																	

Suelos	Especie	Nombre común	Unidades de vegetación																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
			B.co	B.mi	B.ci	B.le	M.le	M.mi	M.ñi	M.ri	E.ar	E.h.a.	E.h	E.al	M	Z.u	P.ex	P.f	A.in
Ab	<i>Embothrium coccineum</i> J. R. Forst & G. Forst.	notro																	
Ab	<i>Empetrum rubrum</i> Vahl ex Willd.	murilla																	
H	<i>Eryngium paniculatum</i> Cav. & Dombey ex F. Delaroché	cardoncillo																	
Ab	<i>Escallonia alpina</i> Poepp. ex D.C.	-																	
Ab	<i>Escallonia rubra</i> (R. & P.) Pers.	siete camisas																	
Ab	<i>Escallonia virgata</i> (R. & P.) Pers.	chapel																	
Ab	<i>Fabiana imbricata</i> Ruiz & Pav.	palo piche																	
H	<i>Festuca monticola</i> Phil.	-																	
H	<i>Festuca</i> spp.	coirón																	
H	<i>Fragaria chiloensis</i> (L.) Duchesne	frutilla silvestre																	
A	<i>Fraxinus americana</i> L.*	fresno americano																	
A	<i>Fraxinus excelsior</i> L.*	fresno europeo																	
Ab	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	chilco-ajaba																	
Ab	<i>Gaultheria mucronata</i> (L.f.) Hook & Arn.	chaura																	
Ab	<i>Gaultheria pumilia</i> (L.f.) D. J. Middleton	chaura																	
H	<i>Geranium patagonicum</i> Hook.f	coricor																	
H	<i>Hordeum comosum</i> J. Persl	cola de zorro																	
H	<i>Juniperus communis</i> L.*	enebro																	
A	<i>Laburnum anagyroides</i> Medikus*	gofita de oro																	
A	<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels ex J. F. Macbr.	raddal																	
A	<i>Luma apiculata</i> (D.C.) Burret	arrayán																	
H	<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.*	lupino																	
A	<i>Malus domestica</i> Borkh.*	manzano																	
A	<i>Maytenus boaria</i> Mol.	maitén																	
Ab	<i>Maytenus chubutensis</i> (Speg.) Lourteig & O'Donnell & Sleumer	chaurilla																	
Ab	<i>Maytenus disticha</i> (Hook.f) Urb.	maitén chico																	
A	<i>Maytenus magellanica</i> (Lam.) Hook.f.	leña dura																	
Ab	<i>Mulinum spinosum</i> (Cav.) Pers.	neneo																	
En	<i>Mufisia decurrens</i> Cav.	virreina																	
en	<i>Mufisia spinosa</i> Ruiz & Pav.	mufisia																	
Ab	<i>Myoschilos oblongum</i> Ruiz & Pav.	cadocoipu																	
A	<i>Myrceugenia exsucca</i> (D.C.) O.Berg	pataguna																	
H	<i>Nassauvia pygmaea</i> (Cass.) Hook. f	-																	
A/Ab	<i>Norihotagica antarctica</i> (G. Forster) Oersted	ñire																	

Suelos	Especie	Nombre común	Unidades de vegetación																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
			B.co	B.mi	B.ci	B.le	M.le	M.mi	M.ñi	M.ri	E.ar	E.h.a.	E.h	E.al	M	Z.u	P.ex	P.f	A.in
A	<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oersted	coihue																	
A/Ab	<i>Nothofagus pumilio</i> (Poepf.et Endl.) Krasser	lenga																	
H	<i>Osmorhiza chilensis</i> Hook. & Arn.	cacho de cabra																	
A	<i>Pinus murrayana</i> Balfour ex A. Murray *	pino murrayana																	
A	<i>Pinus ponderosa</i> Douglas ex Laws & Laws *	pino ponderosa																	
A	<i>Pinus radiata</i> D. Don. *	pino insignie																	
H	<i>Plantago barbara</i> G. Forst.	-																	
H	<i>Plantago lanceolata</i> L. *	llantén																	
H	<i>Poa ligularis</i> Nees	coirón poa																	
A	<i>Populus alba</i> L. *	álamo plateado																	
A	<i>Populus nigra</i> cv. <i>Italica</i> (Munchh.) Koch. *	álamo																	
A	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh *	ciruelo silvestre																	
A	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb) Dougl. *	pino de Oregón																	
A	<i>Quercus robur</i> L. *	roble																	
Ab	<i>Ribes magellanicum</i> Poir	parrilla																	
Ab	<i>Rosa rubiginosa</i> L. *	rosa mosqueta																	
H	<i>Rumex acetosella</i> L. *	vinagrillo																	
H	<i>Salix fragilis</i> L. *	mimbre																	
Ab	<i>Schinus molle</i> L. *	laura																	
H	<i>Senecio filaginoides</i> D. C.	senecio																	
H	<i>Senecio triadon</i> Phil.	-																	
A	<i>Sorbus aucuparia</i> L. *	serbal																	
H	<i>Stipa speciosa</i> Trin. & Rupr.	coirón amarillo																	
H	<i>Taraxacum officinale</i> Weber * ex F. H. Wigg.	diente de león																	
H	<i>Trifolium repens</i> L. *	trébol blanco																	
Ab	<i>Tristerix corimbosus</i> (L.) Kuijt.	quintral																	
A	<i>Ulmus pumila</i> L. *	olmo																	
En	<i>Vicia nigricans</i> Hook.&Arn.	arvejilla																	
H	<i>Viola corymbosa</i> Ging.	-																	
H	<i>Viola maculata</i> Cav.	violeta amarilla																	
A	Árbol	B. co:																	
Ab	Arbusto	B. mi:																	
H	Herbácea	B. ci:																	
En	Enredadera	B. le:																	
*	Especies exóticas	M. le:																	
		M. mi:																	
		A. in:																	
		M. ri:																	
		E. ar:																	
		E. h:																	
		E. h.a:																	
		E. al:																	
		Z. u:																	
		M. ñi:																	
		Pex:																	
		Pf:																	
		M:																	

Tabla 2. Cuadro de especies de plantas observadas en las diferentes unidades de vegetación.

Table 2. Chart of plant species observed in the different vegetation units.

RESULTADOS

Análisis de la Imagen

La combinación de bandas 3 2 1 pertenecientes al subsistema VNIR de las imágenes ASTER, nos permitió diferenciar las principales fisonomías vegetales presentes en el área de estudio. Los valores obtenidos a partir del análisis de las curvas espectrales (Fig.3) mostraron diferencias entre ambientes boscosos, matorrales y estepas.

El análisis de las curvas correspondientes a ambientes boscosos mostró valores de DN (Digital Number) entre 90 y 120, con picos en las zonas de bosque más denso y valles en claros o sitios perturbados. En ambientes de matorrales las curvas espectrales mostraron valores que variaban en un rango de 70 a 90, con picos en las regiones de mayor cobertura. Para la estepa herbácea se obtuvieron valores en la curva espectral con un rango de 45 a 65, mientras que en la estepa con árboles se alcanzaron los 75 u 80, pero en ningún caso superaban este rango. Finalmente, la curva espectral de zonas que sufrieron incendios y que actualmente están recolonizadas con arbustos, indicó valores muy similares a los matorrales.

Este análisis preliminar determinó una clasificación primaria de la imagen considerando grandes unidades fisonómicas de vegetación. En los muestreos posteriores se determinaron las variantes de cada unidad a través de las especies dominantes y su posterior caracterización sobre el terreno.

Biodiversidad de paisaje

En un análisis de Oeste a Este se diferencia claramente una transición de bosque a estepa, con variadas fisonomías vegetales que abarcan bosques, matorrales, humedales, estepas arbustivas y estepas herbáceas. (Fig. 4)

En el presente trabajo se han identificado las siguientes unidades:

- A) *El bosque Andino-Patagónico*
 - 1. Bosque de coihue
 - 2. Bosque mixto de coihue y ciprés
 - 3. Bosque de ciprés
 - 4. Bosque de lenga
 - 5. Matorral de lenga achaparrada
- B) *El ecotono bosque-estepa*
 - 6. Matorral de ñire
 - 7. Matorral mixto
 - 8. Matorral ribereño
- C) *La estepa*
 - 9. Estepa con árboles dispersos
 - 10. Estepa herbáceo-arbustiva
 - 11. Estepa herbácea
 - 12. Estepa de altura
 - 13. Mallines
- D) *Áreas urbanas y otros:*
 - 14. Zona urbana
 - 15. Población de especies exóticas
 - 16. Plantaciones forestales
 - 17. Áreas incendiadas en recuperación
 - 18. Masas de agua

Descripción de las unidades de vegetación:

1. *Bosque de coihue*

Presenta un estrato superior dominado por *Nothofagus dombeyi*, de 20 a 30 metros de altura. Son bosques siempreverdes, cerrados, con más del 70% de cobertura. Crecen sobre laderas bajas húmedas entre el nivel del lago y los 1000 o 1100 metros de altitud, donde la precipitación es de 2000 mm. anuales, en el Parque Municipal Llao-Llao y áreas occidentales del ejido. Las especies que acompañan al coihue en el sotobosque son: *Chusquea culeou*, (caña colihue), como dominante, en un estrato denso, a veces cerrado, con alturas de más de 3 m. En el estrato arbóreo acompañan *Aristotelia chilensis* (maqui), *Ribes magellanicum* (parrilla), *Azara microphyla* (chin-chin) e individuos aislados de *Austrocedrus chilensis* (ciprés de la Cordillera). En áreas costeras crecen *Luma apiculata*, (arrayán), *Myrceugenia exsucca* (patagua) y *Maytenus magellanica* (maitén, leña

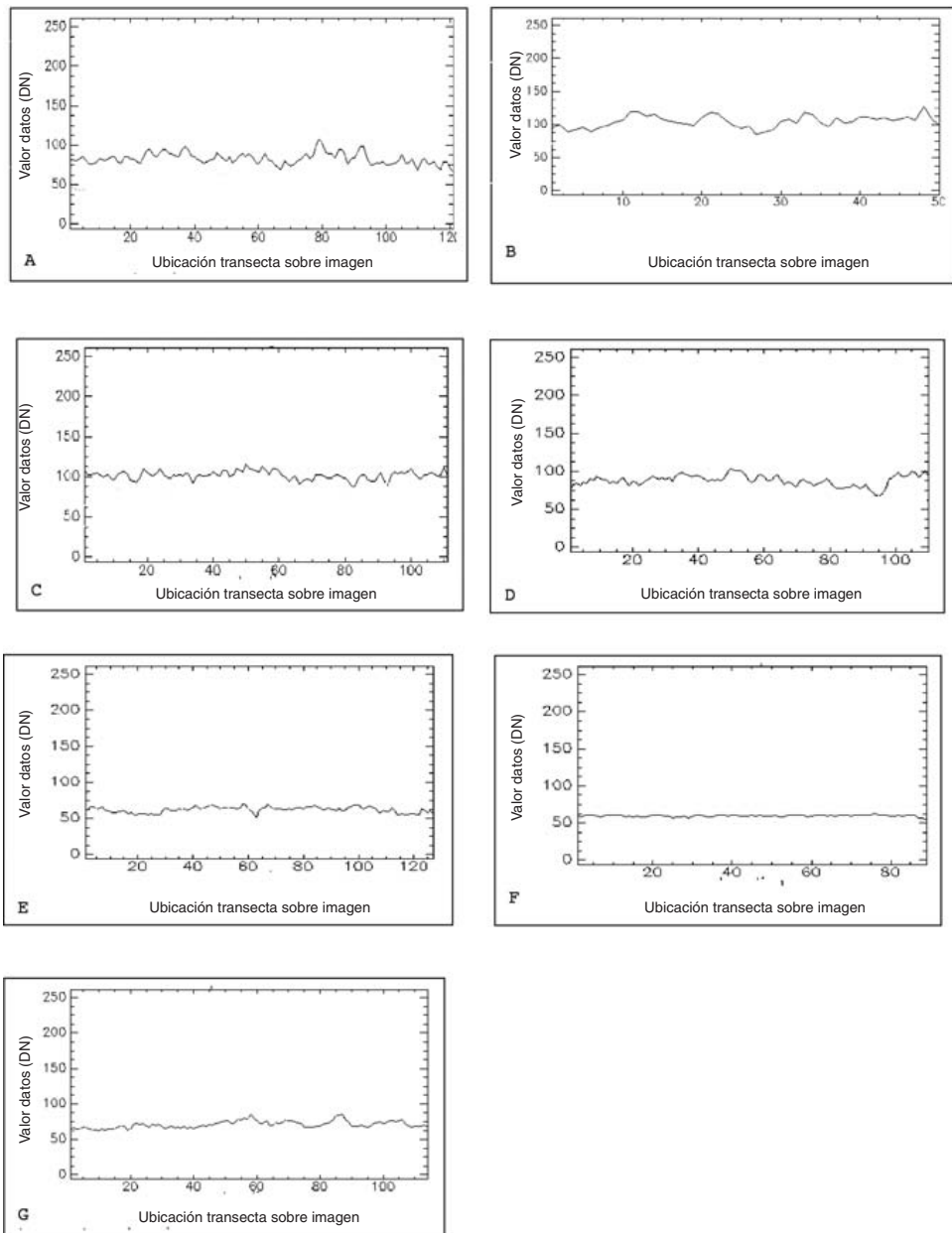


Figura 3. Curvas espectrales de los ambientes mapeados: El bosque con valores DN (Digital Number) entre 90 y 120, con picos en las zonas de bosque más denso y valles en claros o sitios perturbados (A,B y C). El matorral con valores en un rango de 70 a 90, con picos en las regiones de mayor cobertura (D y E). La estepa herbáceo-arbustiva con valores menores, entre 45 y 65. (F) y la estepa con árboles con valores entre 75 y 80 (G)

Curvas espectrales de: A- Bosque de coihue, área Llao-llao. B- Bosque mixto, área Cerro López. C- Bosque de lenga, área Cerro Otto. D- Matorral de ñire, zona del hipódromo. E- Matorral mixto, etapa de sucesión secundaria posterior a incendio en el Cerro Catedral. F- Estepa herbáceo-arbustiva, zona Aeropuerto. G- Estepa con árboles dispersos en la zona Este de la ciudad.

Figure 3. Spectral curves of the mapped environments: The forest with DN (Digital Number) values ranging between 90 and 120, with peaks in the denser forest area and valleys or disturbed areas (A, B and C). «Matorral», shrub vegetation with values ranging between 70 and 90, with peaks in the regions with denser vegetal cover (D and E). The steppe-shrub with values between 45 and 65.(F) and the steppe with trees with values of 75 or 80 (G)

Spectral curves for: A- Coihue Forest, Llao-llao area. B- Mixed forest, Cerro López area. C- Lenga Forest, Cerro Otto area. D- Ñire matorral, hippodrome area. E- Mixed matorral, secondary succession stage post- fire in Cerro Catedral. F- Steppe-shrub, airport area. G- Steppe with dispersed trees in the east of Bariloche city.

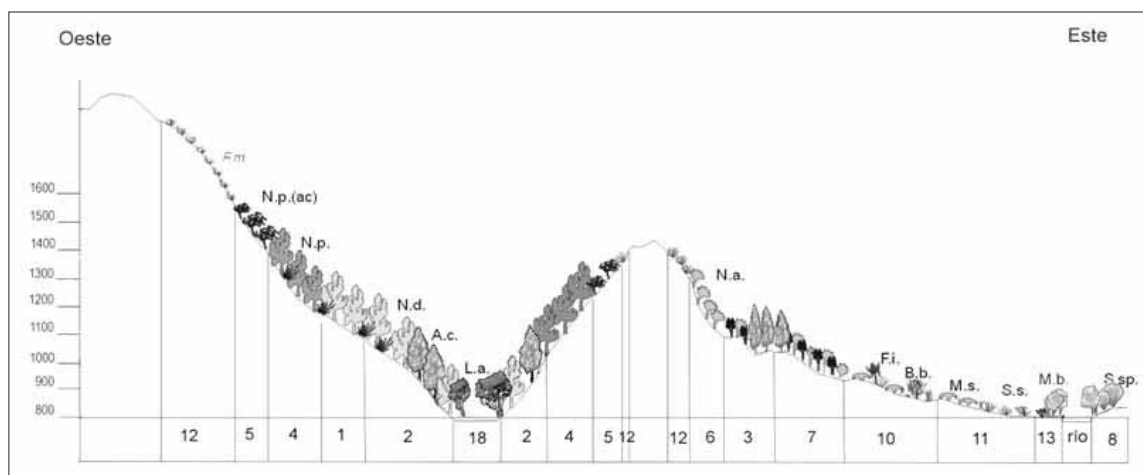


Figura 4. Perfil transversal de la vegetación en San Carlos de Bariloche y su entorno (teórico): De Oeste a Este muestra la transición de la vegetación de bosque a estepa, determinada por el gradiente de precipitación. Se destaca también la distribución altitudinal de las diferentes formaciones vegetales, determinada por el gradiente de temperatura. Los números corresponden a las unidades de vegetación descriptas en el texto.

Especies de plantas: F.m: *Festuca monticola*, N.p: *Nothofagus pumilio*, N.p (ac): *Nothofagus pumilio* (achaparrado), A.c: *Austrocedrus chilensis*, N.d: *Chusquea culeou*, L.a: *Luma apiculata*, N.a: *Nothofagus antarctica*, M.b: *Maytenus boaria*, M.s: *Mulinum spinosum*. F.i: *Fabiana imbricada*, B.b: *Berberis buxifolia*, S.s: *Stipa speciosa*, S.sp: *Salix* sp.

Figure 4. Vegetation cross-section in San Carlos de Bariloche and its surroundings (theoretic): From west to east shows the transition of vegetation from forest to steppe, determined by the rainfall gradient. Altitudinal distribution of the different vegetal formations determined by the temperature gradient is also shown. Numbers correspond to vegetation units shown in the main text. Plant species: F.m: *Festuca monticola*, N.p: *Nothofagus pumilio*, N.p (ac): *Nothofagus pumilio* (achaparrado), A.c: *Austrocedrus chilensis*, N.d: *Chusquea culeou*, L.a: *Luma apiculata*, N.a: *Nothofagus antarctica*, M.b: *Maytenus boaria*, M.s: *Mulinum spinosum*. F.i: *Fabiana imbricada*, B.b: *Berberis buxifolia*, S.s: *Stipa speciosa*, S.sp: *Salix* sp.

dura). En el estrato arbustivo, *Berberis darwinii* (michay) y *Maytenus chubutensis* (chaurilla). En el estrato herbáceo, *Osmorrhiza chilensis*, *Alstroemeria auriantica* (amancay), *Acaena ovalifolia* (cadillo), *Taraxacum officinale* (diente de león), *Vicia nigricans* (arvejilla), *Blechnum penamarina* y orquídeas como *Chloea alpina*. También se desarrollan como bosques mono-específicos, alcanzando zonas donde la precipitación llega a los 1000 mm.

2. Bosque mixto de coihue y ciprés

El bosque mixto de *Nothofagus dombeyi* y *Austrocedrus chilensis* (ciprés de la Cordillera), se desarrolla en áreas donde la precipitación oscila entre los 1400 y los 1000 mm, casi en el límite de distribución del primero. El ciprés domina en áreas con afloramientos rocosos o con pendientes pronunciadas y en laderas más expuestas al sol. En el sotobosque se desarrollan *Chusquea culeou*, *Aristolelia chilensis* (maqui), *Lomatia hirsuta* (radal) y *Schinus pata-*

gonica (laura). En el estrato arbustivo *Berberis buxifolia* (calafate), *B. darwinii* (michay) y *Maytenus chubutensis* (chaurilla). En el estrato herbáceo *Osmorrhiza chilensis* (cacho de cabra) y *Acaena ovalifolia* (cadillo).

3. Bosque de ciprés

El bosque de *Austrocedrus chilensis*, se desarrolla en el centro y este del ejido, extendiéndose hasta las áreas con 800 mm de precipitación anual, en alternancia con la estepa. El estrato arbóreo presenta alturas de 15 a 20 metros. Son bosques mono-específicos, cerrados o abiertos. Se desarrollan por debajo de los 1000 metros, sobre afloramientos rocosos, con escaso desarrollo de suelos, pendientes muy pronunciadas y en laderas expuestas al sol. En el estrato arbóreo le acompañan *Lomatia hirsuta* (radal), *Maytenus boaria* (maitén), y *Schinus patagonica*. En el estrato arbustivo; *Maytenus chubutensis*, *Gaultheria mucronata* (chaura), *Berberis buxifolia*. En el estrato herbáceo, *Alstroemeria*

auriantiac (amancay) *Plantago lanceolata* (llantén), *Fragaria chilensis* (frutilla silvestre), *Ozmorhiza chilensis*, *Vicia nigricans* (arvejilla) y las trepadoras, *Mutisia spinosa* (mutisia reina) y *Mutisia decurrens* (virreina).

4. Bosque de lenga

Los bosques de *Nothofagus pumilio*, especie caducifolia, presentan un estrato arbóreo de 15 a 25 m. de altura. Se desarrollan sobre laderas montañosas de más de 1100 m de altitud y hasta 1400 metros mantiene la lenga su fisonomía arbórea. En su límite inferior, la lenga está acompañada por el coihue. El sotobosque es abierto y va acompañado de arbustos siempreverdes. Las especies frecuentes son: *Drymis winterii* (canelo), *Maytenus disticha*, *Berberis serratodentata*, *Myoschilos oblongum*. En el estrato herbáceo, *Vicia nigricans*, *Adenocaulon chilense*, *Acaena ovalifolia*, *Alstroemeria auriantiac* (amancay) y *Viola maculata* entre otras. En los pisos más bajos de su área de distribución en el sotobosque crece *Chusquea culeou*. La extensión de la lenga está condicionada por las precipitaciones y alcanza su límite hacia el este, aproximadamente a los 1000 mm de precipitación, donde ocupa solamente algunos cañadones más húmedos.

5. Matorral de lenga achaparrada

Son matorrales cerrados y achaparrados, donde la especie dominante es *Nothofagus pumilio*. Se desarrollan sobre las laderas altas, entre los 1400 m y los 1600 m.s.n.m., forman una angosta faja de vegetación, en contacto con la estepa de altura. A causa de las condiciones ambientales predominantes en su área de distribución, como la exposición al viento, fuertes pendientes, bajas temperaturas, etc., crecen de forma achaparrada, son arbustos de 1 a 2,5 metros de altura con hábito reptante. En el estrato inferior le acompañan *Berberis serratodentata*, *Maytenus disticha* y *Escallonia alpina*, y otros elementos de la flora Altoandina. En las laderas más altas el límite superior es bien nítido, formando un frente arbustivo conti-

nuo. Por el contrario en su límite inferior de contacto, desde el matorral al bosque de lenga, el paso es gradual.

6. Matorral de ñire

Se presentan como matorrales altos, cerrados o abiertos, acompañados por leñosas de 2.5 a 15 m de altura. *Nothofagus antarctica* (ñire) es la especie arbórea dominante. Posee un amplio rango ecológico, ya que puede desarrollarse en ambientes entre los 1500 y 500 mm de precipitación. Crece formando bosques puros, o junto con *Schinus patagonica*, *Diostea juncea* (retamo), *Lomatia hirsuta*, *Maytenus boaria* y *Embothrium coccineum* (notro). En el sotobosque se observan *Chusquea culeou*, *Berberis buxifolia*, *B. darwinii*, *Ribes magellanicum* (parrilla), las enredaderas *Mutisia spinosa*, *M. decurrens* y *Vicia nigricans*. Ocupa fondos de valle y laderas por debajo de los 1200 metros, también se da en zonas bajas anegables y con suelos hidromórficos. El ñire también crece en forma achaparrada, como matorrales bajos, muy densos, de hasta 2,5 m. de altura. Posee una alta capacidad de rebrote, es tolerante a perturbaciones intensas y forma matorrales en zonas que fueron afectadas por incendios (MERMOZ *et al*, 2000). Ocupa laderas altas entre 1000 y 1400 metros entre el bosque de lenga y los matorrales altos abiertos de laderas bajas. Crece también en sitios áridos y ventosos en el límite con la estepa.

7. Matorral mixto

Se presentan como matorrales altos o bosques bajos abiertos de hasta 5 m de altura. Las especies principales en el estrato arbóreo son: *Nothofagus antarctica*, *Schinus patagonica*, *Diostea juncea*, *Lomatia hirsuta*, *Ribes magellanicum*, y *Embothrium coccineum*, las arbustivas *Discaria articulata*, *Berberis buxifolia*, *B. darwinii* y *Maytenus chubutensis*. Ocupa fondos de valle y faldas por debajo de los 1200 metros. El matorral mixto se desarrolla a lo largo del ejido y se prolonga hacia el Este formando un ecotono con la estepa.

8. *Matorral ribereño*

Esta unidad describe la vegetación ribereña de los ríos y arroyos de la zona. Son matorrales abiertos de hasta 3 m. de altura, en algunos casos, formados por especies nativas e introducidas. Se hallan *Maytenus boaria*, *Nothofagus antarctica*, *Discaria chacaye*, *Fabiana imbricata*, *Berberis buxifolia*, *Salix* sp., entre otras.

9. *Estepa arbustiva con árboles dispersos*

Formación arbustiva baja de *Mulinum spinosum* (neneo) acompañada por coirones, con arbustos y árboles, dispersos o en grupos, de hasta 3m de altura. Entre las especies arbustivas se mencionan *Discaria articulata*, *Berberis buxifolia* (calafate), *Fabiana imbricata*, (palo piche), *Embothrium coccineum*, *Diostea juncea*. La cobertura arbórea es menor al 10%. Las especies arbóreas observadas fueron *Schinus patagonica*, *Discaria chacaye*, *Lomatia hirsuta*, *Maytenus boaria* y *Nothofagus antarctica*, esta última en áreas húmedas. Ocupa el este de ejido, asociándose en general a depósitos morrénicos.

10. *Estepa herbáceo-arbustiva*

Formación herbáceo arbustiva baja, abierta, de *Mulinum spinosum* y *Stipa speciosa* (coirón amargo), acompañada por arbustos más altos de *Discaria articulata* (mata negra), *Discaria chacaye*, *Fabiana imbricata* y *Berberis buxifolia* (calafate). Este ambiente se extiende en el este del ejido, también ocupa faldas y fondos de valle. En las partes bajas dominan *Stipa speciosa*, *Mulinum spinosum*, *Senecio filaginoides* y *Acaena splendens*.

11. *Estepa herbácea*

Dentro de esta unidad se incluye la estepa herbácea y arbustiva enana (MERMOSZ *et al*; 1987; NAUMANN 1996), donde los estratos de gramíneas cespitosas y arbustos enanos son menores de 0,50 m de altura. Dominan en las partes bajas *Stipa speciosa*, *Mulinum spinosum*,

Hordeum sp., *Bromus* sp., *Senecio filaginoides*, *Acaena splendens*. Ocupan suelos con muy baja o nula pendiente y presentan una cobertura del 40 al 60%. Este ambiente se encuentra principalmente al Este del ejido.

12. *Estepa de altura*

Es una estepa herbáceo-arbustiva muy baja, menor de 0.25 m de altura y abierta, con un 80% de suelo desnudo. Puede alcanzar mayor altura en áreas más abrigadas y húmedas. Predominan especies en cojín y gramíneas xerofíticas. Crecen *Poa* sp., *Festuca monticola*, *Senecio* sp., *Nassauvia* sp., *Empetrum rubrum* y *Viola cotyledon*, entre otras. Esta unidad se desarrolla por encima de los 1600 metros de altitud, ocupando la parte más alta de los cerros y es una de las más extendidas.

13. «Mallines» y praderas

Vegetación principalmente herbácea y asociada a suelos con diferente grado de humedad. Son áreas con drenaje dificultoso, que permanecen gran parte del año anegadas. Se ubican en fondos de valle y en zonas con relieve plano. Los mallines también pueden definirse como praderas y matorrales de especies hidrófilas (MOVIA *et al.*, 1978). En los mallines predominan gramíneas, juncáceas y ciperáceas. En zonas periféricas crecen también *Escallonia virgata*, *Berberis buxifolia* y *Nothofagus antarctica*. A lo largo del ejido se observaron mallines en áreas cercanas a la costa que hoy forman parte de áreas urbanizadas. En áreas superiores a los 1600 m de altitud se desarrollan también mallines, vegas o prados de altura, pastizales muy húmedos por encima del límite del bosque. Este tipo de vegetación pertenece a la Provincia Altoandina y se encuentra asociada a cursos de agua. La vegetación es herbácea de hasta 0.25 m de altura. Se destacan: *Cortaderia pilosa* var. *mínima*, *Plantago barbata*, *Poa* sp. *Carex* sp, *Caltha apendiculata*. *Senecio triodon*, *Gaultheria pumilia* y *Nassauvia pigmea* entre otras.

14. Zona urbana

En la unidad así llamada, por problemas de escala no pudieron delimitarse en el mapa espacios con vegetación costera, pequeños fragmentos de bosque nativo, mallines, especies pertenecientes al arbolado urbano, áreas protegidas, plazas y espacios verdes. Se incluye un comentario, dada la importancia que éstos tienen en el contexto de una ciudad turística y el beneficio que los árboles brindan al ambiente urbano. El ejido municipal cuenta con 3 áreas protegidas sometidas a diferentes categorías de manejo: la Reserva Municipal Isla Huemul (Reserva de Recursos), el Parque Municipal Llao-llao (Parque Natural), la Laguna Fantasma, (área intocable y Refugio de fauna y flora) y el Ciprés de la cordillera, especie nativa considerada Monumento Natural.

Arbolado urbano y espacios verdes

El arbolado urbano plantado y gestionado por el área de Parques y Jardines del Municipio en Bariloche se ubica principalmente en el área central del casco urbano. Las especies que lo componen, exóticas y algunas nativas se detallan en el texto referido a la unidad especies exóticas, según datos de los censos 1999 y 2002. El término arbolado urbano o público hace referencia a todas aquellas especies leñosas arbóreas y arbustivas que crecen en rutas, calles, caminos, plazas, parques, jardines, predios destinados a escuelas, hospitales y demás áreas de uso público, municipal y comunal. También incluye las plantaciones que no sean consideradas bosques de producción o susceptibles de explotación racional. La ciudad cuenta con alrededor 60 espacios verdes cubriendo una superficie de 1610.12 Ha, incluyendo las áreas protegidas ya citadas (GIODARNA 1993, inédito), (GRIGERA *et al.*, 1990).

15. Población de especies exóticas

En esta unidad se incluyen especies introducidas en áreas urbanas, aquellas que forman parte del arbolado urbano y aquellas que per-

tenecieron a antiguas forestaciones, que ya no serán utilizadas como recurso económico y solo poseen valor ornamental o de protección como cortavientos. Entre ellas se destacan: *Acer pseudoplatanus*, *Betula alba* (abedul), *Crataegus azarolus*, *Fraxinus americana*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus cerasifera* var. *pisardii* (ciruelo de jardín), *Laburnum* sp., *Malus silvestris*. (manzano), *Quercus robur* (roble), *Sorbus aucuparia* (cerval del cazador), *Ulmus pumilia*, (olmo siberiano) *Araucaria araucana* (especie nativa que ocupa plazas, jardines y paseos urbanos), *Pinus murrayana* (pino murrayana), *Pinus ponderosa* (pino ponderosa), *Pinus radiata* (pino insigne), *Cupressus arizonica* (ciprés de Arizona), *C. lawsoniana* (ciprés de Lawson), *C. macrocarpa* (ciprés de Monterrey), *Pseudotsuga mensiezi* (pino de Oregón), *Populus alba* (álamo plateado), *Populus nigra* var. *italica* (álamo piramidal). En áreas modificadas, baldíos, banquinas, alambrados, cercadas, etc., crecen también malezas exóticas, introducidas y asilvestradas e invasoras para esta región; RAPOPORT & BRIÓN (1991) clasificaron 300 especies para el Noroeste patagónico.

16. Plantaciones Forestales

En esta unidad se describen las repoblaciones forestales que se utilizan como recurso económico, de acuerdo al Inventario Forestal Nacional (SAGPyA 2000). Las especies forestales cultivadas en Bariloche son *Pinus* sp. y *Pinus ponderosa* (pino ponderosa).

En la región Andino Patagónica, a partir de los años 1930/1940 Parques Nacionales y el Instituto Forestal Nacional, fueron los primeros en instalar estaciones forestales con viveros y desarrollar plantaciones de coníferas exóticas (junto con autóctonas) en localidades cordilleranas. A partir de 1970 comienza la forestación en la zona –favorecida por las primeras leyes de promoción a la actividad– específicamente destinada a la creación de masas forestales con fines industriales. La repoblación forestal en forma más o menos intensiva se realiza desde hace unos 20 años. De acuerdo con datos del Plan Nacional de

Extensión Forestal en S. C. de Bariloche, sobre plantaciones totales, se produjeron 1130 m³ de madera aserrada en rollizos de pino por año. A partir de 1994, en propiedades privadas ubicadas en áreas de la Reserva Nacional se prohibieron nuevas plantaciones con coníferas exóticas.

17. Áreas incendiadas en recuperación

Dentro de esta unidad se agrupan áreas que sufrieron incendios y actualmente se encuentran en una etapa de recuperación. Son ocupadas inicialmente por vegetación arbustiva y herbácea que rebrota pronto. En bosques mixtos afectados por incendios tanto *Nothofagus dombeyi* como *Austrocedrus chilensis* se regeneran. Durante los primeros 20 o 30 años, en sitios semihúmedos dominan plántulas de *Nothofagus dombeyi*, pero a largo plazo desarrollan poblaciones coetáneas (VEBLEN *et al*, 1995). La regeneración post fuego en rodales puros de *Austrocedrus chilensis* es variada y depende del sitio. En sitios secos en fases iniciales, las plántulas de ciprés se establecen junto con arbustos de *Discaria articulata*, *Schinus patagonica*, *Austrocedrus chilensis*, *Fabiana imbricata*, *Berberis* sp. y *Lomatia hirsuta*, que forman manchones de vegetación y las protegen del ramoneo, del viento, altas temperaturas, estrés hídrico y asimismo producen materia orgánica al suelo. CWIELONG (2000) describe la sucesión en el tiempo e indica que a 30 años del incendio crecen rodales (*Schinus patagonica*) junto con cipreses de menor porte; a los 60 años el ciprés domina sobre el radal y a los 100 años se desarrolla el bosque de ciprés coetáneo.

En bosques de *Nothofagus pumilio* acompañado por coihue las dos especies regeneran bien, ocupando diferentes nichos, las plántulas se mantienen a pesar de la competencia con la caña *Chusquea culeou*, pero *Nothofagus pumilio* pasa varios años bajo la cobertura de ésta. Para el ñire, *Nothofagus antarctica*, el fuego estimula el rebrote masivo desde la base. Esta especie también es capaz de reproducción vegetativa. Este estadio en la sucesión post-fuego fue

observado durante el trabajo de campo en ciertos sectores del cerro Catedral castigados por el incendio de 1996.

18. Masas de agua

El mapa incluye los lagos Moreno Este y Moreno Oeste y la Laguna El Trébol, de jurisdicción Municipal y los Lagos Nahuel Huapi y Gutiérrez de jurisdicción Nacional.

Mapa final

El paisaje es un fenómeno multidimensional y multivariante. Es originado y evoluciona por la acción de un conjunto de variables y procesos físicos, bióticos y sociales que se interrelacionan (MATTEUCCI 1998). El mapa final (Fig 5) cubre una superficie de 67293.35 Ha. y muestra una diversidad de ambientes con diferentes tipos de vegetación, sustentados por una geomorfología variada y un gradiente climático muy marcado, al cual se asocia una vegetación característica. En el Oeste, al observar la distribución de los parches, se destaca el gradiente altitudinal de vegetación –con una sucesión desde las cumbres de: estepa de altura (12), matorral de lenga achaparrada (5), bosque de lenga (4), bosque mixto de coihue y ciprés (2), bosque de ciprés (3), matorrales de ñire (6) y matorral mixto (7)– y un importante dominio de bosques. En el área central del mapa, sobre la ladera Norte del cerro Otto, también se observa una sucesión altitudinal de vegetación nativa formada principalmente por parches de bosque de ciprés (3), bosque mixto (2) y matorrales (6 y 7). Estos parches son de menor tamaño, debido a que actualmente, este ambiente se encuentra urbanizado hasta la cota 900 m. La zona de Pampa de Huenuleo presenta una importante heterogeneidad, dada por fragmentación del ambiente, domina el matorral mixto (7) y se combina con fragmentos de estepa herbáceo-arbustiva (10), zona urbana (14), plantaciones forestales (16) y especies exóticas(15). Hacia el sur, el cerro Ventana presenta el gradiente altitudinal ya citado para el Oeste.

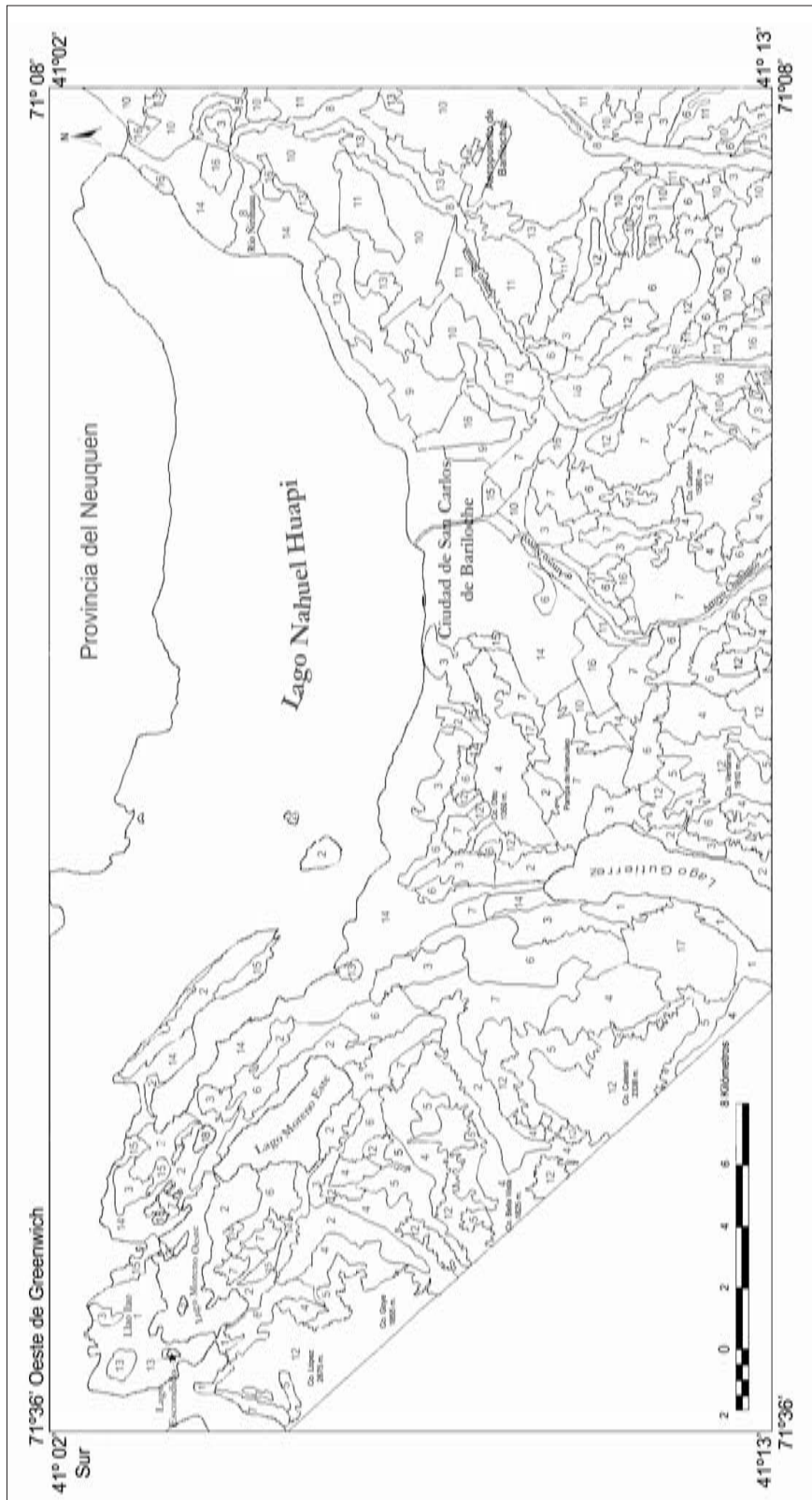


Figura 5. Mapa de Vegetación del ejido municipal de San Carlos de Bariloche y su entorno.

Leyenda: Unidades de vegetación: 1-Bosque de coihue. 2-Bosque mixto de coihue y ciprés. 3-Bosque de ciprés 4-Bosque de lenga. 5-Matorral de lenga achaparrada. 6-Matorral de ñire 7-Matorral ribereño 9-Esteba con árboles dispersos. 10-Esteba herbáceo-arbustiva. 11-Esteba de altura. 13-Mallines y praderas (humedales). 14-Zona urbana. 15-Población de especies exóticas. 16-Plantaciones forestales. 17-Áreas incendiadas en recuperación. 18-Masas de agua.

Figure 5. Vegetation map of the municipal land of San Carlos de Bariloche and its surroundings.

Vegetation units: 1-Coihue forest. 2-Mixed forest. 3-Cipres forest. 4-Lenga forest. 5-Lenga matorral. 6-Ñire matorral. 7-Mixed matorral. 8-Riverside matorral. 9- Steppe with dispersed trees. 10-Steppe-shrub. 11-Steppe. 13-Mallines (wetlands). 14-Urban zone. 15-Exotic plants populations. 16- Forestal Plantations. 17- Fire areas in recuperation 18- Water bodies.

Unidad	Área de cobertura (Ha)	%
Bosque coihue	1.131,64	1,68
Bosque mixto	2.603,47	3,87
Bosque ciprés	2.813,02	4,18
Bosque lenga	3.678,41	5,47
Matorral de lenga achaparrado	1.382,44	2,05
Matorral de ñire	3.809,97	5,66
Matorral mixto	4.310,64	6,41
Matorral ribereño	1.409,96	2,10
Estepa con árboles dispersos	1.022,64	1,52
Estepa herbáceo-arbustiva	5.016,59	7,45
Estepa herbácea	2.208,68	3,28
Estepa de altura	5.683,58	8,45
Mallines o vegas	1.261,10	1,87
Zona urbana	6.552,72	9,74
Población de especies exóticas	773,28	1,15
Plantaciones forestales	1.127,56	1,68
Áreas incendiadas en recuperación	908,94	1,35
Masas de agua	21.598,73	32,10
Área total	67.293,37	100

Tabla 3. Superficies y porcentajes de cobertura de las unidades del mapa de vegetación

Table 3. Area and percentages of vegetal covering of the units from the vegetation map.

Sobre la costa desde el centro, a partir del casco urbano, la zona urbana se extiende con un ancho continuo a lo largo del lago Nahuel Huapi. En el Sudeste del mapa se observa una mayor fragmentación, alternan parches de forestaciones con una matriz de estepa. y de matorrales. En laderas mas altas de los cerros crecen bosques abiertos de ciprés y matorrales de ñire, estos últimos, descienden por los cañones más húmedos hasta la estepa. Hacia el Este domina la estepa y se observan también, zonas más húmedas con mallines (13) y lagunas temporarias. En la Tabla 3 se detallan las áreas parciales y porcentajes correspondientes a cada unidad de vegetación y la figura 6 muestra la cobertura de las unidades agrupadas.

Para la presente publicación algunas unidades cartografiadas, especialmente en el Sudeste del mapa se adaptaron, a fin de posibilitar una mejor visualización, por los problemas de escala.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La utilización de la imagen ASTER nos permitió identificar las principales fisonomías vegetales presentes en el área. La banda 3 del infrarrojo cercano y las bandas 2 y 1 del espectro visible provenientes del subsistema VNIR aportaron información acerca de la cobertura vegetal, lo cual nos permitió correlacionar y diferenciar los ambientes boscosos, matorrales y estepas, obteniendo valores similares para cada unidad fisonómica.

El bosque, como componente relevante del paisaje, se manifiesta de forma superlativa en el sector Oeste. Su estado actual de conservación, dentro del ejido municipal, está directamente relacionado con las modificaciones antrópicas históricas aceleradas por la constante expansión de elementos urbanos y periurbanos sobre el medio natural.

Muchas ciudades argentinas se formaron, crecieron y se consolidaron con poca o ninguna

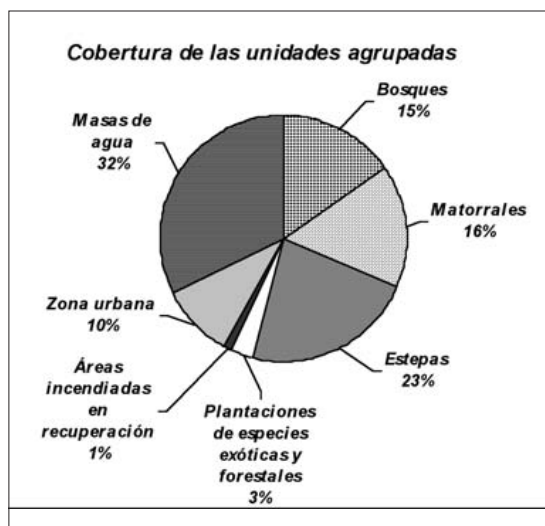


Figura 6. Porcentaje de las unidades del mapa de vegetación de San Carlos de Bariloche cubiertas por: bosques, matorrales, estepas, áreas incendiadas en recuperación, plantaciones forestales, poblaciones de especies exóticas, zona urbana y masas de agua.

Figure 6. Percentage of units of San Carlos de Bariloche vegetation map covered by forest, matorral, steppes, fire areas in recuperation, forestal plantations, urban zone, exotic plants populations, and water bodies

Años	Población (hab/km ²)
1947	6.500
1960	16.000
1970	30.000
1980	51.000
1990	81.000
2000	100.000

Tabla 4. Crecimiento poblacional de la ciudad de San Carlos de Bariloche entre los años 1947 y 2000.

Table 4. Population growth of San Carlos de Bariloche city between years 1947 and 2000.

consideración acerca del medio ambiente y las características físicas del lugar original de asentamiento (DI PACE *et al.*; 1991). Bariloche no escapa a esta problemática en el estilo inicial de urbanización, rápida expansión y desarrollo. Este importante crecimiento poblacional se produce con el inicio de la actividad turística en la zona. Desde 1947 se observa un crecimiento poblacional con ocupación en el ejido urbano, que continúa hasta hoy (ACEVEDO & DEL POPOLO 1994) (Tabla 4). En los años 60 se ocupa una franja sobre el lago, en 1970 los parcelamientos se incrementan sobre áreas de bosque (7 Km. hacia el Oeste y 3 Km. al Sudoeste desde el casco urbano), provocando acciones de gran peso sobre el soporte natural, tales como pastoreo, desmonte, incendios, parquización, forestación, introducción de elementos exóticos, etc. Para 1981 la mancha urbana había crecido un 40% con respecto a 1970. La rápida expansión continúa hacia el Oeste desde el Km. 7 hasta el 15. El casco urbano se extiende también hacia el Este hasta las barrancas del arroyo Ñireco con una ocupación continua. La urbanización se estableció en áreas ocupadas principalmente por el bosque

mixto de coihue y ciprés, el cuál en 1970 ocupaba un 32% del ejido municipal (70 km²). Hacia fines de la década de los 80 la superficie del bosque nativo había disminuido en casi un 20%, en razón de la tala para construcción y leña (NAUMANN 1996), las pérdidas debidas al stress fisiológico, desplazamiento o reemplazo de las especies nativas a lo largo del tiempo, empobrecimiento y fragmentación de bosques y matorrales. En 1999 continúa la expansión hacia el Este con la urbanización «Las Victorias» y nuevos loteos hasta las cercanías del aeropuerto. Actualmente, sobre la costa del lago, la prolongación continúa desde el Km. 15 al 25, área Llao-liao, extremo Oeste del ejido municipal. Entre 1880 y 1990 se perdió casi el 75% del bosque original. Gran parte de las áreas cartografiadas como ambientes boscosos en el oeste, actualmente son barrios urbanos, donde permanece el dosel más alto del bosque, aunque los estratos más bajos fueron modificados por el desarrollo urbano y turístico. Sin embargo, en el entorno del ejido municipal, el Parque Nacional y la Reserva Nahuel Huapi, integran una buena unidad de conservación y constituyen una muestra representativa de los ambientes de la Región Andina Norpatagónica

AGRADECIMIENTOS

A la Srta. Silvia Altobeli, por su colaboración en el procesamiento de la imagen Aster; a la Geógrafa María Ines Tobío, por su apoyo en la edición final del mapa y a la Lic. Manuela Elizondo por su permanente asesoramiento técnico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, S. & F. DEL POPOLO. 1994. Situación y dinámica demográfica de San Carlos de Bariloche. Programa «Calidad de vida» Fundación Bariloche. San Carlos de Bariloche 35 pp.
- BRIÓN C; CALVELO, S & L. LORENZO. 1996. Flora. 3: (IV): 1-21 .En: Plan de Manejo Parque Municipal Llao Llao. Universidad del Comahue, Municipalidad de S. C. de Bariloche. S. C. de Bariloche. 181pp.
- CABRERA, A. 1976. Regiones Fitogeográficas de la República Argentina. II (I). Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Ed. ACME. Buenos Aires.
- CWIELONG, P. 2000. The Impact of Fire on Native Vegetation .The Example of the Cool-Temperate Forest in Patagonia, Argentina. *International Forest Fire News*. 23: 62-68.
- DIMITRI, M. J. 1972. La Región de los Bosques Andino-Patagónicos. Sinopsis General. X. Colección Científica del INTA. Buenos Aires.
- DIMITRI, M. J. 1974. Pequeña Flora Ilustrada de los Parques Nacionales Andino-Patagónicos. Anales de Parques Nacionales. XIII: 1-122. Servicio Nacional de Parques Nacionales. Buenos Aires.
- DI PACE, M. J., FEDEROVSKY, S. Y. & J. E. HARDOY. 1991 Problemas ambientales en ciudades argentinas. 3-35. En: Medio Ambiente y Urbanización. Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo. América Latina. Buenos Aires. 145 pp.
- EZCURRA C. & C. BRIÓN. 2005. Plantas del Nahuel Huapi. Catálogo de la Flora Vascular del Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina. Universidad Nacional del Comahue. Red Latinoamericana de Botánica. San Carlos de Bariloche.70 pp.
- GIORDANA, G. 1993. Espacios verdes de la ciudad de San Carlos de Bariloche: Cantidad, distribución y su mantenimiento. Parques y Jardines. Municipalidad de San Carlos de Bariloche. Informe inédito. 12 pp.
- GRIGERA, D., BIANCHI E., BRIÓN, C., PUNTIERI, J. & N. RODRIGUEZ. 1987. La Carta del Medio Ambiente y su Dinámica». Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue. San Carlos de Bariloche. 40 pp.
- GRIGERA, D., C. BRIÓN & N. ROST. 1990. Las áreas verdes urbanas: El caso de la ciudad de San Carlos de Bariloche (Argentina). *Medio Ambiente* 11(1): 3-8.
- MATTEUCCI, S. D., 1998. La cuestión del patrón y la escala en la ecología del paisaje y de la región. 9: 219-248. En: MATTEUCCI S. D., BUZZAI G. D. (eds.). *Sistemas ambientales complejos: herramientas de análisis espacial*. Colección CEA 21. Ed. Eudeba. Buenos Aires.454 pp.
- MERMOZ, M & C. MARTÍN. 1987. Mapa de vegetación del parque y la Reserva Nacional Nahuel Huapi. Administración de Parques Nacionales. Delegación Regional Patagonia. Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación. Buenos Aires. 22 pp.
- MERMOZ, M.; ÚBEDA, C; GRIGERA, D; BRIÓN, C; MARTÍN, C; BIANCHI, E & H. PLANAS. 2000. El Parque Nacional Nahuel Huapi, sus características ecológicas y estado de conservación. Administración de Parques Nacionales-Universidad Nacional del Comahue. Bariloche. 43 pp.
- MOVIA, C., G. OWER & C. PEREZ, 1978. Praderas y matorrales de hidrófitas (mallines). En: *Estudio de la Vegetación de la Provincia de Neuquén*. Tomo 1: Relevamiento: 128 -129.
- NAUMANN C. M. 1996. Das nordpatagonische Seengebiet Nahuel-Huapi (Argentinien). Biogeographische Struktur, Landnutzung seit dem 17. Jahrhundert und aktuelle Degradationsprozesse. *Marburger Geographische Schriften* 131: 1-285, Marburg.
- NAUMANN, C. M. & L. A SANCHOLUZ,. 2000. Mapa de la vegetación del ejido de la ciudad de San Carlos de Bariloche. *Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente*. Vol.14: 92-97. Buenos Aires.
- PEREYRA, F., CAVALLARO, S. DZENDOLETAS, M. A. CASTRO GODOY, S.E. HELMS, F. ROVERANO, D. ALTOVELLI S. I. & M. I. .TOBIO. 2005. Cartografía Geoambiental y Evaluación de

Peligros Naturales en San Carlos de Bariloche, Argentina. 161-167. En: G. MARÍN (Edit.). Mapeo Geológico con Utilización de Datos Satelitales de Última Generación, en la República Argentina. Contribuciones Técnicas PROYECTO GEOSAT-AR. Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). Anales N° 41. 178 pp.

PRIMER INVENTARIO NACIONAL DE PLANTACIONES FORESTALES Y ESTABLECIMIENTO DE UN BANCO DE DATOS 1998-1999. 2000. Proyecto Forestal de Desarrollo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA). Buenos Aires.

RAPOPORT, E. H. & C. BRIÓN 1991. Malezas exóticas y plantas escapadas de cultivo en el Noroeste Patagónico. Cuadernos Alternatura 1. Ed. Imaginaria. S.C. de Bariloche. Río Negro. Argentina. 18 pp

VEBLEN, T. T. & D. C. LORENZ 1988. Recent vegetation changes along the forest/steppe ecotone in northern Patagonia. *Annals of the Association of American Geographers* 78: 93-111.

VEBLEN, T. T., KITZBERGER T., BURNS B. R., & A. J. REBERTUS. 1995. Perturbaciones y dinámica de regeneración de bosques andinos del sur de Chile y Argentina. 169-198. En: J. J. ARMESTO, C. VILLAGRÁN, & M. T. K. ARROYO (eds.) *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Monografías. Ed. Universitaria. Santiago de Chile. 477 pp.

ZULOAGA, F. & MORRONE, O. 1996. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina, I. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 60: 1-323.

ZULOAGA, F. & MORRONE, O. 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina, II. (A-E) (F-Z). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 74: 1-1269.