

ANALISIS PRELIMINAR DE LAS  
PERSPECTIVAS PRODUCTIVAS  
DEL RENOVAL DE NOTHOFAGUS  
GLAUCA FRENTE A LA ALTERNATIVA  
DE SU REEMPLAZO POR PINUS  
RADIATA D. DON.

REGION DEL MAULE  
COMUNA DE CAUQUENES

I 66 a  
4986  
C.1



166 A  
4986  
e 1

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES - CORFO



1980 1337

ANALISIS PRELIMINAR DE LAS PERSPECTIVAS PRODUCTIVAS DEL  
RENOVAL DE *NOTHOFAGUS GLAUCA* FRENTE A LA ALTERNATIVA DE  
SU REEMPLAZO POR *PINUS RADIATA* D. DON. REGION DEL MAULE  
COMUNA DE CAUQUENES.

4986

INFORME N° 43.

MAYO 1980.

## INDICE

CONTENIDO.	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES GENERALES	2
2.1. CONSIDERACIONES GENERALES	2
2.2. BOSQUE O RENOVAL NATIVO	3
III. OBJETIVOS	5
IV. EVOLUCION DEL BOSQUE O RENOVAL NATIVO	6
4.1. OBJETIVO	6
4.2. METODOLOGIA	6
4.3. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS	7
4.4. CONCLUSIONES	9
V. ANALISIS FITOSOCIOLOGICO DEL BOSQUE O RENOVAL NATIVO	11
5.1. OBJETIVOS	11
5.2. METODOLOGIA	11
5.3. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS	20
5.4. CONCLUSIONES	23
VI. ANTECEDENTES VOLUMETRICOS DEL BOSQUE O RENOVAL NATIVO	24
6.1. OBJETIVOS	24
6.2. BASES METODOLOGICAS	24
6.3. PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PROSPECCION	29
6.4. ANALISIS ECONOMICO COMPARATIVO ENTRE EL RENOVAL NATIVO DE <i>No</i> <i>thofagus glauca</i> Y SU REEMPLAZO POR <i>Pinus radiata</i> D. Don.	32

CONTENIDO	PAGINA
6.5. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS DE LA ALTERNATIVA 1. MANEJO DE <i>Nothofagus glauca</i> Y DE LA ALTERNATIVA 2. PLANTACION DE <i>Pinus radiata</i> V. Don.	39
6.6. CONCLUSION	41
VII. BIBLIOGRAFIA	42.

ANEXO N° 1 MAPAS

## I. INTRODUCCION

En consideración a lo escaso del conocimiento sobre el bosque o renoval nativo de *Nothofagus glauca*, el presente estudio está destinado ha obtener algunos antecedentes básicos sobre la evolución, composición y asociaciones florísticas y, datos dasométricos sobre el renoval existente en la Comuna de Cauquenes - VII Región.

IREN-CORFO ha estimado necesario y de interés realizar el presente estudio, ya que los antecedentes obtenidos permiten efectuar un análisis preliminar sobre las perspectivas productivas que tiene el renoval de *Nothofagus glauca* frente a las posibilidades de su reemplazo por *Pinus radiata* D. Don.

En todo caso, el documento realizado por IREN - CORFO constituye un aporte al conocimiento del renoval nativo del área de Cauquenes, pero en ningún caso pretende proveer información que permita obtener otras conclusiones que no sean las contenidas en este estudio.

## II. ANTECEDENTES GENERALES

### 2.1. CONSIDERACIONES GENERALES.

La zona costera de la Región del Maule se caracteriza por poseer una gran cantidad de suelos de aptitud forestal y ganadera, que en general, es tán afectados por un fuerte proceso de erosión, producto de la insuficiente cobertura vegetal que poseen.

Esta escasez de vegetación es el producto de sucesivas deforestaciones efectuadas con el fin de dedicar los terrenos a la agricultura; principalmente al cultivo de cereales (trigo) y viñas.

De esta forma, se encuentra en la actualidad terrenos fuertemente de gradados y con una vegetación nativa arbórea poco desarrollada y, en general, de tipo matorral, a pesar de existir especies de gran valor como son los *Nothofagus*.

Como consecuencia de esta situación, y ante la necesidad de incorporar estos terrenos a actividades productivas que permitan obtener de ellos una adecuada rentabilidad, además de generar una importante fuente de empleo a la población que los habita, se ha iniciado la forestación de dichos suelos con la especie *Pinus radiata* D. Don., de gran adaptabilidad a las condiciones del medio y grandes perspectivas económicas. Sin embargo, esta actividad ha significado, en muchos casos, la eliminación de interesantes especies, que por su desarrollo limitado no presentaban buenas perspectivas económicas.

Sin embargo, al sur del río Maule y fundamentalmente en la Comuna de Cauquenes, aún existen algunas superficies cubiertas con especies forestales de cierto interés (especialmente *Nothofagus glauca*), las que no han sido dimensionadas ni en términos de superficie ni de volumen.

## 2.2. BOSQUE O RENOVAL NATIVO.

La vegetación nativa de la Comuna de Cauquenes, incluida en el llamado Bosque Transicional Maulino, presenta como especie dominante el *Nothofagus glauca*, conocido como "roble maulino", al que se asocian en sectores de mayor humedad especies tales como *Drimys winterii*, canelo; *Persea lingue*, lingue; *Aextoxicon punctatum*, olivillo; *Sophora microphylla*, pilo; y helechos.

En los lugares en que la vegetación ha sido más fuertemente alterada, el *Nothofagus glauca* es reemplazado por *Lithraea caustica*, litre; *Lomatia hirsuta*, radial; *Cryptocarya alba*, peumo; *Azara integrifolia*, corcolén; *Sophora macrocarpa*, mayu y *Aristotelia chilensis*, maqui.

Existen, además otras especies cuya presencia se reduce al área declarada como Zona de Protección Turística, ubicada al Norte del camino que va de Cauquenes a Pelluhue y que posee una superficie de 1.297,0 ha. En ella destacan las especies siguientes: *Nothofagus leoni*, hualo; *Nothofagus oblicua*, roble; *Nothofagus dombeyi*, coigue; *Nothofagus alessandri*, ruil - *Podocarpus*, sp., mañío; *Gevuina avellana*, avellano; *Laurelia sempervirens*, laurel; y *Weinmania trichosperma*, tineo.

Esta Zona de Protección, no se incluyó en la prospección fitosociológica ni dasométrica efectuada, debido a que no es representativa de la vegetación actual de la Comuna y que ha sido estudiada con mayor detalle por otros Organismos.

El estudio consideró el bosque o renoval nativo que se localiza en los alrededores del Area de Protección, especialmente, aquel del Sector de Cauquenes.

En torno a estos bosques y renovales nativos, se desarrolla una actividad extractiva primaria obteniéndose productos tales como carbón, leña, postes de cercos, polines para viñas y ocasionalmente bases labradas.

### III. OBJETIVOS

El objetivo fundamental del presente estudio es proporcionar algunos antecedentes básicos que permitan efectuar un análisis preliminar sobre las perspectivas productivas que tiene el renoval de *Nothofagus glauca* frente a las posibilidades de su reemplazo por *Pinus radiata* D. Don en la Comuna de Cauquenes.

No constituye objeto de estudio el bosque nativo de la Zona de Protección.

Los antecedentes necesarios para cumplir los objetivos, se obtienen a partir de los siguientes aspectos :

- Determinando, a través de información cartográfica a escala 1:50.000, los cambios o evolución que ha sufrido el bosque nativo o renoval arborescente, en un período de 10 días.
- Definiendo y analizando las Asociaciones Vegetales del renoval nativo.
- Obteniendo antecedentes volumétricos de estos renovales nativos, sin pretender efectuar un inventario forestal propiamente tal.

#### IV. EVOLUCION DEL BOSQUE O RENOVAL NATIVO.

##### 4.1. OBJETIVO.

Determinar los cambios o evolución que ha experimentado el bosque nativo en el transcurso de 10 años.

##### 4.2. METODOLOGIA.

En la determinación de la evolución del bosque nativo, se utilizó la base metodológica siguiente :

- Interpretación de fotos aéreas escala 1:30.000 del año 1965 y del año 1978, para identificar las masas boscosas.
- Ambas interpretaciones, se traspasaron a cartas preliminares del I.G.M. escala 1:50.000, debidamente enumeradas de modo de separar aquellas existentes en 1965 de aquellas existentes en 1978.
- Ubicadas las masas boscosas sobre las cartas preliminares del I.G.M., se separaron tres sectores con sus respectivos lugares de localización de los grupos boscosos :
  - Sector Curanipe : El Rincón  
Guanaco  
Río Calabozo
  - Sector Guanaco : Quebrada La Zanja  
Pajonales  
Las Lastras  
Caliboro  
Delicias

- Sector Cauquenes :

La Plazoleta  
El Peral  
El Maitén  
El Naranjal  
El Durazno  
La Oblea  
El Salto  
Ovejerías Negras  
Playa Blanca  
Triguilmo  
Miraflores  
Las Cabrerías

- En terreno se corrigieron los límites de las masas boscosas.
- Se vació la información a cartas borradores y se planimetrearon las superficies de grupos boscosos del año 1965 y del año 1978. Además, se planimetrearon las superficies de renovales de regeneración reciente, - obtenidas por superposición de las cartas.
- Por último, se procedió a la cartografía definitiva y análisis de los resultados.

#### 4.3. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS.

Identificados los sectores de bosques o renoval nativo, existente en los años 1965 y 1978, respectivamente, se obtuvieron las superficies correspondientes a cada masa boscosa y las superficies totales de renovales nativos en las áreas de estudio (Cuadro N° 1 y N° 2).



CUADRO N°1

## SUPERFICIE BOSQUE NATIVO EN EL AÑO 1965 (Héa.)

UBICACIONES N° ROTAL	SECTOR GUANACE			SECTOR GUANACO					SECTOR CAPOZUELO											
	EL RINCON	GUANACO	RIO CALASODO	COA. LA ZAJA	PATO- NALES	LAS LASTRAS	CALIBRO	DELI- CIAS	LA PLACOLETA	EL PERAL	EL MATEO	EL MANSAL	EL DURAZO	LA OULEA	EL SALTO	QUEBRAS NEGRAS	FLATA BLANCA	TRUQUILLO	ALFA- FLORES	LAS CUBIPIAS
1	-	-	-	-	-	55,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	160,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	67,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	170,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	57,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	80,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	32,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	82,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	80,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	142,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	80,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	37,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	37,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	32,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	52,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	42,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	120,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	105,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	42,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	67,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	47,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	35,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	87,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	107,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	62,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	47,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	32,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-	-	-	-	-	-	-	-	87,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	37,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-	22,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	62,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-	-	-	-	-	-	-	-	40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-	-	37,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-	-	-	-	-	-	-	-	45,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	127,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82,5	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,5	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,5	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,5	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,0	-	-	-	-	-
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	-	-	-	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,0	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,5	-	25,0
65	-	-	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	-	47,5	-	-	-	-	-	-	-	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,0	-	-	-	-	-	-
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,5	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	-	-
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	-	-
75	-	-	17,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	-	-
76	-	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	-	-	-	-	-	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	17,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	-	-	17,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	-	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	17,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	-	-	240,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	362,0	197,5	682,5	192,5	602,3	292,5	262,5	132,5	155,0	122,5	227,5	270,0	50,0	120,0	140,0	37,0	11,0	55,0	22,5	25,0
SUBTOTAL SECTOR		1.242,0				1.472,3							1.476,5							

El análisis de estos Cuadros, destaca la superficie de bosque nativo existente en 1965, 4.190,8 ha., siendo los Sectores de Guanaco y Cauquenes con mayor superficie de bosque, 1.472,3 ha., y 1.476,5 has. respectivamente.

En la actualidad, existen en el área de estudio, escasamente 1.687,5 ha. Los Sectores más afectados por la corta del bosque y por la incorporación de plantaciones de *Pinus radiata* D. Don son Guanaco y Cauquenes, que en 1965 destacaron por su riqueza en bosques nativo.

El Sector de Curanipe, merece análisis aparte. Este Sector está situado en los límites del Area de Protección y es de difícil acceso lo que permitido que las 1.242,0 ha., que existían en 1965, en la actualidad hallan aumentado a 1.395,0 ha.

En el Cuadro N° 3 se entregan las superficies de renoval nativo regenerado entre los años 1965 y 1978. Destaca la superficie del Sector Curanipe con 1.030,4 ha. de renoval regenerado. Los Sectores de Guanaco y Cauquenes han tenido una escasa recuperación, 75,0 ha. y 35,0 ha., respectivamente, justificados por la alteración a que se han sometido ambos Sectores.

En el Cuadro N°4 se resume la situación general del área de estudio, en lo que se refiere a la evolución del bosque nativo en un período de alrededor de 13 años.

La comparación y superposición de las Cartas que representan las masas boscosas del año 1965 y 1978 respectivamente, reflejan el desalentador futuro que le espera al bosque de *Nothofagus glauca*, en la Comuna de Cauquenes.

CUADRO N° 3

SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO REGENERADO ENTRE LOS AÑOS 1965 y 1978 (Hé.)

UBICACION	SECTOR CUWANIBE			SECTOR GUANACO					SECTOR CAUQUENES											SUPERFICIE TOTAL (Hé.)	
	EL CINCON	GUANACO	RIO CALABOZO	QDA. LA ZANJA	PAJONA LES	LAS LASTRAS	CALI BORO	LELY CIAS	LA PLAZOLETA	EL TERAL	EL MATYEN	EL BAJUNJAL	EL DURAZNO	LA OBLEA	EL SALTO	OVEJERIAS NEGRAS	PLAYA BLANCA	TRIGUILINO	MIRA-FLORES		LAS CABRERIAS
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
101	40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,0
102	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5
103	47,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,5
104	10,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,4
105	65,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,0
106	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0
107	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0
108	60,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,0
109	57,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,5
110	-	-	387,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	387,5
111	-	-	207,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	207,5
112	-	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,0
113	-	60,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,0
114	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0
115	-	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5
116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
117	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
118	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5
119	-	-	-	-	60,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,0
120	-	-	-	-	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5
121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5
124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0	-	-	-	-	15,0
127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	-	-	-	-	7,5
TOTAL	327,9	107,5	595,0	-	75,0	-	-	-	-	-	12,5	-	-	-	-	22,5	-	-	-	-	1.140,4
Us TOTAL SECTOR	1.030,4			75,0					35,0												

CUADRO N° 4

## EVOLUCION DEL BOSQUE NATIVO

SECTOR AÑOS	CURANIPE (Ha.)	GUANACO (Ha.)	CAUQUENES (Ha.)	TOTAL (Ha.)
1965	1.242,0	1.472,3	1.476,5	4.190,8
1978	1.395,0	227,5	65,0	1.687,5
1965 - 1978 (REGENERACION)	1.030,4	75,0	35,0	1.140,4

Resulta evidente después de la observación de la Carta del año 1965 y de la del año 1978, que en los Sectores de Guanaco y Cauquenes, en el corto plazo, el bosque o renoval nativo será cortado para leña y carbón, y reemplazado por el bosque artificial de *Pinus radiata* D. Don.

En cuanto al Sector Curanipe, el bosque o renoval nativo, quizás en el mediano plazo sea también reemplazado por el bosque de Pino insigne debido a lo poco representativo de su superficie y a lo alterado que se encuentra actualmente.

#### 4.4. CONCLUSIONES.

- El bosque o renoval nativo ha disminuído. De las 4.190,8 ha. que existían en 1965 actualmente sólo restan 1.687,5 ha.
- En un período de alrededor de 10 años, se ha producido una regeneración del bosque que alcanza una superficie de 1.140,4 ha.
- Los sectores de Guanaco y Cauquenes son los más afectados por la disminución de la superficie de bosque nativo, lo que se explica con la corta del bosque para facilitar la reforestación con *Pinus radiata* D. Don.
- El sector de Curanipe por estar situado en un área de difícil acceso está más protegido permitiendo, de este modo, la regeneración del bosque. Actualmente, este Sector tiene una superficie de 1.030,4 ha. de renoval nativo.
- La confrontación de la Carta de Bosques existentes en el año 1965 con la Carta de Bosques de 1978, permite señalar que el bosque nativo de la Comuna de Cauquenes tiene tendencia a desaparecer, ésta sea para dar paso a la reforestación masiva con *Pinus radiata* D. Don o para permitir

el desarrollo de una formación de matorral alto, donde las especies serán de escaso valor forestal.

## V. ANALISIS FITOSOCIOLOGICO DEL BOSQUE O RENOVAL NATIVO.

### 5.1. OBJETIVOS.

Definir y analizar las asociaciones vegetales que constituyen el bosque o renoval nativo de *Nothofagus glauca*.

### 5.2. METODOLOGIA.

#### 5.2.1. Análisis de la Vegetación

Se utilizó el método de la Escuela de Zurich-Montpellier insistiendo en el carácter de homogeneidad y uniformidad de las comunidades elegidas a estudiar.

La delimitación, descripción, inventario y comparación de asociaciones vegetales constituyen la base de la fitosociología.

La asociación vegetal es un grupo vegetal natural caracterizado por una composición florística determinada, relativamente constante, dentro de los límites de un área determinada.

La uniformidad y homogeneidad están ligadas a la fisonomía y a la ecología de la vegetación. El "relevé" o "stand" ilustración de la muestra vegetacional, debe estar elegido dentro de unidades homogéneas en cuanto a fitogeografía y condiciones edáficas.

El "relevé" propiamente tal es un inventario florístico (lista de especies) acompañado de coeficientes que corresponden a ciertas estimaciones analíticas o sintéticas.

El "relevé" o "stand" se presume correcto cuando se establece sobre una superficie tal que muestreando al azar las veces que se desee superficies vecinas o superficies iguales al área mínima, se encuentre siempre el mismo número de especies o fluctuaciones aleatorias cercanas. La Fig.- N° 1 representa la Ficha de Relevé Fitosociológico que se utilizó en el muestreo de la vegetación.

El "Area Mínima" corresponde a la abcisa del punto de inflexión de la curva que representa el aumento del número de especies en función del aumento de la superficie.

Los diversos caracteres analíticos resultan de la observación directa sobre el terreno :

- Abundancia o Densidad
- Dominancia
- Frecuencia
- Sociabilidad
- Vitalidad
- Periodicidad
- Estratificación.

La abundancia o Densidad es una apreciación relativa del número de individuos de cada especie que entran a constituir la población vegetal del territorio estudiado.

Se expresa por cifras :

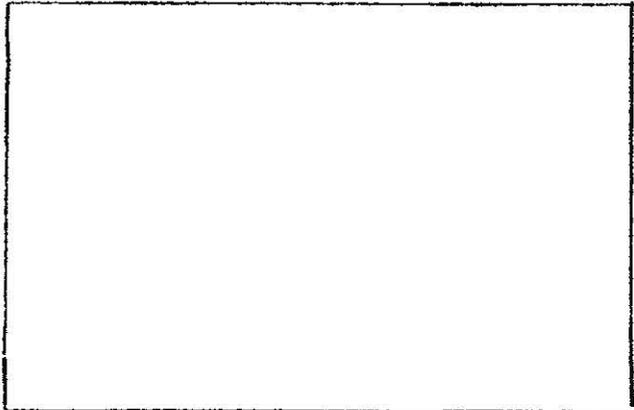
- 1 = muy escasa
- 2 = escasa
- 3 = poco frecuente
- 4 = denso
- 5 = muy denso

FORMULARIO PARA INVENTARIO ECOLOGICO DE LA VEGETACION

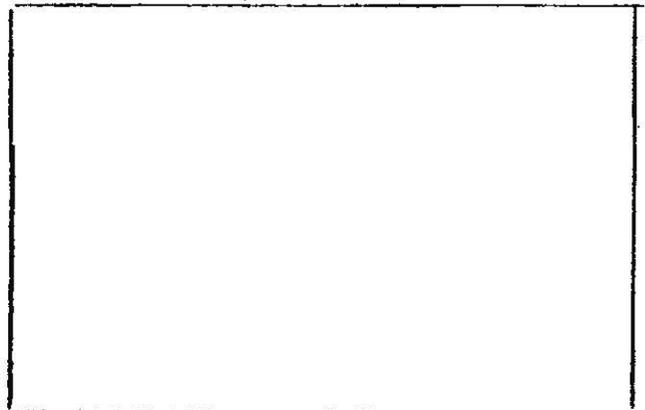
NOMBRE DE LA CARTA :  
LATITUD :  
LONGITUD :  
NOMBRE LUGAR :  
COMUNA :

NUMERO :  
AUTOR :  
FECHA :  
NUMERO DE LA CARTA :  
NUMERO DE LA FOTO :  
SUPERFICIE DE LA PARCELA :

m<sup>2</sup>



CROQUIS DE UBICACION DE LA PARCELA



CROQUIS DE LA ESTRATIFICACION

CARACTERES TOPOGRAFICOS :

EXPOSICION

0 Terreno plano o sin exposici3n definida  
1 Norte  
2 Nor-Este  
3 Este  
4 Sur-Este

5 Sur  
6 Sur-Oeste  
7 Oeste  
8 Nor-Oeste

PENDIENTE

0	0 - 3%	6	36 - 49%
1	3.1 - 8.9%	7	49 - 63%
2	9 - 15%	8	64 - 80%
3	16 - 24%	9	81 - 99%
4	25 - 35%	10	m3s 100%

CARACTERES DE LA SUPERFICIE DEL SUELO :

EROSION DE MANTO

0 No aparente  
1 Ligera  
2 Moderada  
3 Fuerte  
4 Muy fuerte

EROSION DE ZANJAS

0 Ocasionales y no muy profundas  
1 Frecuentes y profundas  
2 Muy frecuentes y muy profundas

DRENAJE

0 Muy pobremente drenados  
1 Pobremente drenados  
2 Imperfectamente drenado  
3 Moderadamente bien drenado  
4 Bien drenado  
5 Algo excesivamente drenado

ESCURRIMIENTO

0 Retenido  
1 Muy lento  
2 Lento  
3 Medio  
4 R3pido  
5 Muy r3pido

## CARACTERES CLIMATICOS

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 0 Año normal         | 9 Otoño seco  |
| 1 Primavera seca     | 10 Otoño húmedo                                       |
| 2 Primavera húmeda   | 11 Otoño frío   |
| 3 Primavera fría     | 12 Otoño cálido                                       |
| 4 Primavera calurosa | 13 Invierno seco                                      |
| 5 Verano seco        | 14 Invierno húmedo                                    |
| 6 Verano húmedo      | 15 Invierno frío                                      |
| 7 Verano frío        | 16 Invierno cálido                                    |
| 8 Verano caluroso    | 17 Largo tiempo nevado durante el invierno precedente |
|                      | 18 Lluvias excepcionales el mes precedente            |

## CARACTERES PREPONDERANTES DE LA VEGETACION

- SERIE DE VEGETACION :  
PRIMERA DOMINANTE :  
SEGUNDA DOMINANTE :

### PORCENTAJE DE SUELO CUBIERTO

- |                          |            |
|--------------------------|------------|
| 0 Cerrada                | más de 90% |
| 1 Ligeramente abierta    | 75% a 90%  |
| 2 Bastante abierta       | 50% a 76%  |
| 3 Abierta                | 25% a 50%  |
| 4 Muy abierta            | 10% a 25%  |
| 5 Extremadamente abierta | 0% a 10%   |
| 6 Totalmente abierta     | 0%         |

### LUMINOSIDAD

- |                      |
|----------------------|
| 1 Pleno sol          |
| 2 Sombra poco fuerte |
| 3 Sombra fuerte      |
| 4 Sombra muy fuerte  |
| 5 Plena sombra       |

### GRADO DE ARTIFICIALIZACION

- |   |
|---|
| 0 Vegetación climax                                 |
| 1 Alteración muy débil                              |
| 2 Alteración débil                                  |
| 3 Alteración media                                  |
| 4 Alteración bastante fuerte                        |
| 5 Alteración fuerte                                 |
| 6 Medio Artificial desprovisto de vegetación nativa |

### REGULARIDAD DE LA ESTRUCTURA

- |   |
|---|
| 0 Estructura vertical y horizontal regulares        |
| 1 Estructura vertical regular, horizontal irregular |
| 2 Estructura vertical irregular, horizontal regular |
| 3 Estructura vertical y horizontal irregulares      |

### FORMACION

- |   |
|---|
| 0 Zona de vegetación muy abierta o nula                   |
| 1 Formación leñosa alta densa                             |
| 2 Formación leñosa alta bastante abierta                  |
| 3 Formación leñosa alta abierta                           |
| 4 Formación leñosa baja                                   |
| 5 Formación herbácea                                      |
| 6 Formación compleja leñosa                               |
| 7 Formación compleja herbácea - leñosa alta               |
| 8 Formación compleja herbácea - leñosa baja               |
| 9 Formación compleja herbácea - leñosa baja - leñosa alta |



La determinación de la relación exacta entre el número de individuos de una misma especie observada sobre un cierto territorio y, la extensión de este territorio dan la densidad correspondiente a esta especie.

Dominancia es la superficie ocupada o cubierta por los individuos de cada especie. En los grupos pluriestratificados las especies deben evaluarse separadamente para cada estrato.

Para evaluar la dominancia se dan valores a cada especie, pero este método sólo se puede aplicar a superficies muy restringidas. Para las superficies mayores, la abundancia y dominancia son objeto de una estimación global.

Así, se obtiene una escala mixta :

- 0 = Individuos raros o muy raros, recubrimiento muy débil.
- 1 = Individuos de recubrimiento débil.
- 2 = Individuos muy abundantes o recubriendo al menos 25% de la superficie.
- 3 = Número de individuos indeterminado, recubriendo del 25% al 50% de la superficie
- 4 = Número de individuos indeterminado, recubriendo del 50% al 75% de la superficie.
- 5 = Número de individuos indeterminado, recubriendo más del 75% de la superficie.

Frecuencia es una asociación estadística que se determina, preparando la lista de especies completa de un cierto número de áreas de muestreo de dimensiones iguales, pero restringidas, diseminadas lo más posible en toda la extensión de un mismo número de asociación.

Los diferentes grados de frecuencia pueden repartirse en clases de frecuencia y se representan en gráficos. Las clases se ubican en abscisa y el número de especies en la ordenada.

Sociabilidad se refiere a la forma en que se disponen las especies en relación a otras, los individuos de una misma especie, al interior de una población dada.

Se pueden distinguir 5 disposiciones principales :

- 1 = aisladas o solitarias
- 2 = en grupos o champas
- 3 = en pequeñas manchas, cojines
- 4 = en pequeñas colonias, manchas
- 5 = en poblaciones puras, grupos grandes.

Vitalidad se refiere al grado de vigor y de prosperidad esperado para las diferentes especies.

La Periodicidad permite fijar el tiempo y apreciar la intensidad temporal de la concurrencia de cada especie en el transcurso del año.

Estratificación es el desmembramiento natural de la vegetación en planos superpuestos. Existen grupos uni, bi y pluriestratificados.

El estudio sintético y comparativo de los grupos bien circunscritos permiten elegir los caracteres de presencia y fidelidad. Estos caracteres no pueden concluirse analíticamente.

- Presencia
- Fidelidad

La Presencia se establece por la presencia o ausencia de una especie dentro de todos los individuos estudiados de una asociación determinada.

Se pueden definir diversas categorías correspondientes a los diferentes grados de presencia :

5 = especies presentes en 4/5 a 5/5 de los individuos de la asociación estudiada.

4 = especies presentes en 3/5 a 4/5 de los individuos de la asociación estudiada.

3 = especies presentes en 2/5 a 3/5 de los individuos de la asociación estudiada.

2 = especies presentes en 1/5 a 2/5 de los individuos de la asociación estudiada.

1 = especies presentes a lo menos en 1/5 de los individuos de la asociación estudiada.

La Fidelidad revela en qué medida las especies están confinadas en ciertos grupos.

Se distinguen 5 grados :

#### Características

5 = exclusivas, especies ligadas con exclusividad a un grupo determinado.

4 = selectivas, especies presentes dentro de un grupo determinado, pero pueden, aunque raramente, encontrarse en otros grupos.

3 = preferentes, especies existentes más o menos abundantes en varios grupos, prefiriendo sin embargo, un grupo determinado.

### Acompañantes

2 = Indiferentes, especies que se encuentran más o menos abundantes en varios grupos.

En relación a una unidad inferior de jerarquización fitosociológica, estas especies pueden tener, al mismo tiempo, un valor indicador para las unidades sociológicas superiores en relación a las unidades sociológicas vecinas. En ese caso estas especies se ubican como características de unidades superiores correspondientes.

### Accidentales.

1 = especies que aparecen sólo accidentalmente en un grupo determinado.

Las Especies Diferenciales son más o menos exclusivas en una o varias asociaciones o subasociaciones afines. Sin ser especies características. Estas especies ayudan a caracterizar sobre todo las unidades inferiores.

#### 5.2.2. Análisis Fitosociológico.

Utilizando métodos estadísticos simple tales como el Análisis Diferencial de Czekanowski, se efectuó una clasificación y comparación objetiva de los "relevés".

El Análisis Diferencial se basa en el cálculo de un Coeficiente de la Comunidad Florística que representa, para cada "relevé", el porcentaje de especies que él posee en común con cada uno de los otros - "relevés".

En el estudio se preparó el Cuadro N° 5 de Presencia en el cual los relevés se ubicaron en columnas en el orden establecido por el muestreo. Las especies se ubican horizontalmente en orden de acuerdo a cómo se presentan en el primer relevé y luego se agregan las especies del segundo relevé que no figuran en el primero y así sucesivamente, hasta anotar todas las especies.

En la intersección, se indica la Abundancia - Dominancia de la especie en el relevé.

Luego, se ubican las especies en orden decreciente a su presencia y frecuencia (Cuadro N° 6).

En el cuadro N° 7 de Análisis Diferencial, se eliminan aquellos relevés aberrantes que corresponden a mezclas o son "relevés" de transición entre grupos, o corresponden a "relevés" que presentan un elevado o un bajo número de especies.

En este caso se eliminaron los "relevés" N° 5 y N° 6 que estaban ubicados en un área de transición entre el renoval de *Nothofagus glauca* y el Area de Protección. Además se eliminaron los "relevés" N° 13 y N° 14 por estar dentro del Area de Protección, que no se consideró en el estudio.

Enseguida, se empieza a agrupar las especies en diferenciales de grupos superiores o asociaciones y las acompañantes.

Utilizando como base el Cuadro N° 7 de Análisis Diferencial, se calcula el Coeficiente de Similitud de Czekanowski (Cuadro N° 8).

El Coeficiente de Similitud de Czekanowski se calcula a partir de la siguiente fórmula :

$$C = \frac{n \times 100}{N}$$

donde n = número de especies comunes a dos relevés A y B.  
y N = número de especies presentes en los relevés A y B.

El Coeficiente de Similitud, una vez calculados, se clasifican en 5 clases :

I	=	19,0	-	20,0%
II	=	21,0	-	24,0%
III	=	25,0	-	25,5%
IV	=	26,0	-	30,0%
V	=	32,0	-	38,0%

Estas Clases contienen más o menos el mismo número de coeficientes.

Enseguida, se establece la Matriz de Análisis Diferencial (Fig. 2), ordenando los relevés de manera de obtener un reagrupamiento, a lo largo de la diagonal, de aquellos que poseen los porcentajes más fuertes de similitud, sobre un cuadro de doble entrada.

La Matriz permite individualizar las asociaciones o unidades florísticas determinadas. Una sola zona pintada completa y centrada al axa central del cuadro, indica que los relevés pertenecen a un solo conjunto florístico. En el caso que la Matriz distinga varias zonas pintadas completas, centradas al axa y más o menos de fácil individualización, éstas corresponderán, cada una a una unidad florística determinada.

Con estos antecedentes se preparan los Cuadros N° 9 y N° 10, donde se identifican los grupos vegetales o asociaciones, y se indican las especies características de estas unidades y las características de unidades superiores y por último, las especies acompañantes o indiferentes.

Luego, se procede al análisis de los resultados obtenidos.

CUADRO N° 5

PRESENCIA DE LAS ESPECIES DE LOS GRUPOS VEGETALES

ESPECIES	STANDS														PRESENCIA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<i>Nothofagus glauca</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	14
<i>Lomatia hirsuta</i>	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	8
<i>Lithaea caustica</i>	2	3	3	3	3	3	1	3	2	3	3	3	3	2	13
<i>Sophora macrocarpa</i>	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	7
<i>Peumus boldus</i>	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Cryptocarya alba</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
<i>Avena sp.</i>	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	7
<i>Valeriana sp.</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
<i>Lycopodium paniculatum</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	14
Hongos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
<i>Senecio yegua</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Ugni molinae</i>	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6
Liquenes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
<i>Caesalpinia angulicaulis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Gevuina avellana</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
<i>Colliguaya sp.</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
<i>Trisetobromus hirtus</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
<i>Drimys winteri</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5
<i>Haydenia boaria</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
<i>Retanilla sp.</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Berberis linearifolia</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Baccharis sp.</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
<i>Aristolotelia chilensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
<i>Lapageria rosea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
<i>Colletia ferax</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
<i>Myrceugenia - apiculata</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6
<i>Lophosoria quadripinnata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
<i>Azara integrifolia</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
<i>Lomatia dentata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
<i>Persea lingue</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
<i>Tomus divaricatum</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
<i>Boquila trifoliolata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
<i>Luzuriaga radicans</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	10	9	10	10	7	8	11	11	11	10	9	10	20	12	

CUADRO N° 6

FRECUENCIA DE LAS ESPECIES DE LOS GRUPOS VEGETALES

ESPECIES	STANDS												PRESENCIA	GRADO FRECUENCIA	
	1	2	3	4	7	8	9	10	11	12					
<i>Nothofagus glauca</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	10	V	
<i>Lithaea caustica</i>	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	10	V	
<i>Lycopodium paniculatum</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	10	V	
<i>Sophora macrocarpa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	IV	
<i>Lomatia hirsuta</i>	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	III	
Hongos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	III	
<i>Avena sp.</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	III	
<i>Ugni molinae</i>	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	II	
<i>Myrceugenia - apiculata</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	II	
<i>Peumus boldus</i>	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	II
<i>Cryptocarya alba</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Liquenes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	II	
<i>Gevuina avellana</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	II	
<i>Colliguaya sp.</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	II	
<i>Trisetobromus hirtus</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	II	
<i>Drimys winteri</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	II
<i>Baccharis sp.</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	II	
<i>Lapageria rosea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	II	
<i>Senecio yegua</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	I
<i>Caesalpinia angulicaulis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	I
<i>Lophosoria quadripinnata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	I
<i>Azara integrifolia</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	I
<i>Valeriana sp.</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I
<i>Trisetobromus hirtus</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	I
<i>Haydenia boaria</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I
<i>Berberis linearifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I
<i>Aristolotelia chilensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I
<i>Colletia ferax</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	I
<i>Lomatia dentata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	I

CUADRO N°7

ANALISIS DIFERENCIAL DE LOS GRUPOS VEGETALES

ESPECIES	STANDS									
	7	8	3	4	1	11	2	12	10	9
<b>I.- CARACTERISTICAS Y DIFERENCIAS DE LOS GRUPOS</b>										
<i>Avena</i> sp.	3	1	1	1	1					
<i>Ugni molinae</i>	1	3	3				2			
<i>Myrcogenella apiculata</i>						3		2	2	3
<i>Peumus boldus</i>					2	3	3			
<i>Cyprocarya alba</i>					3				4	3
<i>Gevuina avellana</i>		2	2	2						
<i>Lapageria rosea</i>	1								1	1
<i>Senecio yegua</i>						2	2			
<i>Azara integrifolia</i>								3	3	
<b>II.- CARACTERISTICAS DE UNIDADES SUPERIORES</b>										
<i>Nothofagus glauca</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Lithaea caustica</i>	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3
<i>Sophora macrocarpa</i>		1	1	1	1	3			2	2
<i>Lomatia hirsuta</i>		2		2	3		2	1		1
<b>III.- ACOMPAÑANTES</b>										
<i>Colliguaya</i> sp.			2			2		1		
<i>Drimys winteri</i>		3		3						3
<i>Baccharis</i> sp.	2	1						1		
<i>Caesalpinia angulicaulis</i>			2	2						
<i>Valeriana</i> sp.					1					
<i>Trisetobromus hirtus</i>			2							
<i>Haydenia boaria</i>					1					
<i>Berberis linearifolia</i>	1									
<i>Aristolelia chilensis</i>	1									
<i>Colletia ferox</i>	3									
<i>Lomatia dentata</i>								2		
<i>Lophosoria quadripinnata</i>									1	2
<b>IV.- ESTRATO MUSCINAL</b>										
<i>Lycopodium panniculatum</i>	2	2	2	2	2	1	2	1	3	1
Hongos	1	1			1	1	1			1
Líquenes							1	1	2	

### 5.3. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS.

El análisis fitosociológico se efectuó para el Sector de Cauquenes, donde se muestrearon las localidades de El Maitén y Ovejerías Negras, por ser éstas las de más fácil de acceso en la época que se realizó la campaña de terreno. (fines invierno).

El bosque nativo de la Comuna de Cauquenes es, actualmente, un re - noval de escaso desarrollo, alterado por la corta sucesiva a que se le ha sometido para obtener leña y carbón.

La pobreza florística que se refleja en los listados de presencia y frecuencia de las especies censadas en los diferentes "relevés", permite afirmar que existe deterioro tanto en la composición florística como en el medio.

La presencia de *Lithraea caustica* con un grado de frecuencia similar a la del *Nothofagus glauca* indica alteración del renoval nativo.

En relación a la presencia y frecuencia de especies típicas del bosque *Nothofagus* y que son de alto valor forestal, se puede decir que es casi nula. En general, predominan especies que son características de las - formaciones de matorral alto y que se asocian a *Lithraea caustica* fundamentalmente (Ver Cuadros N° 5 y N° 6).

El análisis diferencial de los grupos vegetales selecciona las especies asociadas a *Nothofagus glauca* y *Lithraea caustica*, que son indicadores de las diferentes características del habitat en el cual se desarrollan (Cuadro N° 7).

La Matriz de Coeficiente de Similitud o de Análisis Diferencial (Ver -

Fig. 2) permite definir tres grupos vegetales o unidades florísticas, que confirma la definición tentativa de Análisis Diferencial de las especies - características y diferenciales de grupos.

En lugares medianamente alterados, donde el bosque se abre dejando claros, se encuentran especies tales como *Gevuina avellana*, *Ugni molinae*, *Caesalpinia angulicaulis*.

En lugares medianamente alterados, pero de condiciones ambientales húmedas y de poca luminosidad, se encuentran otras especies como *Drimys winteri*, *Persea lingue*, *Lapageria rosea*, *Lophosoria quadripinnata*, *Myrsceugenella apiculata* y estrato muscinal.

En aquellos lugares fuertemente alterados existen *Nothofagus glauca*, *Lithraea caustica*, *Lomatia hirsuta* y *Sophora macrócarpa*, (ver Cuadro N°9).

Luego del análisis de las especies características y de los grupos vegetales diferenciados se reconocen tres asociaciones o unidades florísticas determinadas en el área de estudio :

- Asociación *Gevuinaetum avellana*.
- Asociación *Peumusetum boldus*
- Asociación *Myrsceugenellaetum apiculata*.

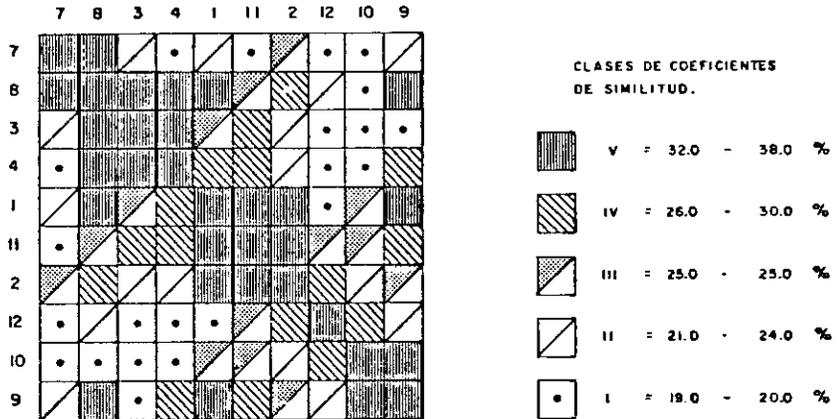
El Cuadro N° 10 destaca la frecuencia y ubicación de las especies en los grupos definidos.

La asociación *Gevuinaetum avellana* constituida por *Gevuinaetum avellana*, *Ugni molinae* y *Avena sp*, representa un renoval arborescente medianamente alterado y las especies acompañantes indican un medio más bien húmedo y más o menos abierto. Es la asociación de transición entre el bosque maulino y el -

Cuadro N°8. COEFICIENTES DE SIMILITUD (%)

	7	8	3	4	I	II	2	12	10	9
7	100	32.0	24.0	19.0	23.0	20.0	25.0	19.0	19.0	23.0
8	32.0	100	33.0	38.0	33.0	25.0	30.0	24.0	19.0	32.0
3	24.0	33.0	100	35.0	25.0	26.0	21.0	20.0	20.0	19.0
4	19.0	38.0	35.0	100	30.0	26.0	21.0	20.0	20.0	19.0
I	23.0	33.0	25.0	30.0	100	32.0	32.0	20.0	25.0	33.0
II	20.0	25.0	26.0	26.0	32.0	100	33.0	25.0	25.0	30.0
2	25.0	30.0	21.0	21.0	32.0	33.0	100	26.0	21.0	25.0
12	19.0	24.0	20.0	20.0	20.0	25.0	26.0	100	30.0	24.0
10	19.0	19.0	20.0	20.0	25.0	25.0	21.0	30.0	100	38.0
9	23.0	32.0	19.0	29.0	33.0	30.0	25.0	24.0	38.0	100

Figura N°C. MATRIZ DE ANALISIS DIFERENCIAL.



CUADRO N°9

SINTESIS DEL ANALISIS DE LOS GRUPOS VEGETALES

GRUPOS VEGETALES	I	II	III
NUMERO DE STANDS	4	3	3
<b>A.- CARACTERISTICAS Y DIFERENCIALES DE LOS GRUPOS</b>			
<b>I.- Avena sp.</b> Ugni molinae Gevuina avellana	V IV IV	II II	
<b>II.- Peumus boldus</b> Senecio yegua		V IV	
<b>III.- Myrceogenella apiculata</b> Cryptocarya alba Azara integrifolia Lophosoria quadripinnata Lapageria rosea	II	II II	V IV IV IV IV
<b>B.- CARACTERISTICAS DE UNIDADES SUPERIORES</b>			
Nothofagus glauca	V	V	V
Lithaea caustica	V	V	V
Sophora macrocarpa	IV	IV	IV
Lomatia hirsuta	III	IV	IV
<b>C.- ACOMPAÑANTES</b>			
Caesalpinia angulicaulis	III		
Drimys winteri	III		II
Baccharis sp.	III		II
Colliguaya sp.	II	II	II
Trisetobromus hirtus	II		
Maytenus boaria	II		
Berberis linearifolia	II		
Aristolelia chilensis	II		
Colletia ferox	II		
Valeriana sp.		II	II
Lomatia dentata			II
<b>D.- ESTRATO MUSCINAL</b>			
Lycopodium panniculatum	V	V	V
Hongos	III	V	II
Liquenes		II	IV

CUADRO N°10

GRUPOS VEGETALES DIFERENCIADOS

ASOCIACIONES	I	II	III
<b>A.- CARACTERISTICAS Y DIFERENCIALES DE LOS GRUPOS</b>			
<b>I.- Gevuinaetum avellana</b> Gevuina avellana Ugni molinae Avena sp.	IV IV V	II II	
<b>II.- Peumus boldus</b> Peumus boldus Senecio yegua		V IV	
<b>III.- Myrceogenellaetum apiculata</b> Myrceogenella apiculata Cryptocarya alba Azara integrifolia Lapageria rosea Lophosoria quadripinnata	II	II II	V IV IV IV IV
<b>B.- CARACTERISTICAS DE UNIDADES SUPERIORES</b>			
Nothofagus glauca	V	V	V
Lithaea caustica	V	V	V
Sophora macrocarpa	IV	IV	IV
Lomatia hirsuta	III	IV	IV
<b>C.- ACOMPAÑANTES</b>			
Caesalpinia angulicaulis	III		
Drimys winteri	III		II
Baccharis sp.	III		II
Colliguaya sp.	II	II	II
Trisetobromus hirtus	II		
Maytenus boaria	II		
Berberis linearifolia	II		
Aristolelia chilensis	II		
Colletia ferox	II		
Valeriana sp.		II	II
Lomatia dentata			II
<b>D.- ESTRATO MUSCINAL</b>			
Lycopodium panniculatum	V	V	V
Hongos	III	V	II
Liquenes		II	IV

renoval nativo alterado con presencia de *Lithraea caústica*.

La asociación *Peumusetum boldus*, representa el sector más alterado del renoval arborescente. La presencia de *Senecio yegua*, *Colliguaya sp* y *Valeriana sp.* indican las características de un matorral abierto con humedad relativa del suelo y pobreza florística.

La asociación *Myrceugenellaetum apiculata*, representa un medio fuertemente alterado, húmedo y de luminosidad media, lo que permite la presencia de especies tales como helechos, líquenes, musgo y hongos.

En general, es difícil identificar asociaciones o unidades florísticas bien definidas en un medio alterado. En el Sector de Cauquenes, al análisis exhaustivo de la Matriz de Coeficientes de Similitud de las especies constituyentes del renoval y por último, la características ecológicas del medio que indican las especies, permitió definir de manera preliminar, los grupos vegetales mencionados.

Los resultados del análisis fitosociológico reflejan el estado transicional o de disclimax en que se encuentra el renoval arborescente del sector estudiado.

#### 5.4. CONCLUSIONES.

- El bosque nativo de la Comuna de Cauquenes, presenta la forma de renoval, de escaso desarrollo y fuertemente alterado.
- La presencia de especies características de un bosque climax de *Nothofagus glauca* es casi nula.
- En general, la escasa presencia de especies características de las unidades florísticas constituyentes del renoval nativo indican deterioro de las formaciones vegetales y del medio.
- La presencia de *Lithraea caústica* con un grado de frecuencia similar a la del *Nothofagus glauca* confirma la existencia de un renoval deteriorado.
- La distribución de las especies en los grupos analizados, están expresando las características de sobreutilización a que están sometidas en la actualidad.
- Además, es necesario señalar la dificultad que existe para separar unidades florísticas definidas en un medio altamente alterado como es el caso del renoval de Cauquenes.
- El renoval nativo del sector estudiado es un renoval de transición o de disclimax.

## VI. ANTECEDENTES VOLUMETRICOS DEL BOSQUE O RENOVAL NATIVO.

### 6.1. OBJETIVOS.

Conocer aspectos relacionados con su composición, estructura y dimensiones del bosque o renoval nativo de la Comuna de Cauquenes.

La cuantificación de las existencias se estimó mediante un pequeño muestreo que se efectuó en lugares que se seleccionaron como los más representativos del renoval del área de estudio.

### 6.2. BASES METODOLOGICAS.

#### 6.2.1. Antecedentes Volumétricos.

En primer lugar se realizó una interpretación de fotografías aéreas escala 1:30.000 del SAF, tomadas el año 1978, que cubrían la zona de estudio, delimitándose las principales formaciones boscosas. La información así obtenida, se traspasó a cartas I.G.M. a escala 1:50.000, las que constituyeron la cartografía preliminar.

Posteriormente, se efectuó una campaña de terreno, cuya primera etapa consistió en recorrer los sectores de bosques delimitados, con el objeto de establecer las posibles diferenciaciones existentes, en las distintas áreas en cuanto a la composición y estructura de las masas y seleccionar aquellos sectores que parecieron los más representativos de los bosques existentes en la zona.

Como resultado de este recorrido, se determinó que la única

especie que presentaba algún interés la constituía las masas puras de *Nothofagus glauca* por su marcado predominio y mejor desarrollo. Asimismo, se estableció que no existían grandes diferencias de las masas en los distintos sectores.

La segunda etapa de esta campaña de terreno consistió en - efectuar las mediciones dasométricas que permitieran realizar los - cálculos de volumen existente por hectárea.

Para este efecto, se establecieron parcelas de muestreo (5-parcelas), de 20 x 25 metros distribuídas al azar en los sectores previamente seleccionados.

En estas parcelas se realizaron las siguientes mediciones :

- Diámetro a la altura del pecho (D.A.P.) de todos los árboles (en cm.).
- Altura de todos los árboles cuyo D.A.P. fuera de 8 ó más centímetros.
- Diámetros sin corteza a 5,27 metros de altura, con el - objeto de determinar el coeficiente de forma.
- Determinación de la frecuencia de los árboles cuyo D.A.P. fuera menor que 8 cm., sin diferenciar especies.

De esta forma, se obtuvo la Tabla de Rodal para la especie *Nothofagus glauca*, que quedó configurada como sigue:

TABLA N° 1. TABLA DE RODAL PARA *Nothofagus glauca*.

D.A.P. ( cm )	Frecuencia (N°arb./ha.)
8	141
9	154
10	136
11	150
12	136
13	114
14	86
15	50
16	82
17	32
18	27
19	9
	1.117

De esta Tabla se desprende que el desarrollo alcanzado por *Nothofagus glauca* en la Comuna de Cauquenes es muy reducido ya que el diámetro medio - alcanza sólo a 11,7 cm., con un área basal por ha. de 12.693 m<sup>2</sup>/ha. ó 141,03 P<sup>2</sup>/ha. Este escaso desarrollo se debe a la permanente explotación a que son sometidos los bosques para la confección de carbón lo que impide que las masas boscosas alcancen la edad suficiente y provoca la retoñación de los pies cortados que es la causante de la alta densidad observada.

### 6.2.2. Cálculo del Volumen por Hectárea.

Para determinar el volumen existente por hectárea se ajustaron, inicialmente, los datos de D.A.P. y altura obtenidos en terreno al modelo matemático :

$$H = a + b \text{ D.A.P.} + \text{D.A.P.}^2,$$

utilizando el método de los Mínimos Cuadrados.

De esta forma se obtuvo la función DAP/H (Gráfico N°1) que se indica a continuación :

$$H = - 0,003 + 0,917 \text{ DAP} - 0,0185 \text{ DAP}^2$$

Mediante esta función se determinó la altura de los árboles correspondientes a cada DAP.

Para el cálculo del volumen, se utilizó la fórmula :

$$V = \sum_{\text{DAP} = 1}^{19} \frac{\pi \text{ DAP}^2}{4} \times H \times F \times f, \text{ en que}$$

V = Volumen en m<sup>3</sup>

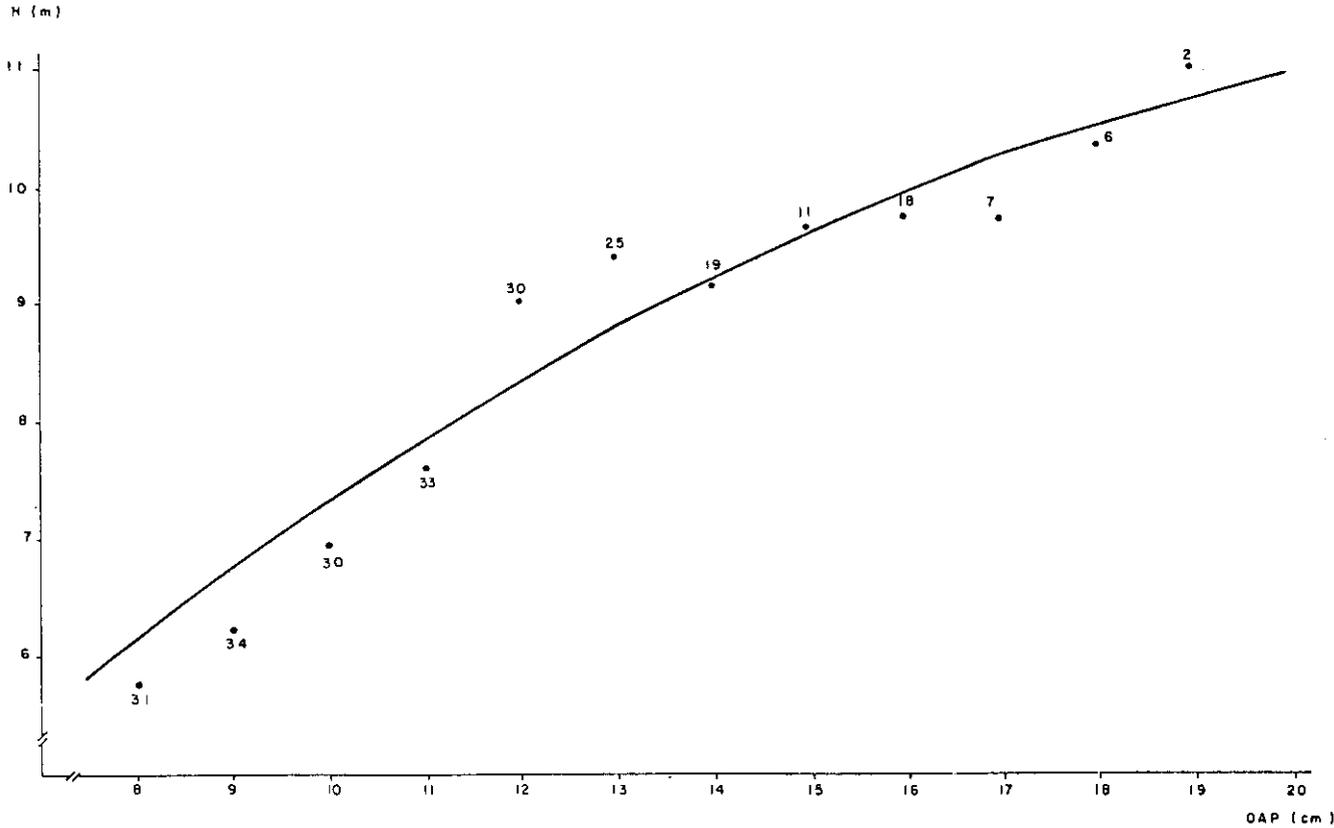
$\pi$  = 3,1416

DAP = Diámetro a la altura del pecho

H = Altura calculada

F = Coeficiente de forma

GRAFICO Nº1



f = Frecuencia (número de árboles por hectárea).

A su vez, el coeficiente de forma se obtuvo de la fórmula :

$$F = \frac{\varnothing \text{ a } 5,27 \text{ m. de altura}}{\text{DAP}}$$

Se optó por esta metodología de cálculo del volumen debido a que no existen Tablas de Volumen para el renoval de *Nothofagus glauca* y por considerar que este método satisfacía los objetivos del estudio.

## 6.3. PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PROSPECCION.

6.3.1. Superficie.

Como resultado de la fotointerpretación de los renovales existentes en la Comuna, se obtuvo la siguiente superficie distribuída por sectores :

## CUADRO N° 11

SUPERFICIE DE LOS SECTORES CAUQUENES, GUANACO Y CURANIPE. AÑO 1978.

SECTORES	SUPERFICIE (ha.)
Cauquenes	65,0
Guanaco	227,5
Curanipe	1.395,0
<b>T O T A L</b>	<b>1.687,5</b>

6.3.2. Volúmenes.

Los volúmenes se presentan a través de Tablas de Rodal y Existencia. En la primera de ellas, el volumen se expresa en m<sup>3</sup> por hectárea (Cuadro N° 12), mientras que en la segunda se expresa en cantidad de productos a obtener (Cuadro N° 13). La razón de presentar esta segunda Tabla, radica en que el escaso desarrollo diametral observado des<sub>de</sub> carta las posibilidades de obtener madera aserrada como producto de la

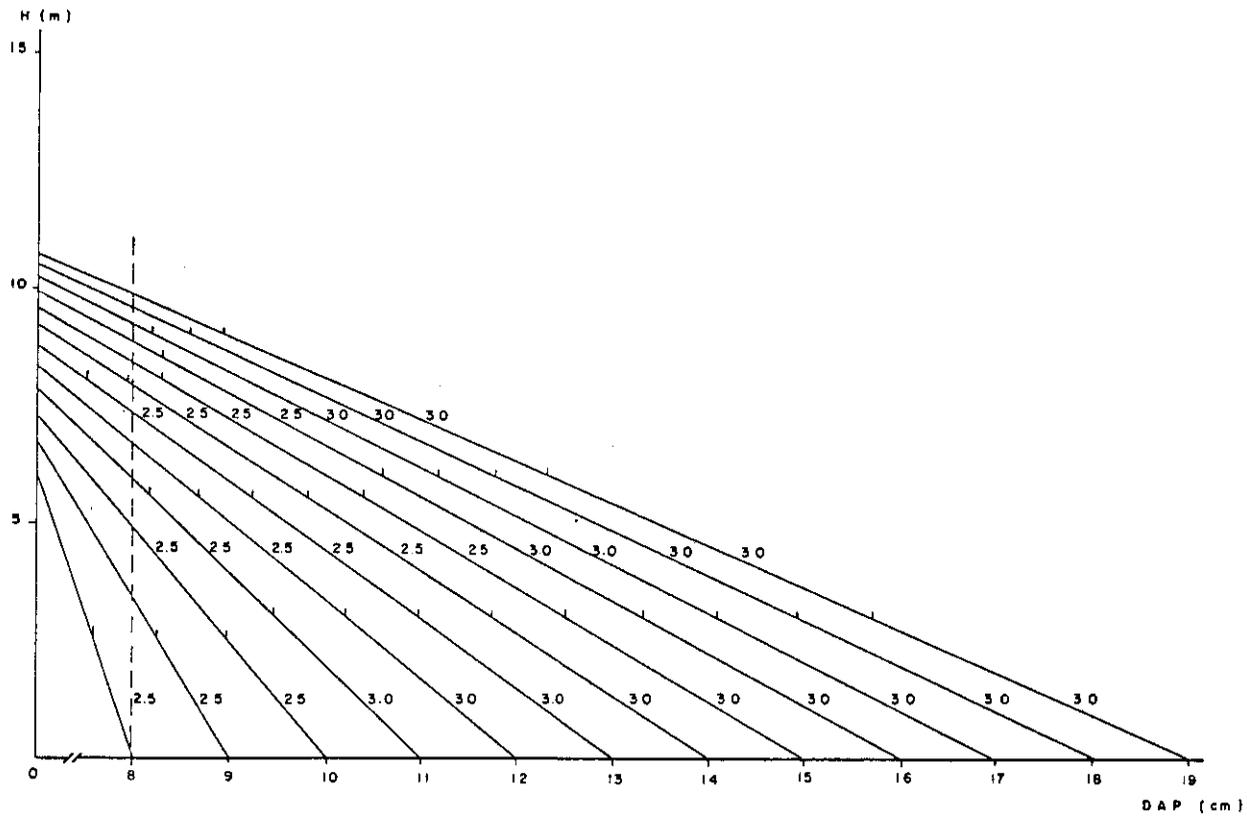
explotación de los renovales, estimándose que sólo se lograría la obtención de postes, estacas y carbón.

Para este segundo cálculo se confeccionó un gráfico, en el que se representa a cada uno de los árboles y los productos que puede generar (Gráfico N° 2).

CUADRO N° 12. TABLAS DE RODAL Y EXISTENCIA EXPRESADA EN M<sup>3</sup>/HA.

D.A.P. ( cm )	H. (m.)	FRECUENCIA (N° Arab./ha)	VOLUMEN m <sup>3</sup> /ha.
8	6,15	141	3,223
9	6,75	154	4,892
10	7,32	136	5,783
11	7,85	150	8,278
12	8,34	136	9,493
13	8,79	114	9,840
14	9,21	86	9,020
15	9,59	50	6,270
16	9,93	82	12,117
17	10,24	32	5,019
18	10,51	27	5,344
19	10,74	9	2,028
		1.117	81,314

GRAFICO Nº 2



CUADRO N° 13. TABLA DE RODAL Y EXISTENCIA EXPRESADA POR PRODUCTO A OBTENER.  
POR HECTAREA.

DAP ( cm )	H (m)	FRECUENCIA (N° arab/ha.)	N° DE TROZOS POR HA.						VOLUMEN Carbonable (m 3)
			Largo 2,5 m.			Largo 3 m			
			Ø 3"	Ø 4"	Ø 4"	Ø 5"	Ø 6"	Ø 7"	
8	6,15	141	141	-	-	-	-	-	1,72
9	6,75	154	154	-	-	-	-	-	2,59
10	7,32	136	136	136	-	-	-	-	1,16
11	7,85	150	150	-	150	-	-	-	1,44
12	8,34	136	-	136	136	-	-	-	1,70
13	8,79	114	114	114	-	114	-	-	0,30
14	9,21	86	86	86	-	86	-	-	0,38
15	9,59	50	-	100	-	50	-	-	0,34
16	9,93	82	-	82	-	82	82	-	0,50
17	10,24	32	-	-	32	32	32	-	0,16
18	10,51	27	-	-	27	27	27	-	0,18
19	10,74	9	-	-	9	-	9	9	0,07
-	-	1.117	781	654	354	391	150	9	10,53

- . ANALISIS ECONOMICO COMPARATIVO ENTRE EL RENOVAL NATIVO DE *Nothofagus glauca* Y SU REEMPLAZO POR *Pinus Radiata* D. Don.

#### 6.4.1. Alternativa 1. Manejo del *Nothofagus glauca*.

Con el objeto de determinar la conveniencia de mantener el renoval nativo de la Comuna de Cauquenes, se procedió a evaluar un posible manejo de este recurso, cuyo fin sería la obtención de madera en pie, que pudiera ser destinada a la industria del aserrío.

Esta alternativa, tiene como contraparte el roce de los renoval para implantar, en su reemplazo, bosque de Pino Insigne.

Debido a la falta de antecedentes sobre manejo de renovales de *Nothofagus glauca* y a que la finalidad inicial de este estudio era obtener una idea relativamente exacta de las superficies cubiertas con esta formación boscosa y el volumen de madera en pie que poseía, fue necesario establecer una serie de supuestos que permitieran su evaluación. De esta manera, los resultados obtenidos son válidos en la medida que los supuestos se cumplan.

##### 6.4.1.1. Supuestos Establecidos.

1.- Se determinó que la edad media de los renovales estudiados es de 16 años. Esto implica que el crecimiento anual del bosque, alcanza a 5,08 m<sup>3</sup>/há/año.

2.- La rotación del *Nothofagus glauca* se estableció para el momento en que el renoval, alcance un volumen por hectárea de 400 m<sup>3</sup>, es decir, la edad de rotación quedó determinada por :

$$E_r = \frac{400 \text{ m}^3/\text{há}}{5,08 \text{ m}^3/\text{há}/\text{año}} = 78,7 \text{ años.}$$

3. Al tener el renoval 16 años de edad, faltan para su edad de rotación 63 años, lapso en el cual se puede obtener tres rotaciones de Pino insignne sobre el mismo sitio.

4. El manejo a que se somete el renoval, comprende dos raleos. El primero de ellos a efectuarse en el año 1, extrayéndose el 30% de los individuos distribuídos de la siguiente forma :

D.A.P. (cm)	N° DE ARBOLES A EXTRAER	VOLUMEN EXTRAIDO (m <sup>3</sup> )
8	49	1,120
9	54	1,715
10	48	2,041
11	52	2,870
12	48	3,350
13	40	3,453
14	9	0,944
15	4	0,502
16	7	1,034
17	3	0,470
18	1	0,198
19	-	-
	335	17,698

El segundo raleo se efectuará a la edad de 40 años extrayéndose un 30% de los individuos lo que representa aproximadamente un 25% del volumen total. Esto representa un volumen extraído de - 50,821 m<sup>3</sup>/há.

5. Tanto el producto obtenido del raleo, como el proveniente del roce para la alternativa de pino insigne, es aprovechado para carbón.

La relación utilizada para el cálculo de la cantidad de carbón a obtener es la siguiente :

6 m<sup>3</sup> de madera = 1 tonelada de carbón.

6.4.1.2. Costos Consignados en la Alternativa 1. Manejo del *Nothofagus glauca*.

1. Raleos. Por el hecho de ser un bosque puro y de no existir grandes diferencias de edad entre los individuos, ya que estos renovales son producto de la regeneración producida con posterioridad a una explotación, se asignaron los mismos costos que los raleos de pino insigne, es decir, US\$ 210 por hectárea para el primer raleo y US\$ 300 por hectárea para el segundo.

2. Administración. Al igual que en el caso anterior, el costo de administración anual se asimiló a los de plantaciones debido a que en ellos se incluyen la vigilancia y la mantención de caminos o cortafuegos que para ambos casos son similares.

3. No se incluye el valor del suelo en ninguna de las dos alternativas por cuanto no se trata de un proyecto de inversión sino de un análisis de alternativas de uso del suelo.

4. Impuestos. Se estableció un impuesto del 3% sobre el valor neto de la venta del bosque.

6.4.1.3. Ingresos Originados en la Alternativa 1. Manejo del *Nothofagus glauca*.

1. Carbón. El ingreso proveniente del carbón, se estimó a razón de US\$ 50 la tonelada. Este valor proviene del valor de la tonelada de carbón puesta en Santiago (US\$ 95), descontando un 10% como castigo por producto con posibles impurezas y contenido de humedad; un 10% por pérdida de embalaje y transporte y, US\$ 26 por concepto de flete.

Por otra parte, el volumen de carbón obtenido por el propietario se determinó por la relación antes mencionada descontando un 50% por concepto de costo de carbonización o bien porque se confecciona mediante un contratista a porcentaje (maquila). De esta forma, el volumen de carbón obtenido es el siguiente :

RALEO	VOLUMEN MADERA (m <sup>3</sup> /ha)	VOLUMEN CARBON (TON/HA)	
		Producido	50% correspondiente al propietario
1	17,698	2,950	1,475
2	50,821	8,470	4,235

6.4.1.4. Ingreso Final.

Se asumió que en la edad de rotación, para ambas alternativas, el bosque se vende de pie.

En el caso del *Nothofagus glauca*, se estimó un valor de metro cúbico (m<sup>3</sup>) de madera en pie equivalente a US\$ 12. Para llegar a este valor, se tomó el valor actual de mercado para la pulgada en pie del *Nothofagus glauca*, que alcanza un precio de US\$ 0,3 la pulgada.

#### 6.4.2. Alternativa 2. Plantaciones de *Pinus radiata* D. Don.

##### 6.4.2.1. Costos asignados en la Alternativa 2. Plantaciones de *Pinus radiata* D. Don.

1. Plantación. El costo de plantación se obtuvo de los valores entregados por CONAF para las plantaciones de esta especie, efectuadas en la VII Región y que tengan roce fuerte (US\$ 159,6 por ha.)

2. Seguros. Se consideró que las plantaciones de *Pinus radiata* D. Don, requerían ser aseguradas a partir del quinto año. Los valores de la prima anual, se obtuvieron de la Tabla correspondiente que posee la Caja Reaseguradora de Chile y Compañía de Seguros.

3. Administración. El costo de administración, se obtuvo de los cálculos efectuados por CONAF y alcanzan a un monto fijo de - US\$ 4,1 por há.

4. Reforestación. Debido a que esta alternativa implica tres rotaciones de *Pinus radiata* D. Don, se deben efectuar dos reforestaciones en los años 22 y 43 respectivamente. El costo de esta actividad se obtuvo del valor fijado por CONAF para forestaciones sin roce que se realicen en la VII Región, descontando un 11% a ese valor debido a que só

lo se requeriría una reparación de cercos y no la construcción de los mismos, como está consignado en los cálculos de CONAF.

De esta forma, el costo de reforestación se estableció a US\$ 73,9 por há.

5. Impuestos. Se estableció un impuesto del 3% sobre el valor neto de venta en cada rotación.

6.4.2.2. Ingresos Originados en la Alternativa 2. Plantaciones de *Pinus radiata* D. Don.

1. Carbón. Como producto del roce de los renovales de *Pinus radiata* D. Don, se obtiene un ingreso por venta de carbón de US\$ - 338,8 por há. Este valor se obtiene con el mismo procedimiento utilizado en la Alternativa 1.

2. Bonificación. La primera rotación de *Pinus radiata* D. Don, es bonificado tanto en sus costos de forestación como de administración anual y manejo. Como no se postula manejo alguno de las plantaciones, las bonificaciones se reducen al 75% de los costos netos de forestación y administración anual. Esto representa un ingreso de :

Bonificación por forestación (año 2) = US\$ 119,7 por há.

Bonificación por administración (todos los años) = US\$ 3,1 por há.

6.4.2.3. Ingreso final.

Al término de cada rotación de 21 años, el bosque se ven-

de en pie, generando un ingreso de US\$ 2.940 por há. en los años 21, 42 y 63.

Este valor se obtiene al asumir un crecimiento medio - anual por hectárea de 20 m<sup>3</sup>, que es el promedio de la VII Región, y un valor del metro cúbico (m<sup>3</sup>) en pie de US\$ 7, que es un valor actual medio de mercado.

6.5. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS DE LA ALTERNATIVA 1. MANEJO DE *Nothofagus glauca* Y DE LA ALTERNATIVA 2. PLANTACION DE *Pinus radiata* D. Don.

Mediante el flujo anual de costos e ingresos se calculó el Valor Actualizado Neto (VAN) para ambas Alternativas y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Este segundo indicador de rentabilidad, se descartó del análisis debido a que en la Alternativa 2, no fué posible determinar la Tasa de Interés que hiciera que el VAN llegara a cero. Este hecho se debe a que en esta alternativa prácticamente no existe inversión inicial.

Para el caso del Renoval de *Nothofagus glauca* la TIR alcanzó a un 4,89%.

Por otra parte, el valor actualizado neto (VAN), arrojó los siguientes valores, con una tasa de descuento del 12% anual.

ALTERNATIVA	V.A.N. (12%)
1. Manejo <i>Nothofagus glauca</i> .	- 157,84
2. Plantación <i>Pinus radiata</i> D. Don	+ 468,72

Estos resultados están indicando categóricamente la conveniencia, desde el punto de vista económico, de reemplazar los renovales de *Nothofagus glauca* de la Comuna de Cauquenes, por plantaciones de *Pinus radiata* D. Don. más aún, si se consideran las siguientes ventajas que ofrece el pino insigne.

1. Es una especie de fácil implantación y su manejo es conocido.

2. Posee un mercado seguro y de grandes perspectivas.
3. Genera una mayor cantidad de empleo de mano de obra.
4. Permite una rotación del capital muy superior a la del *Nothofagus glauca*.

## 6.6. CONCLUSION.

- El bosque nativo de la Comuna de Cauquenes presenta la forma de renoval arborescente poco desarrollado.
- El *Nothofagus glauca* es la única especie interesante desde el punto de vista productivo.
- No se encuentran formaciones boscosas que permitan la obtención de madera aserrada.
- La explotación inmediata de estas formaciones boscosas sólo permitirían la obtención de productos primarios de escaso valor comercial.
- Ante la alternativa económica de la forestación, el bosque nativo de Cauquenes, en las condiciones actuales, se convierte en un escollo para el desarrollo forestal regional.
- Los resultados del análisis comparativo, desde el punto de vista de la rentabilidad, de la alternativa de Manejar el *Nothofagus glauca* y la alternativa plantación de *Pinus radiata* D. Don, indican categóricamente que esta última es la alternativa más rentable para la Comuna de Cauquenes.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ, M, Hugo                      Inventarios Forestales de Bosques Nativos. Carbón Vegetal. Puerto Montt, Chile, Universidad Técnica del Estado, Tecnológico Puerto Montt, 1977. 50 p., gráficos, cuadros, mapas (Tesis).
  
2. AVARIA, G. Gerardo                    Uso de Fotografías Aéreas para Inventarios Forestales en Bosque Nativo. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1976. 75 p., mapas, anexos, (Tesis).
  
3. BARASORDA, C. Mario                   Estudio de Distribución Horizontal y Densidad en Bosque de *Nothofagus glauca* (Phil). Krasser. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1977. 40 p., anexos, (Tesis).
  
4. BENETTO, H. Antonio                   Estudio Comparativo en la Fertilidad de Suelo de Bosque Nativo bajo condiciones diferentes, en base a su composición microflorística para la XII Región. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1977. 121 p., fotos, anexos, (Tesis).
  
5. BORQUEZ B, Luis A.                    Inventario Forestal en Bosque Nativo. Puerto Montt, Chile. Universidad Técnica del Estado, Tecnológico. Puerto Montt. 1977. 45 p., gráficos, cuadros, mapas. (Tesis).

6. BRAUN - BLANQUET Sociología Vegetal. Estudio de las Comunidades Vegetales.  
ACME AGENCY, Soc. de Resp. Ltda. 1950.  
444 p.
7. CARABIAS J., Y Densidad y Propiedades Mecánicas de Madera  
KARSULOVIC C. de Renovales de Raulí *Nothofagus alpina* -  
(Poepp. et Endl) Facultad de Ciencias Forestales, 1978.  
36 p., anexos, tabs.  
(Boletín Técnico N° 51).
8. CORVALAN, V. Patricio Estudio Preliminar de Crecimiento en algunos  
Renovales de la Isla Grande de Chiloé. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Santiago, 1977.  
104 p., Tabs, apéndices, grafos. (Tesis).
9. DE LA MAZA, A. Carmen Determinación del Area Basal Ideal para Renovales de Raulí (*Nothofagus alpina*) en la Provincia de Bío-Bío. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1976.  
78 p., apéndice. (Tesis).
10. DONOSO, Z. Claudio Análisis Taxonométrico y de Distribución de -  
las Especies Caducifolias del Género *Nothofagus* en la Zona Central de Chile. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1972.  
179 p., mapas, fots., anexos (Tesis).

11. DONOSO, Z., Claudio      Distribución Ecológica de las Especies de *Nothofagus* en la Zona Mesomórfica. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1975.  
27 p., apéndices, anexos.  
(Boletín Técnico N° 33).
12. DOUGLAS, P., Carlos      Métodos de descuento de Volúmenes por Concepto de Defectos para algunas Especies del Bosque Nativo. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ingeniería Forestal. 1976.  
113 p. (Tesis).
13. DRAKE, A., Fernando      Comparación de Métodos Inventario en Regeneración de Bosque Nativo. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ingeniería Forestal, 1971.  
y UNIBAZO, C., Rodolfo.  
(Tesis).
14. EISENSAVER, Georg.      Factores de Costo y su Influencia sobre la Configuración de Estepas de Producción en el Bosque Nativo Chileno. Valdivia, Chile., Universidad Austral, Facultad de Ingeniería Forestal, 1976.  
46 - 55 p. (Charlas y Conferencia N° 4).
15. GILCHRIST, L., Jorge      Manual de Inventarios Forestales. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1978.  
y GILCHRIST, M., Jorge.  
65 p. (Manual N°1).

16. GOMEZ, P., Hernán Estimaciones de algunos Componentes de la Biomasa Vegetal en *Nothofagus glauca* (Phil) Krasser. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1976. 46 p., fotograf., anexos, tabs., grafos. (Tesis).
17. GONZALEZ, T., Nelson Ensayo de Inventario de Bosque Nativo por dos variaciones del Sistema Fotogramétrico. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ingeniería Forestal. Instituto de Silvicultura y Reforestación. Instituto de Ordenación. 105 p., grafos., anexo.
18. HERMOSILLA, R., Pedro Algunas Relaciones Dendrométricas Básicas para Inventarios en Bosques Naturales. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Manejo Forestal. 1977. 82 p., anexos.
19. IBARRA, M. Manuel y MOURGES, Sch. Víctor Estudio de las Relaciones entre Suelos y las Asociaciones Forestales de *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Florín et Bouffelge. Y *Nothofagus glauca* (Phil) Krasser. En la Precordillera de Parral. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1976. 111 p., fotos, mapas. (Tesis).

20. LANDRUM, Leslie y NIMLOS, Thomas. Gradientes Forestales y Morfología Asociada del Suelo en la Reserva Forestal de Malalcahuella, Santiago, Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1975. 59 p., apéndice. (Boletín Técnico N° 35).
21. MOLLENHAUER, G. Kurt. Estudio de Estructura en Renovales *Nothofagus glauca* (Phil) Krasser en Bullileo. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1975. 65 p., ilust.
22. NAVEAS, L. Ana María. Etude Phytosociologique de la Vegetation d'une parcelle de landes dans la region de Paimpont. Rennes, Francia 1974 30 p., gráficos, cuadros, anexos (Tesis post-grado).
23. PESUTIC, V. Santiago. Análisis de Estructura. Estado Sanitario en un Bosque Nativo de Lengua. Santiago, Chile, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. 1978. 63 p., (Tesis).
24. PILLANCART, L., Freddi. Intervenciones Silvícolas en Renovales de Lengua y Coigue. Coyhaique, Chile. Universidad Técnica del Estado. Tecnológico Coyhaique, 1976. 36 p., gráficos, cuadros, anexos. (Tesis).
25. PIMSTEIN, C., Rainer. Contribución al Estudio de Ecosistemas en Comunidades de *Nothofagus glauca*, Roble Maulino.- Santiago, Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1978. 63 p., (tesis).

26. PUENTE, E., Mario;  
GUERRA, M. Guillermo  
y MERINO, C., Ricardo      Modelos de Rodal para Bosques de *Nothofagus glauca* (Phil) Krasser, en Bullileo. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales.  
21 p., anexos. (Boletín Técnico N°52).
27. URZUA, M., Alvaro      Cambio de Estructura en el Bosque de *Nothofagus glauca* (Phil) Krasser. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. 1975.  
35 p. (Tesis).
28. VALLEJOS, S., Jorge      Estimación de Parámetros Lineales en Funciones de Volumen Cúbico. Análisis Comparativo. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ingeniería Forestal. Instituto de Manejo y Economía, 1976.  
98 p., apéndices, tabs, graf., (Tesis).
29. WADSWORTH, K., Robert      Aspectos Ecológicos y de Crecimiento del Raulí (*Nothofagus alpina*) y sus Asociados en Bosque de Segundo Crecimiento de las Provincias de Bío-Bío, Malleco y Cautín, Chile. - Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. 1976.  
47 p., (Boletín Técnico N°37).
30. YUDELEVICH, Moisés;  
BRAWN, Charles ; et  
al.      Clasificación preliminar del Bosque Nativo de Chile. Santiago, Chile. Instituto Forestal 1976. 19 p., (Informe Técnico N°27).

31. YUDELEVICH, Moisés

Clasificación preliminar del Bosque Nativo de Chile. Santiago, Chile. Instituto Forestal, 1967.

16 p., apéndice (Informe Técnico N° 27).

