INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES – CORFO

ESTUDIO VEGETACIONAL DEL SECANO DE LA IV REGION

INFORME 39

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES - CORFO

ESTUDIO VEGETACIONAL DEL SECANO DE LA IV REGION

(INFORME PRELIMINAR)

Informe presentado al Seminario Internacional sobre la Cartografía de la Vegetación de las Zonas Aridas y Semiáridas, Buenos Aires, 26 - 29 Marzo 1979.

JEFE DE ESTUDIO	:	CARMEN LUZ LOPEZ	Ing. Agrónomo
EQUIPO DE TRABAJO	:	MARTA GONZALEZ	Ing. Agrónomo
		ANA MARIA NAVEAS	Ing. Agrónomo
		JORGE SILVA	Egres. Ing. Forestal
CONSULTORES	:	MICHEL ETIENNE	Ing. Agrónomo Dr. en Ecología
		RODOMIRO OSORIO	Taxónomo Vegetal

INFORME N° 39

SANTIAGO, MARZO 1979

CHILE

INDICE

AGRADECIMIENTOS 1

INTRODUCCION 3

ANTECEDENTES GENERALES DE LA IV REGION 5

METODOLOGIA 7

A.- DESCRIPCION DEL METODO 7

1. Carta de Ocupación de Tierras 7

2. Evaluación Pastoral 15

B.- LEVANTAMIENTO DE LA CARTA DE OCUPACION DE TIERRAS Y EVALUACION PASTORAL DE LA IV REGION 21

C.- RESULTADOS 23

1. Consideraciones Generales 23

2. Análisis de los Resultados 27

CONCLUSIONES 41

ANEXO 1 45

ANEXO 2 47

ANEXO 3 51

ANEXO CARTOGRAFICO 67

BIBLIOGRAFIA 79

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todas las personas de IREN que directa o indirectamente colaboraron en la realización de este estudio. En particular a las siguientes personas: Jorge Cifuentes A., Cartografía; Luis Torres A., Ayudante; Ana Paz Toro A., y Gloria Medina C. Publicación; Berta Miqueles S., Secretaria.

INTRODUCCION

La cubierta vegetal de los ecosistemas áridos y semiáridos, de por sí escasa, se ve afectada por los reducidos montos de las precipitaciones y la irregularidad de su ocurrencia así como por sus fuertes variaciones interanuales. Por otra parte, en el caso particular de dichas zonas de Chile, la presión antrópica ejercida a través de la tala indiscriminada, la minería y el sobrepastoreo, ha provocado un fuerte efecto detrimental en la vegetación, en algunos casos llegando hasta su eleminación total.

Esta situación afecta directamente a la población rural, habitante del secano cuyo principal medio de subsistencia lo constituye la ganadería caprina extensiva, que se alimenta precisamente de la vegetación natural.

El debilitamiento progresivo de los recursos, como consecuencia de la ruptura del frágil equilibrio del bioma por las causas antes indicadas, provoca el consiguiente empobrecimiento de la población, que se ve forzada a migrar. Dicho fenómeno ha caracterizado históricamente el Norte Chico del país.

La compleja naturaleza del problema así planteado - ecológica, económica y social - requiere de un conocimiento cabal y exhaustivo del estado actual de los recursos naturales, a fin de planificar su uso racional, esto es productivo y conservacionista.

El Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales en convenio con el Gobierno Regional de la IV Región se abocó al estudio de las "Perspectivas de Desarrollo de los Recursos de la IV Región", parte integrante del cual es el Estudio Vegetacional que aquí se presenta.

Los objetivos de dicho estudio fueron los siguientes:

- Elaborar una Carta Vegetacional de la IV Región, que definiera, localizara y cuantificara los distintos tipos o formaciones vegetales existentes.

- Realizar los análisis e interpretaciones ecológicas necesarias, tendientes a proponer medidas para su mejor aprovechamiento, especialmente como sustrato de producción primaria para la ganadería caprina y eventualmente ovina y bovina, dimensionando en forma semicuantitativa la carga animal adecuada para el secano de la Región.

- Proveer de antecedentes a otros estudios específicos como clima, suelos y otros.

ANTECEDENTES GENERALES DE LA IV REGION

Coquimbo, la IV Región de Chile, se encuentra situada aproximadamente entre los 29°15' a 32°50' Lat. Sur y 71°30' a 70°45' Long. W, cubriendo una superficie de 39.647 Km^2, equivalente al 5.4% de Chile continental.

Por su ubicación corresponde a una forma de bisagra climática entre el desierto del Norte (Norte Grande) y el subhúmedo de Chile Central.

Su clima, árido a semiárido, se caracteriza por el reducido monto de las precipitaciones, entre 100 y 250 mm anuales, la irregularidad de su ocurrencia y sus fuertes variaciones interanuales, con temperaturas extremas fluctuantes entre 2°C y 30°C para el extremo N y de 0°C a 30°C para el extremo sur, siendo la media entre 10°C y 15°C, para todos los tipos climáticos de la Región.

Correspondiendo a este clima, fitogeográficamente la Región presenta formaciones pertenecientes a la Zona Xeromórfica, desde su límite N hasta las cercanías del río Choapa; y a la Zona Mesomórfica, desde el río Choapa hasta su límite Sur.

Dichas formaciones, observando la Región de N a S y de mar a cordillera corresponden al jaral costero (Z. Xeromórfica) continuada por la Estepa costera y matorral arborescente (Z. Mesomórfica); hacia la zona intermedia, el jaral desértico y el Tolar de la Zona Xeromórfica seguido por la Estepa de Acacia Caven (Z. Mesomórfica), desde el río Limarí al Sur; en el ámbito preandino y andino se presentan las formaciones xeromórficas denominadas Tolar y Estepa Andina, agregándose al Sur del río Limarí las formaciones mesomórficas de matorrales Espinosos subandinos y Xeromórfica Andina que sustituye la Estepa Andina.

Esta gradiente vegetacional se ve interrumpida transversalmente por los tres sistemas hidrográficos aludidos - Elquí, Limarí y Choapa - cuyo nacimiento cordillerano andino y consiguiente alimentación nivopluvial, presentan escurrimiento permanente posibilitando el desarrollo de agricultura de riego y sirviendo de base a los más importantes asentamientos poblacionales de la Región.

Los interfluvios, en tanto, de topografía accidentada no tienen más disponibilidad de agua que la pluvial, estando destinados en su mayor parte a una ganadería extensiva, esencialmente caprina.

En el territorio regional se asienta una población de 340.215 habitantes, un 60% de la cual es urbana (Censo 1970). Desde otro punto de vista, aproximadamente el 25% de la población habita los interfluvios.

En cuanto a las actividades económicas derivadas de los recursos naturales de la Región, no se observa el predominio neto de un sector, que la identifique, sino por el contrario, está caracterizada por la concurrencia de estos, ya que aún cuando la Minería aporta al PGBR el 17.2% y la Agricultura y Pesca sólo el 8.5%, las demandas de Mano de Obra alcanzan al 26.1% y las de la Minería, sólo al 13.5%.

Naturalmente la población de los interfluvios que depende en su mayoría, como se señalara anteriormente, de la actividad agropecuaria (ganadería extensiva caprina) contribuye en una proporción importante a las demandas de mano de obra y con muy poco al PGBR.

En efecto, se ha establecido que la Región ocupa el primer lugar en el ranking de porcentaje de pobres en el país ("Mapa de la Extrema Pobreza", ODEPLAN - UC, 1975) y, que estos corresponden fundamentalmente a los habitantes de los interfluvios ("Estudio de las Comunidades Agrícolas de la IV Región", IREN-CORFO, 1977).

Con una adecuada planificación es posible superar esta situación, dadas las muy favorables condiciones regionales para la agricultura de riego - cultivos especializados -, las importantes reservas minerales existentes, la riqueza de los recursos vivos del mar y el potencial turístico.

El manejo racional del interfluvio, a su vez, permitiría evitar la degradación a que está sometido, al mismo tiempo que lograr un aporte económico de mayor significación que el actual.

METODOLOGIA

En el "Estudio Vegetacional del Secano de la IV Región", se aplicó en forma experimental a escala regional en Chile, la parte pertinente de la metodología de evaluación ecológica desarrollada por la escuela francesa de Braum-Blanquet, cuyos postulados y enfoques han sido seguidos por el Centro de Estudios Fitosociológicos y Ecológicos "Louis Emberguer" (CEPE), Montpellier, Francia.

Para la aplicación de dicha metodología se contó con la asesoría técnica del Ing. Agrónomo Michel Etienne, Dr. en Ecología, perteneciente al CEPE quién se encuentra en Chile en virtud de un convenio entre el Servicio de Cooperación Técnica del Gobierno de Francia y la Universidad de Chile.

Con el fin de dar cumplimiento a los objetivos del Estudio, el inventario de la vegetación se abordó mediante el levantamiento de la Carta de Ocupación de Tierras y la determinación del Valor Pastoral de las áreas con interés pecuario actual o potencial.

A.- DESCRIPCION DEL METODO

1. Carta de Ocupación de Tierras

1.1 Base conceptual

Esta Carta es una representación a escala detallada del estado de la vegetación actual, definida por su estructura y composición florística esencial y por su clasificación en los diversos grados de artificialización o intervención antrópica, los que consideran también las restantes formas de ocupación de la tierra como cultivos, actividades mineras, centros poblados, etc.

Las distintas unidades vegetacionales existentes en el terreno se caracterizan por:

a) Formación vegetal, descrita en cuanto al (o los) tipo (s) biológico (s), presente (s) en la unidad, su (s) altura (s) y grado (s) de recubrimiento (s).
b) Especies vegetales dominantes.
c) Estimación porcentual del suelo desnudo y
d) Grado de artificialización o intervención humana.

Para este objeto se utiliza el Código Ecológico del CEPE, el que se puede adaptar de acuerdo a los niveles de percepción y características del área a inventariar.

a) Código para la Formación Vegetal

- Tipo Biológico	y Altura	Representación
Leñosas Altas (Arboles)	2 - 4 mt.	LA
	4 - 8 mt.	LA
	8 - 16 mt.	LA
	más de 16 mt.	LA
Leñosas Bajas (Arbustos)	0 - 25 cm.	LB
	25 - 50 cm.	LB

50 - 100 cm.		LB
100 - 200 cm.		LB
Herbáceas		H

- Grado de Recubrimiento	Subíndice
0 - 1%	ZD (zona desnuda)
1 - 5%	1
5 - 10%	2
10 - 25%	3
25 - 50%	4
50 - 75%	5
más de 75%	6

b) Código para Especies Vegetales Dominantes

Identificadas taxonómicamente las especies vegetales dominantes presentes en la unidad, se procede a su anotación usando las dos letras iniciales del nombre científico de la especie o las dos primeras letras del nombre vulgar.

En general para las leñosas altas se utilizan las 2 mayúsculas,

Ej.: Schinus molle SM,

para las leñosas bajas, la primera mayúscula y la 2a. minúscula,

Ej.: Cordia decandra Cd, y

para las herbáceas, las dos minúsculas,

Ej.: Avena barbata ab

c) Suelo Desnudo

No existe código, sólo se coloca el porcentaje estimado en forma visual, considerando en conjunto el recubrimiento de las distintas estratas en altura, esto es que el recubrimiento de la estrata herbácea localizada bajo un arbusto o un árbol, queda incluído al considerar el recubrimiento de éste.

d) Código para Grado de Artificialización

1. Vegetación climax
2. Vegetación peneclimax
   - 2.1 Vegetación peneclimax con erosión natural
   - 2.2 Vegetación peneclimaxica ligeramente degradada por pastoreo eventual
3. Terrenos de pastoreo
   - 3.0 Pradera natural en buen estado matorral abierto con pasto y/o arbustos no degradados
   - 3.1 Matorral abierto con pasto degradado y/o arbustos poco ramoneados
   - 3.2 Matorral abierto con pasto degradado y/o arbustos muy ramoneados
   - 3.3 Pasto y/o arbustos muy degradados
   - 3.4 Duna c/arbustos muy ramoneados
4. Cultivos anuales de secano
   - 4.0 Cereal de secano
   - 4.1 Chacra de secano
5. Arboricultura de secano y cultivos anuales de riego
   - 5.0 Frutales de secano (olivos)
   - 5.1 Viticultura de secano
   - 5.2 Cereal de riego
   - 5.3 Forrajeras de secano (Atriplex)
   - 5.4 Silvicultura de secano (Eucaliptus)
   - 5.5 Reforestación de secano
6. Cultivos perennes de riego
   - 6.0 Forraje de riego (alfalfa)

6.1 Viticultura de riego
6.2 Arboricultura de riego
6.3 Chacra de riego
6.4 Silvicultura de riego (álamos)
6.5 Reforestación de riego

7. Cultivos intensivos
7.0 Hortalizas
7.1 Vivero forestal
7.2 Vivero ornamental

8. Invernaderos

9. Zonas urbanas
9.0 Pueblos
9.1 Zonas periurbanas
9.2 Ciudad con áreas verdes
9.3 Ciudad sin áreas verdes
9.4 Zonas industriales
9.5 Minería industrial

Este código puede ser ampliado o reducido de acuerdo a las condiciones del área inventariada.

Para el trabajo de terreno se utiliza el formulario que se presenta en el Anexo 1, consignando un N° de orden o identificación para cada unidad descrita.

Estas unidades se mapean en las cartas bases topográficas, elegidas para el trabajo.

1.2 Etapas de levantamiento de la carta de ocupación de tierras

En general el levantamiento contempla 2 etapas: de gabinete y de terreno.

1.2.1 Etapa de gabinete

Se debe considerar 2 etapas de gabinete: la primera previa al trabajo de terreno y una 2a. posterior a éste consistente en el procesamiento e interpretación de la información recolectada que se tratará en forma separada.

Previo al trabajo de terreno se realizan las siguientes actividades:

a) Revisión bibliográfica de antecedentes disponibles especialmente relativos a la flora del territorio a inventariar.

b) Fotointerpretación de fotografías aéreas disponibles, diferenciando grandes unidades homogéneas en cuanto a color, textura y distribución espacial. De acuerdo a la escala de dichas fotografías es el nivel de detalle con que se puede identificar. Con una escala pequeña, 1:60.000 o 1:70.000 es posible distinguir sólo niveles gruesos de diferenciación como: zonas sin vegetación, zonas con vegetación arbustiva-herbácea, zonas con vegetación herbácea, zonas con vegetación arbórea y en forma aproximada alguna estimación sobre densidad (Ej.: denso y ralo)

Con una escala 1:20.000 o mayor, es posible afinar mucho más el detalle en la clasificación como las distintas combinaciones entre las estratas, su densidad real, e incluso, identificar algunas especies que correspondan a patrones fotográficos muy característicos y a describir la formación vegetal.

Obviamente si se cuenta con fotografías en estas escalas a color y patrones de reconocimiento de especies vegetales, el trabajo de terreno se reduce significativamente en tiempo ya que al barrer, solamente se chequean los límites de la unidad y su descripción y el trabajo esencial sería la identificación de las especies dominantes y del grado de artificialización.

1.2.2 Etapa de terreno

El trabajo de terreno consiste en el "barrido" total del área, para che

quear y describir las Unidades Vegetaciones presentes, previamente separadas en la fotointerpretación, afinando el nivel de detalle, subdiviéndolas si es necesario en tantas unidades como la variación de cualquiera de los factores que las caracterizan lo indique.

1.3 Procesamiento e interpretación de la información recolectada

Los antecedentes recogidos en terreno permiten obtener 4 cartas temáticas básicas que, reflejan las características de la vegetación, bajo distintos criterios de tipo práctico. Estas son:

1.3.1 Carta de Formaciones Vegetales Simplificadas

Representa el o los tipo (s) biológico (s) y/o sus combinaciones con el respectivo grado de recubrimiento, dando una visión real de la estratificación vegetal del área, elemento indicador integrado de condiciones climáticas y edáficas.

Para confeccionar dicha carta se utiliza el siguiente código:

Tipo Biológico	Representación Cartográfica
LA	Color azul
LB	Color rojo
H	Color amarillo
LA - LB	Color morado
LA - H	Color verde
LB - H	Color naranja
LA - LB - H	Color café
ZD	Color negro

Grado de Recubrimiento	
0 - 25%	I
26 - 50%	II
51 - 75%	III
76 - 100%	IV
101 - 150%	V
151 - 200%	VI
201 - 250%	VII

Los índices se calculan en base a los subíndices usados en terreno, del código antes señalado en la escala de 1 a 6. Las observaciones de terreno relativas a porcentaje de recubrimiento por estrata, se suman para tipo biológico y se representan cartográficamente a través del Indice respectivo.

Ej.: Lectura de terreno : LA 1 LB 1 LB 2, H3
Representación cartográfica: Café I-I-I

1.3.2 Carta de Grado de Desertificación

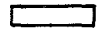
Representa el nivel de degradación de la vegetación e indirectamente del suelo por efecto antrópico. Se realiza combinando el porcentaje de suelo desnudo con el grado de artificialización.

Esta carta es especialmente útil en zonas áridas y semiáridas que son objeto de un uso ganadero extensivo, permitiendo separar áreas de aplicación de distintos criterios de manejo (Ej.: exclusión, rezago, etc.)

El código para esta carta es el siguiente:

% de Suelo Desnudo	Representación Cartográfica
0 - 20%	Color azul
21 - 40%	Color verde
41 - 60%	Color amarillo
61 - 80%	Color naranja
81 - 100%	Color rojo

Grado de Artificialización

3.0	
3.1	
3.2	
3.3	

1.3.3 Carta de Fitomasa Aérea

Esta carta indica el volumen del follaje aéreo total de la vegetación, obteni do de la suma de los recubrimientos individuales de cada tipo biológico por sepa rado.

Como en el caso anterior, es particularmente válida para zonas áridas y semi áridas, ya que indica en términos relativos el volumen de follaje; que puede ser considerado como una primera aproximación al problema de producción de materia se ca de la unidad analizada, la que se determina cuantitativamente.

La codificación usada es la siguiente:

% de Recubrimiento Aéreo	Representación Cartográfica
0 - 25%	Color naranja
26 - 50%	Color amarillo
51 - 75%	Color verde claro
76 - 100%	Color verde oscuro
101 - 150%	Color celeste
151 - 200%	Color azul
201 - 250%	Color violeta

Ej.: Lectura de terreno : LB 2 $\overline{\text{LB}}$ 3 LB 1 H2
10% + 20% + 5% + 10%= 45%

Representación cartográfica : amarillo

1.3.4 Carta de Agrupaciones Vegetales

Esta carta representa la o las especies dominantes de cada unidad.

Es una carta base para determinar, por ejemplo, las Asociaciones Vegetales del área en estudio y permite ubicar geográficamente cada especie y su área de dis persión, factores especialmente importantes para aquellas especies que presentan valor económico. Además de tener una estimación aproximada de su cantidad.

La representación cartográfica se realiza en base a colores y/o tramas para cada especie o conjunto de especies dominantes.

En términos generales y para toda la representación cartográfica se usan los colores señalados, que corresponden a los empleados convencionalmente en Francia, no obstante es posible introducir variaciones en estos o reemplazar por tramas; o bien usar tramas coloreadas, siempre y cuando se establezca una gradación en la leyenda, que permita visualizar las variaciones de intensidad del fenómeno anali zado.

2. Evaluación Pastoral

2.1 Base conceptual

El método desarrollado por Poissomet y Daget, tiene por objeto evaluar cual quier tipo de formación herbácea, considerando tanto sus aspectos cualitativos co mo cuantitativos. Se ha probado también su validez en la evaluación de formacio nes naturales en que se presenta estrata herbácea y arbustiva.

El método considera dos elementos esenciales de la pradera: su composición bo tánica, expresada por la frecuencia específica y su producción de materia seca.

A través del análisis e interpretación de los datos. se obtienen indicadores como Valor Forrajero y Valor Pastoral, indicador directo el primero e indirecto el segundo de la capacidad sustentadora de la pradera.

2.2 Recolección de datos

La recolección de datos considera tres etapas:

a) mapeo de la vegetación,
b) evaluación de la composición botánica y
c) estimación de la producción de materia seca

a) Mapeo de la vegetación

Este tiene por objeto distinguir los elementos o unidades que componen la pradera tanto en su aspecto cualitativo como cuantitativo. Estos elementos destacan los cambios en la composición botánica (especies dominantes diferentes), densidad o altura de las especies. Cada elemento se analiza por separado, determinándose su proporción en el total de la pradera.

Existe una relación entre la superficie de la pradera a evaluar, la escala del mapa y la superficie mínima del elemento:

Superficie de la pradera	Escala del Mapa	Superficie mínima del elemento (m^2)
- 100 m^2	1:100	1
100 - 1.000 m^2	1:500	25
1.000 m^2 - 1 Há.	1:1.000	100
1 - 5 Há.	1:2.000	400
5 - 10 Há.	1:5.000	2.500
10 - 50 Há.	1:10.000	10.000

En el caso específico, de la IV Región, por características de composición de la pradera en cuanto a tipos biológicos, nivel de detalle del trabajo, número de áreas a evaluar, la superficie de cada una de ellas y objetivos finales de la evaluación, se estimó conveniente modificar el criterio de separar los elementos de cada área y se consideró cada una de estas como un solo elemento.

b) Evaluación de la composición botánica

El método aplicado es el del "point quadrat", consistente en observar 100 puntos cada 4 cm. (pradera herbácea) o cada 10 cm. (pradera herbácea-arbustiva) sobre un doble metro dispuesto sobre la superficie del suelo. Las observaciones o lecturas se efectúan sobre el borde graduado del doble metro por medio de una aguja metálica, la que se hace descender verticalmente a través de la vegetación a la distancia indicada. La composición botánica de la pradera se expresa, por la frecuencia de las especies, determinada por el número de contactos de cada especie con la aguja en los 100 puntos.

La ubicación de la línea de observación (doble metro) se efectúa al azar dentro del elemento.

Las observaciones se anotan en un formulario especialmente diseñado para tal objeto (Anexo 2).

c) Estimación de la producción de materia seca

Esta se efectúa cosechando la vegetación circunscrita por un cuadrante. El número de muestras a tomar y la superficie a cosechar esta relacionado con la superficie o proporción del elemento, según se observa a continuación:

Proporción del elemento	N° de líneas	N° de puntos leídos	Total de puntos leídos	N° de muestra a tomar = n + 1
0 - 10	Se agrega a otro elemento.	--	--	--
10 - 25	1	100	100	2
25 - 50	2	50	100	3
50 - 75	3	50	150	4
75 o más	4	50	200	5

Una muestra se cosecha en el sitio de la línea de observación y las restantes se distribuyen al azar.

2.3 Análisis e interpretación de la información recolectada

Los datos se analizan primero a nivel de cada elemento y luego a nivel de la pradera.

2.3.1 Caracterización del elemento

La información obtenida permite establecer:

- Recubrimiento de la vegetación:
  Corresponde al N°de puntos en los cuales se leyó al menos un contacto con cualquier especie vegetal. Se expresa en porcentaje.
- Número de puntos sin vegetación:
  Corresponde a la diferencia entre los puntos con vegetación y el total de puntos leídos, indicando el porcentaje de suelo desnudo.
- Frecuencia y contribución específica de las especies
  La frecuencia específica se determina sumando todos los puntos en que la especie considerada está presente (frecuencia específica presencia, FSP) o sumando todos los contactos de esa especie en la línea (frecuencia específica contacto, FSC).
  La contribución específica de una especie está dada por el cuociente entre la frecuencia específica de esa especie y la sumatoria de las frecuencias específicas de todas las especies inventariadas en los 100 puntos. Puede calcularse la contribución específica presencia (CSP) si se consideran las FSP o la contribución específica contacto (CSC) si se toman los valores de FSC.
- Peso de la materia seca:
  Se expresa en gr/m^2 y el de la pradera en kg/há.

2.3.2 Caracterización de la pradera

- Recubrimiento de la vegetación
  Corresponde a la sumatoria del recubrimiento de cada elemento multiplicado por su proporción
- Especie dominante
  Son aquellas cuya contribución específica es superior a 10%.
- Participación de las especies en el peso de materia seca
  En cada elemento, corresponde a la sumatoria de los valores obtenidos multiplicando la contribución específica contacto de cada especie por el peso de materia seca.
- Producción total de materia seca
  Es la sumatoria de los pesos de materia seca de todos los elementos.
- Valor forrajero (VF)
  Integra la producción de materia seca de la pradera y el valor energético de las especies que la constituyen. A cada especie se le asigna un índice energético (K) basado en análisis calorimétrico y de digestibilidad de dichas especies.
  Dicho índice se multiplica por el peso de materia seca de especie, la sumatoria de estos valores es el VF, que se expresa en "Unidades forrajeras" (UF) que corresponden al equivalente energético de 1 kg. de cebada. A modo de ejemplo, un heno de pésimo valor forrajero tiene de 0-1.000 UF; uno de regular valor forrajero, de 2.000 a 3.500 UF y uno de excelente valor forrajero, más de 5.000 UF.
  Se puede expresar los resultados en producción neta utilizando "unidad animal" que corresponde a 3.000 UF (UA = vaca de 600 kg. que produce 3.000 lt. de leche de 4% de materia grasa).

- Valor pastoral

  Corresponde a la valoración de una pradera con una "nota" en una escala de 0 a 5 o de 0 a 10, en base a su composición botánica y la calidad de estas especies, la que se estima a través de un índice específico que considera aspectos tales como aceptabilidad, valor nutritivo, etc.

  El VP se calcula según la siguiente fórmula:

$$VP = 0.2 \sum_{i=1}^{n} CSCi \times Isi$$

  donde:

  0.2 = constante
  CSCi = contribución específica contacto de la especie i
  Isi = índice específico o nota asignada a la especie
  n = N° de especies consideradas

  El valor pastoral de la vegetación multiplicado por el porcentaje de recubrimiento de esta, da el valor pastoral de la pradera.
  Como ejemplo una pradera pésima tiene un VP de 0 a 15; una regular tiene 35 a 55 y una excelente 75 a 95 (Valores calculados para Europa).

B.- LEVANTAMIENTO DE LA CARTA DE OCUPACION DE TIERRAS Y EVALUACION PASTORAL DE LA IV REGION

El Estudio Vegetacional de la IV Región fué iniciado en el mes de Mayo de 1978, con la revisión de antecedentes bibliográficos disponibles, la fotointerpretación de las fotografía aéreas, y la capacitación de los profesionales asignados mediante su participación en un curso de "Entrenamiento en fotointerpretación y Cartografía de la Vegetación" dictado por el Dr. Michel Etienne en La Serena, en Julio de 1978.

La fase de terreno fué comenzada en el mes de Agosto prolongándose hasta Octubre.

Durante el mes de Noviembre se comenzó el procesamiento de la información a fin de seleccionar las unidades en las que se practicaría la Evaluación Pastoral, cuya fase de terreno fué realizada durante los meses de Diciembre y Enero. Durante este último mes se realizó además una campaña de terreno en el sector de Alta Cordillera de la Provincia del Elqui, con el fin de localizar, dimensionar y evaluar las llamadas "Veranadas" o pastos de vegas de temporada que constituyen un importante recurso forrajero estacional en un período de ausencia de pastos en los sectores bajos. Los resultados de dicho estudio no son presentados en este informe por no estar terminado el procesamiento y análisis de la información recolectada.

La fotointerpretación se realizó sobre fotografías aéreas escala 1:60.000 blanco-negro, tomadas entre Diciembre de 1976 y Enero de 1977.

Se usó en terreno la cartografía regular escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar.

El barrido de terreno fué exhaustivo, quedando sin reconocer solo aquellos sectores que carecían totalmente de acceso y la alta cordillera.

Como elemento de apoyo para el reconocimiento generalizado y ubicación de las

Veranadas se sobrevoló en avión el sector de alta cordillera de la Provincia del Elquí.

El levantamiento y evaluación de las veranadas se realizó con apoyo de arrieros y animales.

El criterio de selección de las unidades en que se realizó la Evaluación pastoral estuvo compuesto por los siguientes elementos:

- Areas con menos de 30% de pendientes, (determinado a priori).
- Unidades homólogas -obtenidas de la carta de ocupación de tierras-, en cuanto a composición botánica y grado de artificialización pertenecientes a las subcategorías de la categoría 3, terrenos de pastoreo.

En estas unidades homólogas se dió preferencia a aquellas que presentaran estrata herbácea, además de arbustiva, y en cuanto a la composición botánica aquellas cuyas especies fueran aceptables para el ganado. Este criterio se basó en referencias bibliográficas y observaciones de terreno.

En la evaluación, se consideró por las características de la Región, cada unidad homóloga como formada por un solo elemento.

Para seleccionar el lugar de ubicación de la línea de observación se recorrió toda la unidad a fin de encontrar el sitio más representativo de ésta en cuanto a composición botánica (presencia de todas las especies dominantes de la unidad) y densidad. En este sitio la línea de observación se ubicó al azar.

Para unidades con vegetación arbustiva y/o arbustiva herbácea se leyeron los 100 puntos cada 10 cm. (línea de 10 mt.) y para las unidades con vegetación herbácea solamente se leyeron cada 4 cm. (línea de 4 mt.).

La determinación de materia seca se obtuvo de una sola muestra, cosechando 1 o 2 m^2 sobre la línea de observación. Estos se cosecharon entre los 2.0 y 3.0 mt. y los 7 y 8 mt. en la línea de 10 mt. y en la línea de 4.0 mt., al centro.

En la Evaluación de las Veranadas por ser vegetación exclusivamente herbácea se diferenciaron elementos.

Las líneas de observación correspondientes según la superficie de cada elemento se ubicaron al azar y las muestras respectivas de 1 m^2 se cosecharon una en la línea de observación a los 2 mt., y las otras al azar.

El equipo de trabajo estuvo constituído por 3 Ingenieros Agrónomos, un Ingeniero Forestal, un Técnico y choferes de IREN y la asesoría de un Botánico especialista, perteneciente a la Universidad de Chile, Sede La Serena, quién también participó directamente en la evaluación de las Veranadas, que fue realizada por un equipo compuesto por un Ingeniero Agrónomo y dos técnicos-choferes de IREN y un Geógrafo de la U. de Chile, La Serena.

La cartografía de publicación del trabajo será a escala 1:250.000, una reducción fotográfica a escala 1:500.000 de la cual se presenta en la muestra cartográfica del Seminario.

C.- RESULTADOS

1.- Consideraciones Generales

Se reconoció, en el levantamiento de la Carta de Ocupación de Tierras, 2.578,257 Hás., correspondientes al 64,77% de la superficie de la Región.

La distribución de la superficie a nivel provincial es la siguiente:

	Superficie reconocida	%
Provincia del Elquí	964.194 Hás.	61,77%
Provincia del Limarí	878,655 Hás.	60,79%
Provincia del Choapa	735,408 Hás.	72,6 %

En esta superficie se identificó y describió 1.972 unidades de Vegetación, sin considerar las zonas regadas de los tres valles principales.

En las 1.972 unidades referidas en su casi totalidad a vegetación natural, se incluyen los cultivos de secano - especialmente trigo -, pequeñas zonas de riego generalmente correspondientes a huertos frutales, chacras y hortalizas de propiedades familiares, regadas con agua de norias o pequeñas vertientes.

En la identificación taxonómica de las especies vegetales dominantes se detectó la presencia de 63 Familias de Dicotiledóneas, 8 Familias de Monocotiledóneas, 1 Familia de Gimnospermas y 1 Familia de Pteridophytas, con un total de 356 especies (Anexo 3).

De la Revisión de la bibliografía disponible al respecto se ha podido constatar la descripción para la IV Región de alrededor de 800 especies, lo que denota la gran riqueza florística de ésta.

Sin embargo, por las variaciones de las condiciones climáticas y de manejo de la Región, la vegetación no presenta características homogéneas. Así es posible observar la escasez vegetacional en la parte Norte de la Región (al N del río Elquí) y la mayor abundancia de ésta en la parte Sur. Esta diferencia se expresa tanto en la densidad de la cubierta como en su estructura, en cuanto a los tipos biológicos constituyentes. Por efectos de menos precipitación, la vegetación predominante en el Sector N es muy rala de tipo arbustivo, estando casi ausente la vegetación herbácea y/o arbórea. A reforzar esta configuración estructural ha contribuído en forma importante la intervención del hombre con sus actividades. La riqueza mineral ha sido causa de una explotación minera permanente a nivel artesanal o pirquineo, a nivel semiindustrial y a nivel industrial, los asentamientos humanos generados a partir de esta actividad han presionado sobre los recursos vegetacionales en demanda de combustible para sus propias necesidades y las de la actividad. Este proceso, comenzado hace por lo menos un siglo atrás, produjo en primera instancia la desaparición de las especies vegetales arbóreas y arbustivas más nobles provocando en el primer caso su casi total extinción y en cuanto a las segundas, su reemplazo por especies invasoras mejor adaptadas a las condiciones desérticas.

La ganadería en sus comienzos constituyó una importante actividad económica dado que los recursos vegetales disponibles por su calidad y cantidad permitían sustentar una masa ganadera considerable, constituída principalmente por vacunos. Con el transcurso del tiempo, por la acción conjunta de las condiciones naturales, de los efectos del cambio en el equilibrio ecológico natural por la minería y la carencia de normas adecuadas de manejo, la vegetación natural se fué deteriorando, degenerando en la actualidad en un sobrepastoreo del ganado caprino que reemplazó la masa vacuna y ovina.

En la parte Sur en tanto, en que las condiciones naturales de mayor pluviometría, permitían por una parte el desarrollo de una vegetación mas densa y variada en su estructura y por otra parte una mayor actividad agrícola como alternativa de subsistencia, aprovechando las ventajas de los restantes factores climáticos, y, la menor actividad minera ha posibilitado la conservación de una cubierta vegetal, en que los efectos deteriorantes derivados de las actividades humanas han tenido un impacto mucho menor. Así, hoy día junto a la vegetación arbustiva se encuentran pequeñas masas boscosas y praderas naturales de valor temporal aceptable.

Por estas mismas causas los procesos erosivos del suelo, son poco significativos a diferencia de la zona N de la Región donde destacan por su extensión las zonas desprovistas de vegetación con pavimentos de erosión.

Hacen excepción a esta situación algunos sectores como Mincha y Canela Baja que se presenta en las ampliaciones 1:250.000 de la muestra cartográfica donde la

concentración de población por carecer de recursos hídricos no dispone de otros medios de subsistencia que el monocultivo de trigo de secano y la ganadería caprina, ha presionado fuertemente sobre los recursos causando el agotamiento de los suelos hasta su casi destrucción y posterior abandono.

No obstante, la riqueza florística antes señalada, que se manifiesta por ejemplo en la aparición de una cubierta herbácea de temporada de magnitud, cuando las condiciones pluviométricas anuales se presentan favorables; el aprovechamiento de algunas características climáticas como las neblinas costeras, la existencia de zonas de topografía plana, los buenos resultados obtenidos en los ensayos de introducción y adaptación de arbustos forrajeros, fundamentan buenas expectativas futuras ya que con un adecuado plan de manejo de la vegetación existente complementado con especies introducidas, redimensionamiento de la masa caprina y normas de manejo propiamente tal, se puede elevar el potencial productivo actual en forma significativa.

2.- Análisis de los Resultados

Los resultados del Estudio se vaciaron en las cartas de "Grado de Desertificación", "Fitomasa Aérea", "Formación Vegetal Simplificada" y "Especies Vegetales Dominantes", cuyo análisis se presenta a continuación.

2.1 Carta de Grado de Desertificación

Como se señalara anteriormente, esta Carta relaciona el porcentaje de suelo desnudo (0 a 1%) de recubrimiento estimado en terreno, con el grado de artificialización correspondiente a las Categorías de Terreno de Pastoreo (3.0; 3.1; 3.2; 3.3 y 3.4) a las que se agregó por las características propias de la IV Región, las categorías 2.1; 2.2 y 4.0 ya definidas.

Los valores obtenidos de la planimetría entregan los siguientes resultados:

CUADRO Nº 1

DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE REGIONAL SEGUN PORCENTAJE DE SUELO DESNUDO

		SUPERFICIE RECONOCIDA							
		PROV. ELQUI		PROV. LIMARI		PROV. CHOAPA		TOTAL	
COLOR		Km²	%	Km²	%	Km²	%	Km²	%
AZUL	0- 20% SD	151,70	1,6	590,91	6,76	1.352,72	18,96	2.095,33	8,33
VERDE	21- 40% SD	311,38	3,5	1.580,09	18,07	2.899,8	40,63	4.791,27	19,05
AMARILLO	41- 60% SD	1.466,40	15,8	3.051,38	34,9	2.067,6	28,97	6.585,38	26,19
NARANJA	61- 80% SD	3.012,01	32,5	2.952,49	33,78	620,06	8,69	6.584,56	26,18
ROJO	81-100% SD	3.619,39	39	260,74	2,98	187,51	2,63	4.067,64	16,17
	ZD	709,46	7,6	305,68	3,5	8,74	0,12	1.023,88	4,07
TOTAL		9.270,34	100,00	8.741,29	100,00	7.136,43	100,00	25.148,06	100,00

NOTA: NO SE INCLUYE LA SUPERFICIE OCUPADA POR CULTIVOS, HUERTOS, FRUTALES, ETC.

Como se puede observar, a nivel regional existe una marcada gradación de N a S en cuanto al porcentaje de suelo desnudo.

Así, en la Provincia de Elqui, destaca el predominio del color rojo (39%) y del color naranja (32,5%), que en conjunto representan el 71.5% de la superficie provincial reconocida y que corresponden a áreas con más de 61% de suelo desnudo, mientras sólo el 1.6% presenta color azul (0-20% suelo desnudo).

En la provincia de Limarí, que ocupa la parte central de la Región, los colores dominantes son el amarillo y el naranja que en conjunto ocupan el 68,33% de la superficie reconocida y representan áreas con el 41% al 60% de suelo desnudo. Como se aprecia el color rojo ha sido desplazado - sólo representa el 2,98% - por el aumento significativo del amarillo (34,9%), el verde (18,07%) y el azul (6,76%) lo que indica el doble efecto del mejoramiento en las condiciones pluviométricas y la menor degradación a que se ha visto sometida la vegetación de la provincia, reflejando sus características de zona de transición del árido al semiárido.

Por último, y consecuentemente con la mayor pluviometría y por ende mejores condiciones para el desarrollo de la vegetación, se presenta en la provincia del Choapa la dominancia de color verde (40,63%), que junto con el amarillo (28,97%) y el azul (18,96%) cubren el 88,56% de la superficie provincial reconocida y representa porcentajes de suelo desnudo variables entre el 0% y el 60%. El color rojo apenas alcanza a representar el 2,63% y el color naranja el 8,69%.

A modo de resumen se presenta en el cuadro siguiente la relación porcentual entre las superficies provinciales, de acuerdo a las categorías de porcentaje de suelo desnudo.

CUADRO Nº 2

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA SUPERFICIE CON SUELO DESNUDO ENTRE LAS PROVINCIAS DE LA IV REGION

COLOR	PROV. ELQUI %	PROV. LIMARI %	PROV. CHOAPA %	TOTAL
AZUL	7,24	28,20	64,56	100
VERDE	6,50	32,98	60,52	100
AMARILLO	22,27	46,33	31,40	100
NARANJA	45,74	44,84	9,42	100
ROJO	88,98	6,41	4,61	100
ZD	69,29	29,86	0,85	100
TOTAL	36,86	34,76	28,38	100

En cuanto a la degradación de la vegetación regional, en la Provincia del Elquí el 63% de color rojo dominante ha sido clasificado con grado de artificialización 3.3 y el 28.12% en 3.2; en tanto en el color naranja; el mayor porcentaje - 55.39% - corresponde al grado 3.2 y el 23.99% al grado 3.3. En grado 3.0 y 3.1 en ambos colores dominantes se clasificó un 3.94% y un 5.90%, respectivamente.

Cabe destacar la presencia de un 1.65% clasificado en grado 2.0 en ambos colores; un 13.05% clasificado en grado 3.1 y un 0.06% correspondiente a la categoría 4.0, ambos grados destacados en el color naranja.

En resumen, en la Provincia de Elqui se observa una relación directa entre la categoría máxima de degradación por pastoreo (3.3) con el color rojo, indicador de la mayor proporción de suelo desnudo; una relación similar se establece en las zonas de color naranja, en que domina el grado 3.2, resultando ligada una menor degradación a una menor proporción de suelo desnudo.

En la Provincia de Limarí, el grado de artificialización 3.2 representa el 64.49% de las áreas con color amarillo y el grado 3.1, el 24.41%; en tanto en el color naranja, ambos grados se encuentran en proporción similar, 39.94% y 37.73%, respectivamente.

El color verde dominante en la provincia de Choapa está clasificado en un 63.55% en grado 3.2 y un 33.75% en grado 3.1.

En cuanto a los otros grados de artificialización en la Provincia de Limarí un 5.51% en los colores dominantes (amarillo y naranja), se clasifica como 3.0; y un 2.66% en grado 2.2. No se clasificaron áreas en los restantes grados. Para la Provincia de Choapa, un 3.01% de los colores amarillo y verde se clasificó como 2.2; como 3.0 se clasificó el 5.09% del color amarillo.

En síntesis, se puede afirmar de acuerdo al significado de la Carta, que la Provincia de Elqui se presenta altamente desertificada, especialmente al N del río Elqui; en tanto que en la provincia de Limarí el proceso se atenúa notablemente, para casi no registrarse en la Provincia de Choapa, salvo en sectores determinados en que se concentra una mayor población.

Esta variación de N a S, parece concordar con la gradiente pluviométrica y la intensidad del efecto deteriorante antrópico.

2.2 Carta de Fitomasa Aérea

Anteriormente se indicó que esta carta representa el porcentaje de recubrimiento total de cada una de las unidades vegetacionales identificadas en el área de estudio.

Los resultados contenidos en esta carta se resumen como sigue:

CUADRO Nº 3

DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE REGIONAL Y PROVINCIAL SEGUN EL GRADO DE RECUBRIMIENTO TOTAL

RECUBRIMIENTO TOTAL		PROV. ELQUI		PROV. LIMARI		PROV. CHOAPA		TOTAL	
		SUPERFICIE		SUPERFICIE		SUPERFICIE			
COLOR		Km^2	%	Km^2	%	Km^2	%	Km^2	%
NARANJA	(0- 25% RECUBR.)	5.506,43	59,40	966,64	11,06	541,12	7,58	7.014,19	27,89
AMARILLO	(26- 50% RECUBR.)	2.203,27	23,77	3.991,76	45,67	1.422,05	19,93	7.617,08	30,29
VERDE CLARO	(51- 75% RECUBR.)	427,79	4,61	1.893,66	21,66	2.722,06	38,14	5.043,51	20,06
VERDE OSCURO	(76-100% RECUBR.)	423,39	4,57	1.144,11	13,09	1.638,91	22,97	3.206,41	12,75
CELESTE *	(101-150% RECUBR.)			421,04	4,82	448,05	6,28	869,09	3,46
AZUL	(151-200% RECUBR.)			18,40	0,20	355,52	4,98	373,92	1,49
VIOLETA	(201-250% RECUBR.)								
	ZD	709,46	7,65	305,68	3,5	8,74	0,12	1.023,88	4,07
TOTAL		9.270,34	100,00	8.741,29	100,00	7.136,43	100,00	25.148,08	100,00

(*) EL COLOR CELESTE FUE REEMPLAZADO EN LA CARTA POR EL FUCSIA Y EL CELESTE FUE OCUPADO EN LA REPRESENTACION DE LAS AREAS DE RIEGO.

La Provincia de Elqui presenta como color dominante el naranja que representa un recubrimiento de 0% a 25% ocupando un 59.40% de la superficie reconocida; en conjunto con el color amarillo cubren el 83.17% de ésta, estando el resto clasificada con los colores verde claro y verde oscuro que representan un recubrimiento del 51 al 100%.

En la provincia de Limarí, el color dominante es el amarillo - indicador de un recubrimiento de 26 a 50% - ocupando el 45.67% de la superficie provincial. Los colores verde claro y verde oscuro, que representan un recubrimiento conjunto del 51% al 100%, ocupan el 34.75% del área. Los colores indicadores del 101 al 200% de recubrimiento aéreo ocupan en conjunto 5.02%.

El color verde claro y verde oscuro en conjunto cubren el 60.11% de la superficie de la Provincia de Choapa, siendo su participación individual de 38.14% y 22.97% respectivamente. Destaca el aumento de la participación porcentual de los colores celeste y azul que en conjunto representan el 11.26% de la superficie; estos colores representan un recubrimiento entre el 101% y el 200%.

Coincidente con la variación de las condiciones climáticas que posibilitan el aumento de la densidad de la vegetación, así como influyen en las características de las especies - que al disminuir las condiciones Xerófitas tienden a aumentar su volumen aéreo - de N a S se aprecia un notable aumento de los recubrimientos siguiendo esta misma gradiente.

También contribuye a esta situación la aparición de la estrata herbácea que como se verá al analizar la Carta de Formaciones Vegetales Simplificadas, comienza a manifestarse en la provincia de Limarí, estacionalmente constituyendo un recurso alternativo para el pastoreo caprino, permitiendo una menor presión sobre el follaje de los arbustos, casi único recurso disponible para este efecto, en la provincia de Elqui.

2.3 Carta de Formación Vegetal Simplificada

En esta Carta se relaciona los tipos biológicos presentes con los recubrimientos totales respectivos.

Los resultados obtenidos en la distribución de los tipos biológicos se presentan en el cuadro siguiente:

CUADRO Nº 4

DISTRIBUCION PROVINCIAL Y REGIONAL DE LOS TIPOS BIOLOGICOS Y SUS COMBINACIONES

TIPOS BIOLOGICOS-COLOR	PROV. ELQUI		PROV. LIMARI		PROV. CHOAPA		TOTAL	
	SUPERFICIE		SUPERFICIE		SUPERFICIE		SUPERFICIE	
	Km2	%	Km2	%	Km2	%	Km2	%
AZUL (LA)	3,47	0,04	99,12	1,13	92,18	1,29	194,77	0,77
ROJO (LB)	7.216,73	77,85	3.172,14	36,29	925,40	12,97	11.314,27	44,99
AMARILLO (H)	15,48	0,17	156,26	1,79	357,54	5,01	529,28	2,10
MORADO (LA-LB)	56,38	0,61	310,91	3,56	1.111,96	15,58	1.479,25	5,88
VERDE (LA-H)			13,52	0,15	119,10	1,67	132,62	0,53
NARANJA (LB-H)	1.268,82	13,69	3.967,92	45,39	2.710,47	37,98	7.947,21	31,60
CAFE (LA-LB-H)	0,35	0,001	715,45	8,18	1.811,04	25,38	2.526,94	10,05
ZD	709,34	7,30	305,68	3,5	8,74	0,12	1.023,88	4,07
TOTAL	9.270,34	100	8.741,29	100	7.136,43	100	25.148,08	100

En la Provincia de Elqui, el tipo biológico dominante corresponde a las Leñosas Bajas representadas por el color rojo, que ocupan el 77.85% de la superficie. La combinación Leñosa baja-herbácea ocupa el 13.69%, en tanto que las Leñosas altas y las herbáceas y la combinación Leñosa alta-Leñosa baja sólo representa el 0.82% de la superficie.

La combinación dominante en la Provincia de Limarí con un 45.39% de la superficie es la Leñosa baja-herbácea representada por el color naranja y ocupando el 36.29% de la superficie se presentan las Leñosas bajas (color rojo).

Las Leñosas altas y herbáceas en conjunto ocupan el 2.92% de la superficie en tanto su combinación solo ocupa el 0.15%.

La Provincia de Choapa presenta como tipos biológicos dominantes las combinaciones Leñosa baja-herbácea (naranja) con un 37.98% y Leñosa alta-Leñosa baja-herbácea (café) con un 25.38%. Cabe destacar el 15.58% ocupado por la combinación Leñosa alta-Leñosa baja (morado). Los tipos biológicos puros están representados por el 12.97% de Leñosas bajas y el 5.01 de herbáceas.

A nivel regional se observa el predominio de las Leñosas bajas que ocupan el 44.99% de la superficie y de su combinación con las herbáceas (naranja) con un 31.60% de la superficie.

Considerando el Parque Nacional Fray Jorge con una superficie de 94 Km^2 la combinación Leñosa alta-Leñosa baja-herbácea (color café) alcanza una representación del 10.42% de la superficie total reconocida.

Como se indicara anteriormente al analizar las Cartas de Grado de Desertificación y Fitomasa Aérea, la gradiente pluviométrica N - S posibilita la aparición en ese sentido de las Leñosas altas y herbáceas en forma individual o en combinaciones con las Leñosas bajas. Por la misma razón y el efecto de la acción antrópica, las Leñosas bajas, como tipo biológico puro, dominan en la provincia de Elqui.

2.4 Carta de Especies Vegetales Dominantes

En esta Carta se presenta la distribución geográfica de la primera especie dominante en cada unidad descrita, salvo en los sectores correspondientes a estratas herbáceas en que se señala el conjunto de especies dominantes en la misma proporción.

Las especies dominantes en las unidades descritas son 142, siendo las de mayor frecuencia las siguientes, por provincias:

Provincia de Elqui

Balbisia peduncularis	(amancay)
Adesmia argentea	(varilla)
Ophryosporus foliolosus	
Cordia decandra	(carbonillo)
Oxalis gigantea	(churco)
Cereus coquimbensis	(quisco)

Provincia de Limarí

Gutierrezia paniculata	(monte amarillo)
Cordia decandra	(carbonillo)
Proustia reticulata	(huañil)
Bahía ambrosioides	(chamiza)
Erodium cicutarium	(alfilerillo) (herbácea)

Provincia de Choapa

Colliguaya odorifera	(colliguay)
Flourensia thurifera	(incienso)
Gutierrezia paniculata	(monte amarillo)
Bahía ambrosioides	(chamiza)
Stipa plumosa, s. speciosa	(chasquillas)

Cabe destacar la presencia de especies de valor económico como *Krameria cistoidea* (pacul), *Balsamocarpon brevifolium* (algarrobilla), *Porlieria chilensis* (guayacán).

Deste el punto de vista forrajero destacan las especies arbustivas *Bridgesia incisaefolia* (rumpiato); *Bahía ambrosioides* (chamiza); *Cordia decandra* (carbonillo); *Cassia coquimbensis* (alcaparra); *Ephedra andina* (pingo-pingo); *Colliguaya odorifera* (colliguay); *Adesmia argentea* (varilla); *Adesmia microphylla* (palhuén); *Adesmia aphylla* (panza de burro); *Proustia pungens* (pucana); *Proustia reticulata* (olivillo); *Proustia baccharoides* (palo de yegua); *Flourensia thurifera* (incienso) y otros.

Entre las herbáceas se destacan *Nasella chilensis* (coironcillo); *Hordeum chilense* (cebadilla), *Stipa speciosa* (coiron amarillo); *Erodium cicutarium* (alfilerillo); *Distichlis spicata* (paja brava); *Avena barbata* (teatina); *Peptocarya dimorpha* .

Mención especial merecen las distintas especies del género Atriplex presentes en la Región en forma natural como *A. canescens*, *A. coquimbana*, *A. repanda*, *A. semibaccata* que constituyen un importante recurso forrajero, y que con los que se han venido desarrollando experiencias de plantaciones con buenos resultados, especialmente con el *A. repanda* y el *A. numularia*, especie introducida en la Región.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista metodológico, cabe señalar algunos aspectos que a la luz de los resultados obtenidos permiten validar el método aplicado para el levantamiento de una cartografía vegetacional. Estos dicen relación con:

- La amplitud de los niveles de observación hace posible su utilización en una variada gama de escalas de acuerdo a los objetivos propuestos.
- La posibilidad de obtener con la misma información básica, numerosas cartas de utilidad práctica y de fácil comprensión, sin desmerecer su valor científico.
- Derivado de lo anterior destaca la aplicabilidad de la metodología a zonas de distintas condiciones ecológicas efectuando las adaptaciones necesarias para obtener una visión definida de fenómenos específicos de éstas.

En este mismo sentido es conveniente destacar la necesidad de adaptar a las condiciones regionales o zonales del área de trabajo la leyenda del grado de artificialización para que las categorías definidas reflejen fielmente las condiciones del medio.

Por otra parte, se estima necesario tratar de profundizar en los aspectos semicuantitativos del método a fin de eliminar al máximo la subjetividad en la estimación de parámetros tan relevantes como el porcentaje de suelo desnudo y el grado de recubrimiento.

En cuanto a los resultados obtenidos con la aplicación del método, en forma sintética se puede caracterizar la vegetación de la IV Región en los siguientes puntos:

- Tanto la estructura de la vegetación como su densidad se ven claramente influenciada por la gradiente pluviométrica N - Sur.
- Si bien es notable el deterioro por efecto antrópico que presenta la provincia de Elqui, pudiendo suponerse que por comparación el fenómeno decrece en intensidad hacia el Sur, conviene señalar que la medición efectuada corresponde a

la situación actual no reflejando necesariamente la intensidad de la degradación, ya que siendo la desertificación un proceso dinámico, la respuesta del medio según sus características iniciales es diferencial. Así, es probable que a una misma presión antrópica, el efecto visible del fenómeno, en un medio de características desérticas más marcadas como la Provincia de Elqui, sea más impactante aunque la pérdida ocasionada pudiera ser menor ya que el recurso es más débil, en tanto en las provincias de Limarí y Choapa, en que la representación del fenómeno es mucho menos visible, es muy probable que la pérdida en términos de biomasa sea más significativa que en el Elqui, ya que la cantidad de recurso inicial es mayor.

- En la provincia de Elqui con un sistema de manejo adecuado que considere exclusiones o reservas, disminución de la masa ganadera, reforestación con arbustos forrajeros y otros, es posible atenuar el proceso de degradación en el mediano y largo plazo y mejorar en alguna medida el estado actual de la cubierta vegetal.

- En las provincias de Limarí y Choapa es también necesario formular un adecuado plan de manejo de la vegetación natural que considere los mismos aspectos señalados, además de la protección de pequeñas cuencas y quebradas, el abandono de la práctica del monocultivo del trigo en secano, búsqueda y experimentación de alternativas de cultivos o praderas naturales mejoradas y que puedan reemplazarlo.

En este sentido la Corporación Nacional Forestal ha reforestado con Atriplex repanda algunas áreas de la zona costera de la provincia de Choapa, las que hasta la fecha han dado muy buenos resultados, en vista de los cuales parece recomendable iniciar plantaciones experimentales en áreas de condiciones naturales menos favorables, ampliando la cobertura territorial y de tipos climáticos de experiencias.

ANEXO 1

CARTA DE OCUPACION DE TIERRAS IV Región

Carta IGM : TONGOY Fecha : AGOSTO/78 Autores : BARROS - SEÑORET

nº	Formación Vegetál	Especies Dominantes	G.A.	SD	Observaciones
1	LB 3 H 3	Et, Gp/bg, rs	3.1	55/65	
2	(LB) 6	TA	2	2.0	
3	[LB] 1 (LB) 1 H 2	Pp/cop, ec, EI	3.2	80/85	Afloramientos rocosos
4	H 6	al, af, tr	6.0	10°/o	Incluye potrero pastoreado
5	[LB] 3 LB 3 H 2	Gp, x8/rs	3.2	50	
6	LB 2 H 5	af, ds/cr	3.2	20	Semillero Mb, SM y AC
7	(LB) 1 [LB] 2 LB 1 H 3	Sp, af/hs, Gp,Pp, ec, th	3.2	50	Semillero LC.

Anexo 2

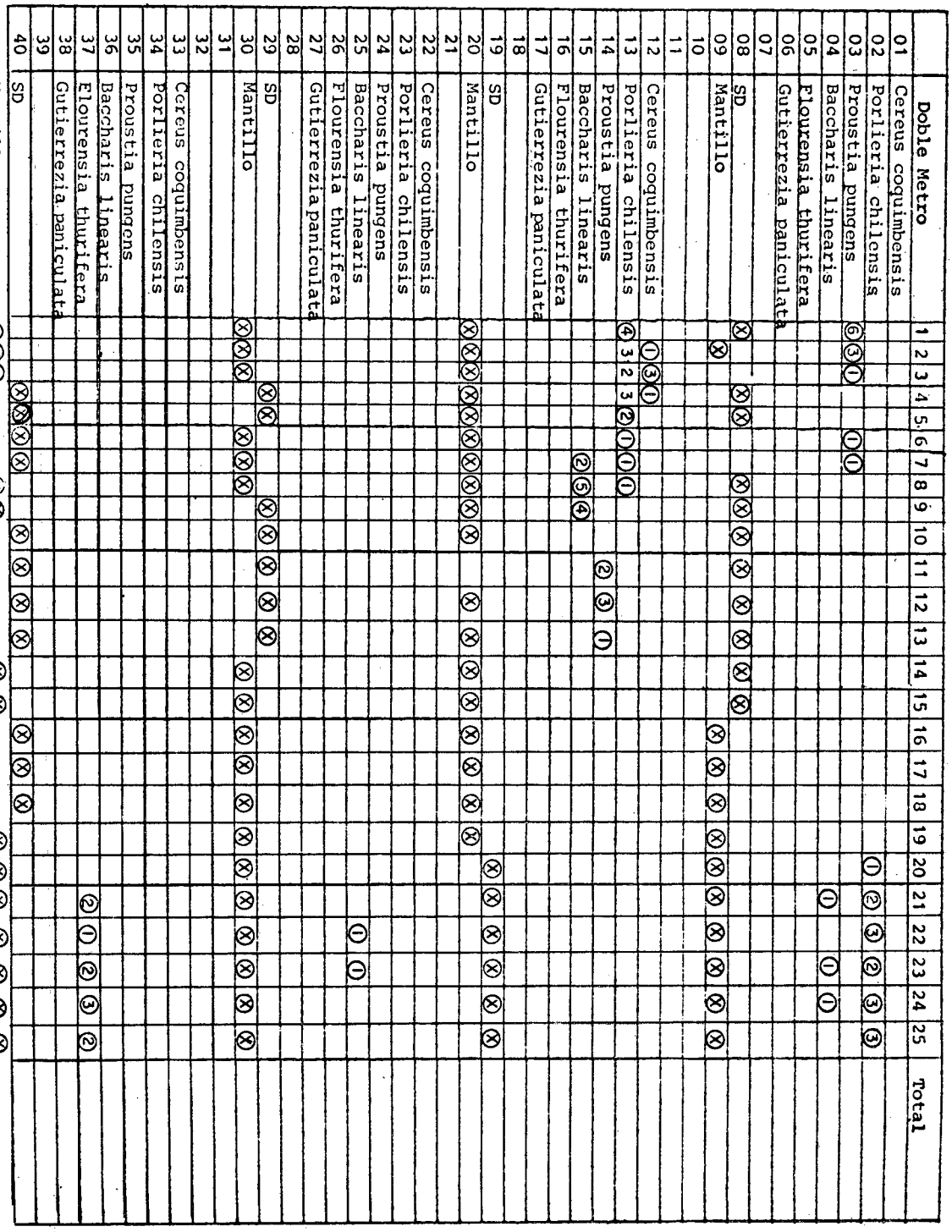
ANALISIS LINEAL

Número : 9 - TONGOY

Autor : A.S. - A.M.N.

Fecha : 5/1/79

PENDIENTE 1%



Anexo 2
ANALISIS LINEAL

ELEMENTO 1
LINEA 1

Número : 1 VEGA CENIZAS (RIO CLARO)
Autor : R.O/R.C.
Fecha : 28/1/79

	Doble Metro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
01	Oxicloe sp	3	1		2	3	2			1		1				2	1		1	2	3	5	3		2	2	
02	Scirpus sp		2	3	2		2	3	3	2	3	1	3	3	4	1	2	3	2	1				6	3	3	
03	Musgo											2					1			1							
04	Hordeum sp										2					1	1			1	1						
05																											
06																											
07																											
08	Oxicloe		1	1	1		2	1	1	1			2		1	2			1	1			2		2		
09	Scirpus sp		4	3	4	3	2	1	3	2	3	2	2	3	2	3	4	4	2	3	2	1	1			2	
10	Musgo				1																2	3			1		
11	Hordeum sp					1	1															3		4	1	2	
12																											
13																											
14																											
15																											
16																											
17																											
18																											
19																											
20																											
21																											
22																											
23																											
24																											
25																											
26																											
27																											
28																											
29																											
30																											
31																											
32																											
33																											
34																											
35																											
36																											
37																											
38																											
39																											
40																											

Anexo 3

LISTADO ESPECIES VEGETALES IV REGION

(VERSION PRELIMINAR)

* POLYPODIACEAE: (PRERIDOPHYTA)
Adiantum glanduliferum
* EPHEDRACEAE: (GYMNOSPERMAE)
Ephedra andina
FAMILIAS DE DICOTILEDONEAS: (ANGIOSPERMAE)
AEXTOXICACEAE:
Aextoxicon punctatum
* AIZOACEAE:
Mesembryanthemum cristallinum
* AMPELIDACEAE
Cissus striata
AMARANTHACEAE
Amaranthus deflexus
APOCYNACEAE
Elytropus chilensis
* ANACARDIACEAE
Lithraea caustica
Schinus molle
Schinus crenatus
Schinus latifolius
Schinus polygamus
* ARISTOLOCHIACEAE
Aristololochia chilensis
Aristolochia pearcei
* ASCLEPIADACEAE
Astephanus geminiflorus
Tweedia confertiflora
Tweedia brevipes
Cynanchum boerhavifolium
* BERBERIDACEAE
Berberis coquimbensis
Berberis glomerata
Berberis empetrifolia
* BIGNONIACEAE
Argylia radiata
* BORAGINACEAE
Borago officinalis
Cryptantha gnaphalioides
Heliotropium chenopodiacaeum
Heliotropium stenophyllum
Pectocarya debilis
Pectocarya gracilis
Amsinckia hispida
Cordia decandra
Heliotropium floridum
Pectocarya dimorpha
* BUDDLEIACEAE
Buddleja gayana
Buddleja globosa
* CACTACEAE
Cereus chilensis
Cereus litoralis
Cereus skottsbergii
Eulychnia acida
Eulychnia castanea
Eriosyce ceratistes
Opuntia ovata
Cereus coquimbensis
Cereus nigripillis
Copiapoa coquimbensis
Eulychnia breviflora
Eulychnia spinibarbis
Opuntia miquelii

* CAESALPINIACEAE

Balsamocarpon brevifolium	Caesalpinia angulicaulis
Caesalpinia spinosa	Cassia acuta
Cassia arnottiana	Cassia closiana
Cassia coquimbensis	Cassia obtusa
Cassia stipulacea	Cassia urmenetae

* CARICACEAE

Carica chilensis

* CARYOPHYLLACEAE

Cardionema ramosissima	Arenaria media
Stellaria media	Spergularia arbuscula

* CELASTRACEAE

Maytenus boaria

CALYCERACEAE

Boopis aglomerata

* CHENOPODIACEAE

Atriplex nummularia	Atriplex repanda
Atriplex semibaccata	Atriplex coquimbana
Chenopodium ambrosioides	Chenopodium paniculata
Salicornia fruticosa	Chenopodium hircinum

Chenopodium album

* COMPOSITAE (ASTERACEAE)

Baccharis concava	Baccharis confertifolia
Baccharis floribunda	Baccharis latifolia
Baccharis linearis	Baccharis pingraea
Baccharis romboidalis	Baccharis sagittalis
Baccharis tola	Baccharis volckmanii
Bahía ambrosioides	Cardus pycnocephalus
Centaurea chilensis	Centaurea melitensis
Chuquiraga acicularis	Chuquiraga ulicina
Chuquiraga oppositifolia	Chuquiraga spinosa
Cotula coronopifolia	Chaetanthera moencheoides
Cynara cardunculus	Encelia canescens
Erigeron berteroanus	Encelia oblongifolia
Aupatorium glechonophyllum	Erigeron litoralis
Flourensia gayana	Europatorium salvia
Gochnatia litoralis	Flourensia thurifera
Gutierrezia gayana	*Gnaphalium vira-vira*
Haplopappus angustifolius	Gutierrezia resinosa
Haplopappus cerberoanus	Haplopappus baylahuen
Haplopappus formosus	Haplopappus foliosus
Haplopappus parvifolius	Haplopappus limariense
Haplopappus platylepis	Haplopappus latifolius
Haplopappus mucronatus	Haplopappus parviflorus
Lepidophyllum cupressiforme	Haplopappus pulchellus
Madia sativa	Hypochoeris radicanta
Moscharia pinnatifida	Madia chilensis
Mutisia subalata	Matricaria chamomilla
Ophryosporus foliolosus	Mutisia acerosa
Polyachyrus roseus	Nardophyllum lanatum
Proustia baccharoides	Ophryosporus triangularis
Proustia pyrifolia	Polyachyrus litoralis

	Proustia cuneifolia	Proustia reticulata
	Proustia ilicifolia	Proustia pungens
	Pleocarphus revolutus	Proustia cinerea
	Senecio hackeaefolius	Podanthus mitiqui
	Senecio fistulosus	Senecio adenotrichius
	Senecio murinus	Senecio eriophyton
	Senecio planiflorus	Senecio Benaventianus
	Tessaria absinthioides	Senecio murorum
		Senecio yegua
		Tagetes minuta
*	CONVOLVULACEAE	
	Dichondra repens	Convolvulus chilensis
	CORNACEAE	
	Gruselinia scandens	
*	CRUCIFERAE (BRASSICACEAE)	
	Brassica nigra	Brassica campestris
	Cardamine nasturtioides	Capsella bursapastoris
	Nasturtium officinales	Raphistrum rugosum
	Raphanus sativus	Schizopetalon brogniartii
	Menonvillea linearis	
	CURCUBITACEAE	
	Sicyos bryoniaefolius	
*	ELAEOCARPACEAE	
	Aristotelia chilensis	
*	ESCALLONIACEAE	
	Escallonia angustifolia	Escallonia illinita
	Escallonia myrtoidea	Escallonia pulverulenta
	Escallonia revoluta	
*	EUPHORBIACEA	
	Adenopeltis colliguaya	Colliguaya integerrima
	Colliguaya combeyana	Colliguaya odorífera
	Colliguaya salicifolia	Ricinus communis
	Euphorbia elquiensis	Euphorbia peplus
*	FLACOURTIACEAE	
	Azara celastrina	Azara borealis
	Azara Gilliesii	Azara petiolaris
*	FRANKENIANCEAE	
	Frankenia salina	
	FUMARIACEAE	
	Fumaria agronómica	
	GENTIANACEAE	
	Gentiana prostrata	,entianella ottonis
	Centaurium canchanlahuen	
*	GERANIACEAE	
	Balbisia peduncularis	Erodium botrys
	Erodium cicutarium	Erodium malacoides
	Erodium moschatum	Geranium core-core
	Geranium pusillum	Viviania rosea
	Viviania crenata	
	GESNERIACEAE	

	Mitraria coccinea (Fray Jorge)	Sarmienta repens (Fray Jorge)
	GUNNERACEAE	
	Gunnera chilensis (Fray Jorge)	
*	HYDROPHYLLACEAE	
	Phacelia circinata	
	ICACINACEAE	
	Villaresia mucronata	
*	ILECEBRACEAE	
	Cardionema ramosissima	Corrigiola squamosa
	Paronychia chilensis	
*	KRAMERIACEAE	
	Krameria cistoídea	
*	LABIATAE	
	Kurtzamra pulchella	Lepechinia salviae
	Marrubium vulgare	Mentha citrata
	Mentha piperita	Stachys litoralis
	Stachys albicaulis	Stachys truncata
	Stachys grandidentata	Satureja gilliesii
	Teucrium bicolor	
*	LINACEAE	
	Linum chamissonis	Linum macraei
*	LOASACEAE	
	Loasa tricolor	Mentzelia albecens
*	LOBELIACEAE	
	Lobelia polyphylla	Lobelia salicifolia
	Lobelia tupa	Lobelia tupa var. berterii
	Cyphocarpus rigescens	
*	LORANTHACEAE	
	Phrygilanthus aphyllus	Phrygilanthus tetrandus
	Phrygilanthus sternbergianus	Psittacanthus cuneifolius
*	LYTHRACEAE	
	Pleurophora pungens	
*	MALESHERBIACEAE	
	Malesherbia humilis	Malesherbia linearifolia
	Malesherbia paniculata	
*	MALVACEAE	
	Malva parviflora	Cristaria glaucophylla
	Sphaeralcea obtusiloba	
*	MIMOSACEAE	
	Acacia caven	Prosopis chilensis
	Calliandra chilensis	Prosopis strombulifera
*	MONIMIACEAE	
	Peumus boldus	
*	MYRTACEAE	
	Myrceugenella chequen	Myrceugenia apiculata
	Myrceugenia correafolia	Myrceugenia exsucca
	Myrceugenia ferruginea	Reichea coquimbensis
	Temu cruckshanksii	Eucalyptus globulus
*	NOLANACEAE	
	Nolana vermiculata	
*	NYCTAGINACEAE	
	Boerhaavia discolor	Boerhaavia viscosa

*	ONAGRACEAE (OENOTHERACEAE)	
	Fuchsia lycioides	Godetia tenella
*	OXALIDACEAE	
	Oxalis gigantea	Oxalis laxa
	Oxalis micrantha	
*	PAPAVERACEAE	
	Papaver somniferum	Argemone mexicana
	Eschscholtzia californica	
*	PAILIONACEAE	
	Adesmia aegicera	Adesmia atacamensis
	Adesmia angustifolia	Adesmia argentea
	Adesmia aphylla	Adesmia bedwellii
	Adesmia boronioides	Adesmia Closii
	Adesmia calopogon	Adesmia denudata
	Adesmia decumbens	Adesmia elata
	Adesmia fuscovirides	Adesmia filifolia
	Adesmia glutinosa	Adesmia laxa
	Adesmia leiocarpa	Adesmia microphylla
	Adesmia reclinata	Adesmia pinifolia
	Adesmia papposa	Adesmia tenella
	Adesmia tenella var. misera	Adesmia torcae
	Geoffroe decorticans	Errazurizia multifoliolata
	Hosackia subpinnata	Lathyrus berterianus
	Lathyrus hookerii	Lathyrus pubescens
	Lathyrus subandinus	Lotus subpinnatus
	Lupinus microcarpus	Medicago polymorpha
	Medicago arabiga	Melilotus indicus
	Melilotus parviflorus	Psoralea glandulosa
	Sophora macrocarpa	Trifolium incarnatum
	Trifolium megalanthum	Trifolium campestre
	Trifolium chilense	Trifolium polymorphum
	Trifolium pratense	Trifolium repens
	Vicia mucronata	Vicia subserrata
	Vicia sativa	Astragalus procumbems
	Vicia vicina	
*	PHYTOLACACEAE	
	Anisomeria chilensis	
	Anisomeria litoralis	
	PIPERACEAE	
	Peperomia coquimbensis	
*	PLANTAGINACEAE	
	Plantago litorea	Plantago hispidula
	Plantago tumida	Plantago virginica
	Plantago oenothera	
	PLUMBAGINACEAE	
	Plumbago coerulea	
*	POLYGONACEAE	
	Chorizanthe frankenioides	Chorizanthe peduncularis
	Chorizanthe ramosissima	Chorizanthe viridis
	Muehlenbeckia hastulata	
*	PORTULACACEAE	
	Calandrinia grandiflora	Calandrinia coquimbensis

*	RHAMNACEAE	
	Colletia spinosa	Colletia hystrix
	Discaria trinervis	Discaria prostrata
	Retanilla ephedra	Talguenea quinquenervis
	Trevoa trinervis	
	RANUNCULACEAE	
	Anemone decapetala	Ranunculus muricatus
	Caltha andicola	Berneoudia chilensis
*	ROSACEAE	
	Acaena argentea	Acaena pinnatifida
	Acaena laevigata	Acaena ovalifolia
	Kageneckia oblonga	Kageneckia angustifolia
	Margyricarpus pinnatus	Quillaja saponaria
	Margyricarpus strictus	Tetraglochim elatus
	Rubus ulmifolius	
*	RUBIACEAE	
	Cruckshanksia pumila	Cruckshanksia hymenodon
	Cruckshanksia montteana	Galium chilense
	Galium leptum	Galium aparine
	Nertera granatensis	Relbunium hypocarpium
*	SALICACEAE	
	Salix chilensis	Salix babilonica
	Populus nigra	
	SANTALACEAE	
	Myoschilos oblonga	Quinchamalium gracile
	Arjona andina	
*	SAPINDACEAE	
	Bridgesia incisaefolia	Dodonea viscosa
	Llagunoa glandulosa	Valenzuelia trinervis
*	SAPOTACEAE	
	Lucuma valparadisea	
	SAXIFRAGACEAE	
	Ribes georgianum	Ribes punctatum
*	SCROPHULARIACEAE	
	Calceolaria arachnoidea	Calceolaria corimbosa
	Calceolaria georgiana	Calceolaria hypericina
	Calceolaria thyrsiflora	Calceolaria segethii
	Calceolaria polifolia	Calceolaria viscosissima
	Mimulus luteus	Monttea chilensis
	Stemodia chilensis	Alonsoa incisifolia
*	SOLANACEAE	
	Cestrum parqui	Dunalia lycioides
	Fabiana Barriosi	Fabiana imbricata
	Fabiana coridifolia	Lycium chilense
	Nicotiana glauca	Nicotiana acuminata
	Phrodus bridgesii	Salpiglossis sinuata
	Solanum crispum	Solanum maglia
	Solanum novenilobum	Solanum eleagnifolium
	Solanum pinnatum	Schizanthus pinnatus
	Schizanthus integrifolius	Schizanthus litoralis
	TROPAEOLACEAE	
	Tropaeolum azureum	Tropaeolum hookerianum

	Tropaeolum looseri	Tropaeolum kingii
	Tropaeolum polyphyllum	Tropaeolum sessilifolium
	Tropaeolum tricolor	
*	UMBELLIFERAE	
	Apium andinum	Apium panul
	Asteriscium chilense	Azorella madreporica
	Azorella cryptantha	Eryngium paniculatum
	Foeniculum vulgare	Gymnophyton robustum
	Gimnophyton polycephalum	Laretia acaulis
	Mulinum microphyllum	Mulinum spinosum
	Sanicula crassicaulis	Sanicula graveolens
*	URTICACEAE	
	Urtica urens	Urtica magellanica
*	VERBENACEAE	
	Aloysia reichei	Aloysia salviaefolia
	Diostea juncea	Glandularia sulphurea
	Phyla nodiflora	Verbena bryoides
	Verbena cinarescens	Verbena erinacea
	Verbena pseudojuncea	Verbena selaginoides
	Rhaphithamnus spinosus	Thryothamnus junciformis
*	VIOLACEAE	
	Viola asterias	
*	WINTERACEAE	
	Drimys winteri	
*	ZYGOPHYLLACEAE	
	Bulnesia chilensis	Fagonia chilensis
	Larrea nitida	Larrea divaricata
	Porlieria chilensis	Pintoa chilensis
	FAMILIAS DE MONOCOTILEDONEAS (ANGIOSPERMAE)	
*	ALSTROEMERIACEAE	
	Alstroemeria gayana	Alstroemeria sierrae
	Alstroemeria violacea	Alstroemeria angustifolia
	Alstroemeria tigrina	
*	AMARYLLIDACEAE	
	Hippeastrum bicolor	Leucocoryne coquimbensis
	Hippeastrum phycelloides	Leucocoryne purpurea
	Leucocoryne coquimbensis var. alba	
*	BROMELIACEAE	
	Puya alpestris	Puya berteroana
	Puya chilensis	Puya venusta
*	CYPERACEAE	
	Carex gayana	Carex gayana var. densa
	Carex pseudocyperus	Carex pseudocyperus var. leukema
	Carex setifolia	Carex setifolia var. pungens
	Cyperus eragrostis	Heleocharis atacamensis
	Heleocharis macrosstachya	Heleocharis radicans
	Heleocharis albibracteata	Heleocharis pachycarpa
	Oxichloe andina	Scirpus americanus
	Scirpus asper	Scirpus californicus
	Scirpus cernuus	Scirpus hieronymi
	Scirpus inundatus	Scirpus nudosus
	Uncinia phleoides var. longispica	

* GRAMINEAE (POACEAE)

Avena barbata
Avena sativa
Bromus hordeaceus
Bromus mollis
Bromus trinii
Briza minor
Briza maxima
Bromus macrantha
Cortaderia dioica
Cortaderia selloana
Chusquea cumingii
Distichlis spicata
Deyeuxia sp.
Deschamsia sp.
Eragrostis sp.
Festuca darilae
Koeleria phleoides
Festuca sp.
Hordeum chilense
Hordeum comosum
Hordeum vulgare
Hordeum murinum
Nassella chilensis
Lolium perenne
Nassella juscescens
Nassella pungens
Paspalum vaginatum
Nassella pubiflora
Piptochaetium tuberulatum
Piptochaetium hirtum
Phragmites communis
Piptochaetium panicoides
Schismus barbatus
Poa annua
Stipa neesiana
Poa bonaeriensis
Stipa plumosa
Schismus arabicus
Stipa duriuscula
Stipa peoppigiana
Stipa chrysophylla
Stipa speciosa
Vulpia dertonensis
Stipa frigida
Vulpia megalura
Trisetum spicatum

* IRIDACEAE

Sisyrinchium junceum

* JUNCACEAE

Luzula chilensis
Juncus acutus
Juncus bufonius
Juncus dombeyanus
Juncus depauperatus
Juncus cyperoides
Juncus imbricatus
Juncus stipulatus
Oxichloe andina

* LILIACEAE

Pasithea coerulea
Fortunatia biflora

PALMAE

Jubaea chilensis

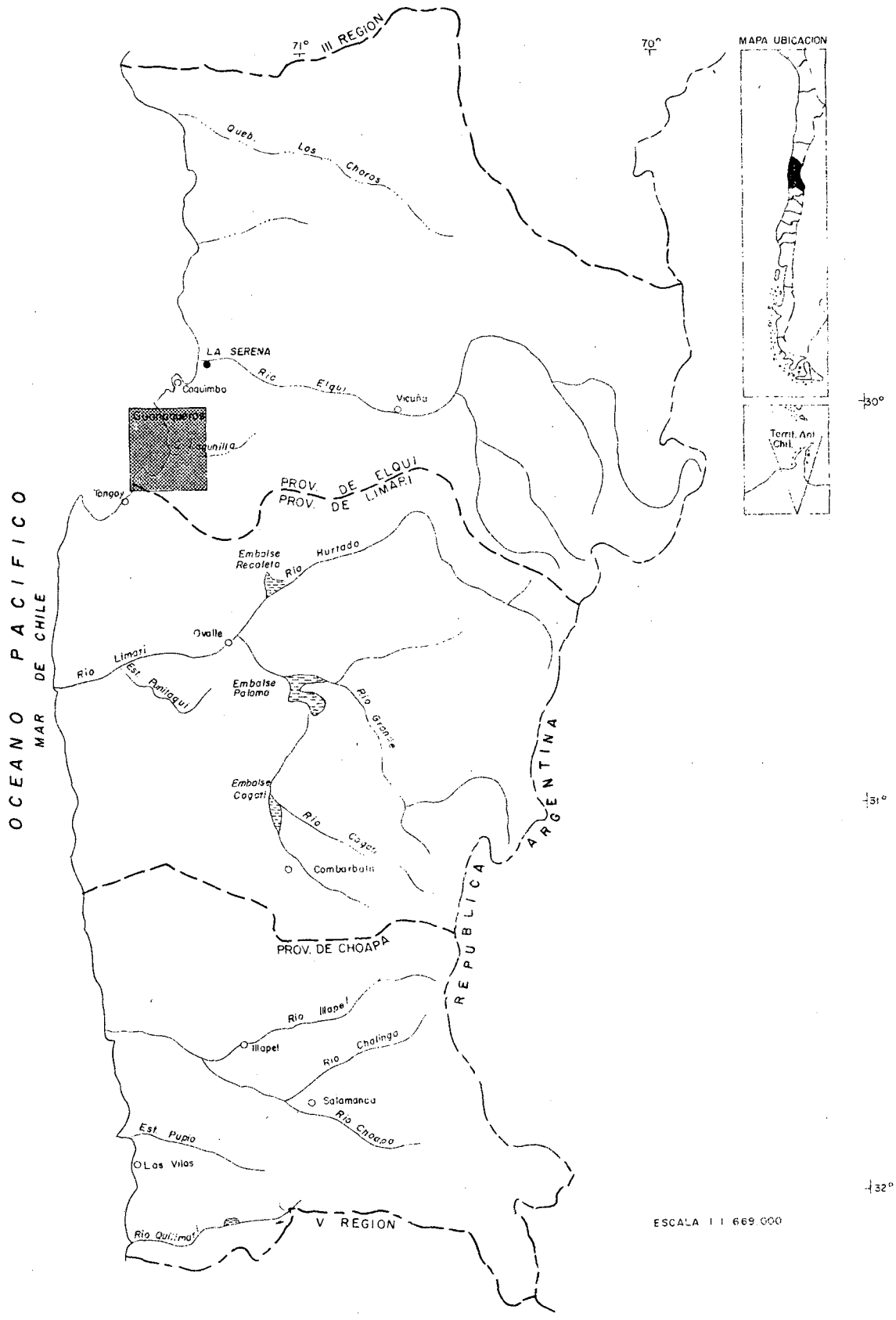
* TYPHACEAE

Tipha angustifolia

(*) Indica familias reconocidas en terreno.

ANEXO CARTOGRAFICO

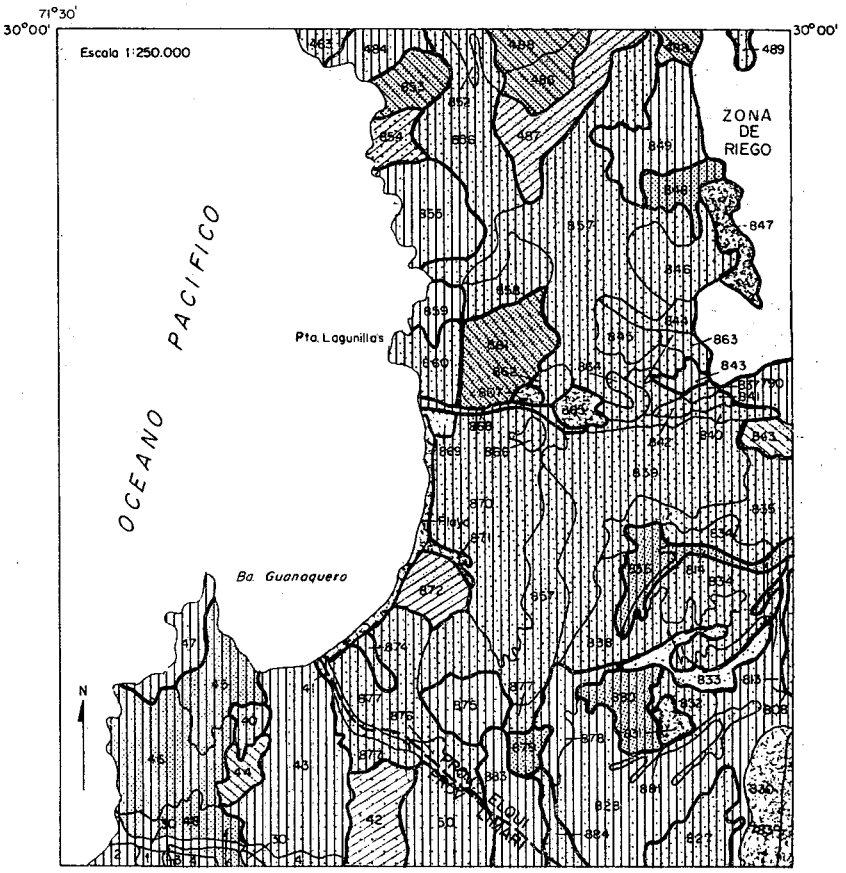
PLANO DE UBICACION SECTOR GUANAQUEROS - IV REGION



ESTUDIO DE VEGETACION-IV REGION-COQUIMBO

SECTOR GUANAQUEROS

GRADO DE DESERTIFICACION



SUELO DESNUDO

	21 - 40 %	(VERDE)
	41 - 60 %	(AMARILLO)
	61 - 80 %	(NARANJA)
	81 - 100 %	(ROJO)
	ZONA DESNUDA	(NEGRO)
	CULTIVOS	

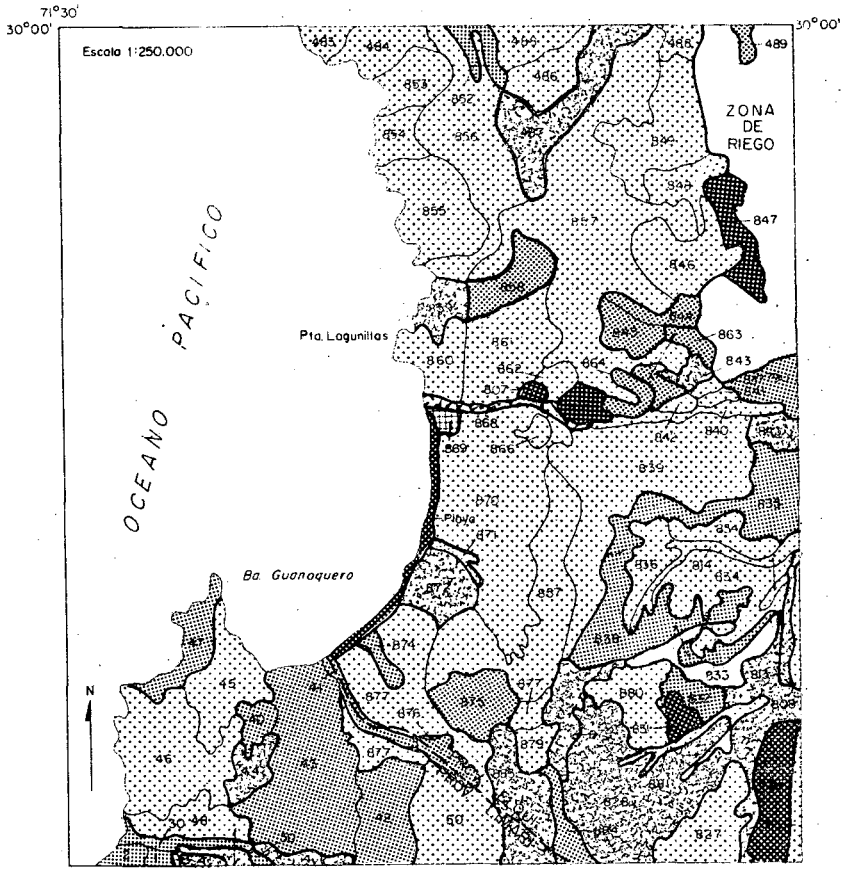
G° ARTIFICIALIZACION

	3.1
	3.2
	3.3

ESTUDIO DE VEGETACION-IV REGION-COQUIMBO

SECTOR GUANAQUEROS

FITOMASA AEREA



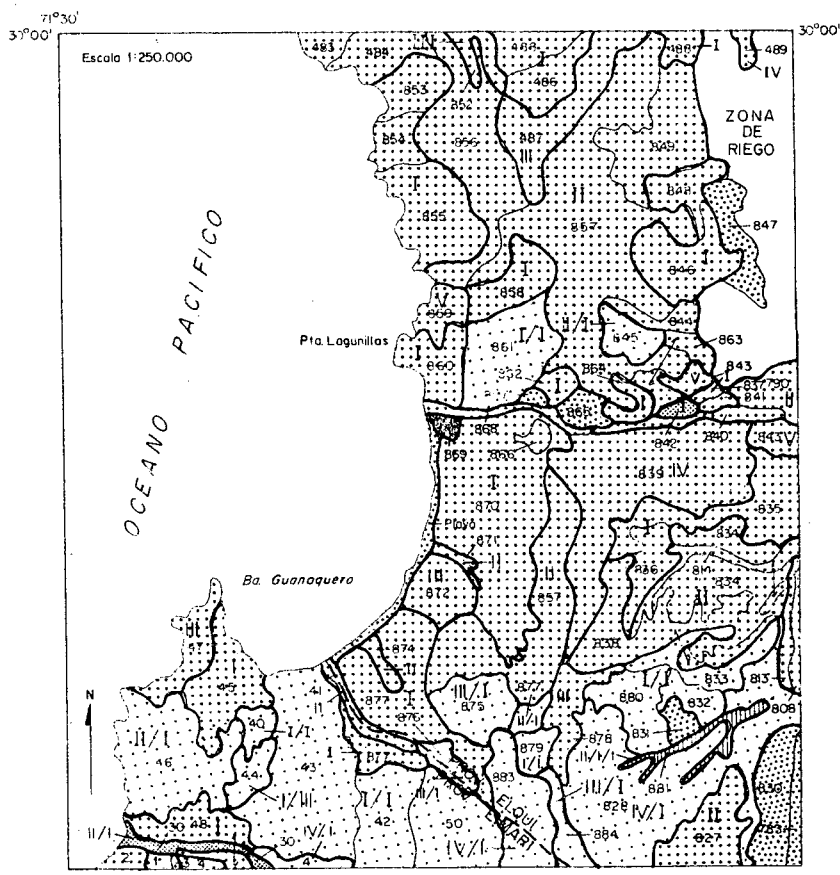
RECUBRIMIENTO

	0 - 25%	(NARANJA)
	26 - 50%	(AMARILLO)
	51 - 75%	(VERDE CLARO)
	76 - 100%	(VERDE OSCURO)
	CULTIVOS	
	ZONA DESNUDA	(ZD)

ESTUDIO DE VEGETACION - IV REGION - COQUIMBO

SECTOR GUANAQUEROS

FORMACION VEGETAL SIMPLIFICADA

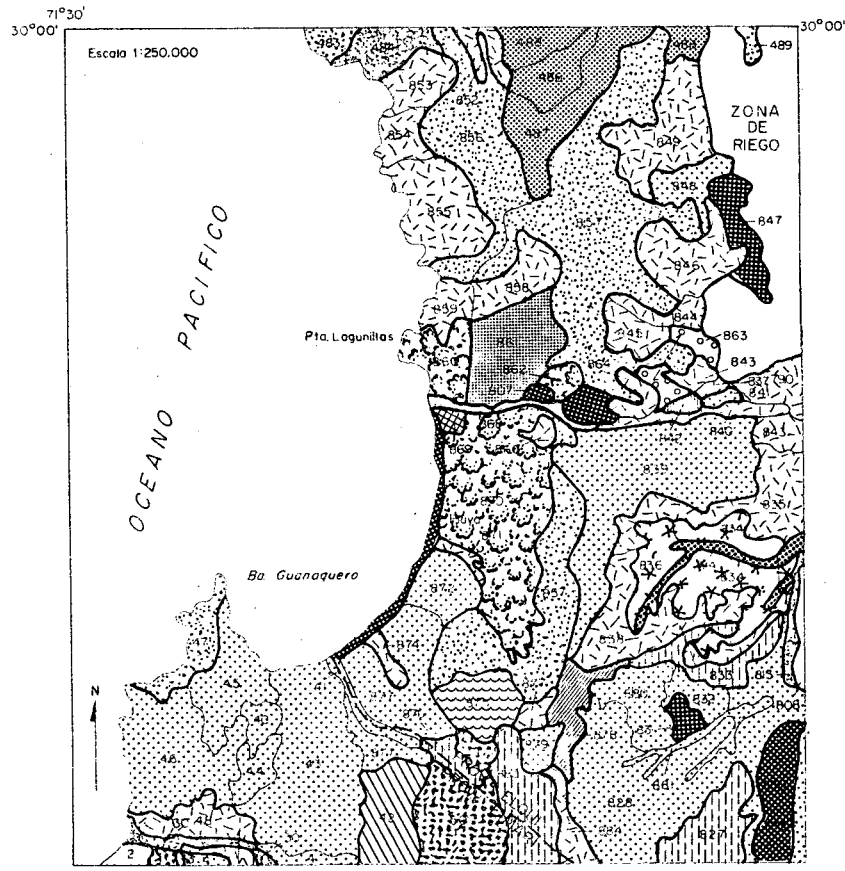


TIPO BIOLOGICO			RECUBRIMIENTO	
LB	LEÑOSO BAJO	(ROJO)	I	0 – 25 %
LA	LEÑOSO ALTO	(AZUL)	II	26 – 50 %
LA+LB	LEÑOSO ALTO+LEÑOSO BAJO	(MORADO)	III	51 – 75 %
LB+H	LEÑOSO BAJO + HERBACEA	(NARANJA)	IV	76 – 100 %
LA+LB+H	LEÑOSO ALTO+LEÑOSO BAJO+HERBACEA	(CAFE)	V	101 – 150 %
	ZONA DESNUDA	(NEGRO)		
	CULTIVOS			

ESTUDIO DE VEGETACION - IV REGION - COQUIMBO

SECTOR GUANAQUEROS

AGRUPAMIENTOS VEGETALES



ESPECIES VEGETALES DOMINANTES

- BACCHARIS LINEARIS (Bl)
- CEREUS COQUIMBENSIS (Cc)
- CASSIA COQUIMBENSIS (CC)
- CORDIA DECANDRA (Cd)
- CESTRUM PARQUI (Cp)
- ENCELIA TOMENTOSA (Et)
- FLOURENCIA THURIFERA (Ft)
- GUTIERREZIA PANICULATA (Gp)
- GYMNOPHYTON ROBUSTUM (gr)
- HELIOTROPIUM STENOPHYLLUM (Hs)
- OXALIS GIGANTEA (Og)
- OPHRYOSPHORUS TRIANGULARIS (Ot)
- PROUSTIA RETICULATA (Pr)
- PROUSTIA PUNGENS (Pp)
- TESSARIA ABSINTHIOIDES (TA)
- HELIOTROPIUM CHENOPODIACAEUM (Hc)
- ZONA DESNUDA (ZD)
- CULTIVOS
- EUCALIPTUS
- CIPERACEAS

BIBLIOGRAFIA

BAEZA R., VICTOR MANUEL
Los nombres vulgares de las plantas silvestres de Chile y su concordancia con los nombres científicos. 2a. Edición. Santiago, Imprenta El Globo, 1930.

CONTRERAS, D.
Vegetación. EN: IREN-CIFCA. *Curso-Seminario sobre Metodologías para el desarrollo de Zonas en Desertificación.* La Serena, 8 al 27 de Mayo de 1978. Santiago, IREN, 1978. Anexo Tomo I, Los Recursos Naturales. 62p.

CORFO
Geografía Económica de Chile. Texto Refundido. Santiago, CORFO, 1965. 885p.

ETIENNE, MICHEL
Bases Phyto-Ecologigues du developpement des Ressources Pastorales en Corse. Francia, Universite des Sciences et Techniques du Languedoc, 1977. 210p. (Tesis)

ETIENNE M.; CAVIEDES, E. y CONTRERAS, D.
Nuevo enfoque en la Evaluación de la Productividad de las praderas. EN: IREN-CIFCA. *Curso-Seminario sobre Metodologías para el Desarrollo de Zonas en Desertificación.* La Serena, 8 al 27 de Mayo de 1978. Santiago, IREN, 1978. Anexo Tomo I, Los Recursos Naturales. 12p.

INE
XIV Censo Nacional de Población. Localidades Pobladas. Coquimbo. Santiago, INE, 1970.

IREN
Estudio de las Comunidades Agrícolas de la IV Región. Diagnóstico Integrado. Tomo I. Santiago, IREN, 1977. 245p. (Publicación N°20)

IREN
Estudio de las Comunidades Agrícolas de la IV Región. Vegetación.

IREN
Estudio de las Comunidades Agrícolas de la IV Región. Caracterización Climática. Santiago, IREN, 1977. 35p. (Publicación N°20)

MUÑOZ P., CARLOS
Sinopsis de la Flora Chilena. Santiago, Ed. Universidad de Chile, 1966. 499p.

ODEPLAN-INSTITUTO DE ECONOMIA, U. CATOLICA
Mapa Extrema Pobreza. Santiago, ICIRA, 1975. 19p. Anexo Mapas.

ODEPLAN
Indicadores Regionales. Santiago, ODEPLAN, 1975. 50p.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES - CORFO
Santiago - Manuel Montt 1164 - Casilla 14995 - Fono 236641
REPUBLICA DE CHILE