

INVESTIGACION Y DESARROLLO FORESTAL
CORPORACION NACIONAL FORESTAL
ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

"METODOLOGIA PARA LA RECLASIFICACION Y REDELIMI-
TACION DE PARQUES NACIONALES Y RESERVAS FORESTA
LES EN CHILE"

Juan Oltremari A.
Gonzalo Paredes V.
Pedro Real H.

NOVIEMBRE DE 1981
SANTIAGO DE CHILE

FAOBIB # 219809

P R O L O G O

El presente documento, titulado "Metodología para la reclasificación y redelimitación de Parques Nacionales y Reservas Forestales de Chile", es el resultado del Contrato N° DP/CHI/76/003-9/FO, celebrado entre el Proyecto CONAF/PNUD/FAO de "Investigación y Desarrollo Forestal" y la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad Austral de Chile.

Los autores de este estudio son los señores Juan Oltremari A., Gonzalo Paredes V. y Pedro Real H., de dicha Facultad.

A todos ellos, el Proyecto les agradece sinceramente por la calidad del estudio presentado, el que, dada la importancia del tema, hemos querido publicar en forma extensiva.



BERTRAM HUSCH
Director Internacional



JAIME LATORRE A.
Director Nacional.

RESUMEN

El informe presenta una metodología para la colección, el análisis y la utilización de la información necesaria para re clasificar y redelimitar los actuales parques nacionales y reservas forestales de acuerdo con el nuevo Sistema de Areas Silvestres Protegidas recientemente establecido en Chile.

Además, como anexo, se incluye una metodología para obtener información sobre las existencias forestales por medio de un inventario.

SUMMARY

The report presents a methodology for the collection, analysis and utilization of information required to reclassify and modify the boundaries of the existing national parks and forest reserves according to the new System of Protected Wild-lands recently established in Chile.

A methodology is also given in an annex for obtaining information on forest areas and volumes by means of an inventory.

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	1
2. PRINCIPIOS METODOLOGICOS	2
2.1. Categorías de manejo a considerar	2
2.2. Definición de objetivos por categoría de manejo	4
2.3. Definición de variables de aptitud	9
2.4. Ponderación de variables de aptitud	11
2.5. Análisis de los factores limitantes	13
2.6. Elaboración de un Índice de Delimitación	15
3. METODOLOGIA PROPUESTA	18
4. BIBLIOGRAFIA CITADA	39
ANEXO. Metodología para la Estimación de Exis- tencias Forestales	40
 <u>CUADROS</u>	
1. Objetivos Funcionales por Categoría de Ma- nejo	5
2. Ordenamiento de Objetivos según Categoría	8
3. Factores de Ponderación de cada Objetivo según Categorías (FP_{ij})	9
4. Número de Orden (R) y Ponderación de Varia- bles en cada Objetivo (PV_{ik})	12
5. Matriz de Ponderaciones para los factores Limitantes según Categoría (PFL_{1j})	15
6. Importancia Relativa de los Índices de Ap- titud y Limitantes	16
 <u>FIGURAS.</u>	
1. Diagrama de Actividades	19

1. INTRODUCCION.

Una proporción importante de la superficie de Chile se encuentra clasificada como Parques Nacionales y Reservas Forestales, cubriendo una extensión aproximada de 14 millones de hectáreas. Aún cuando en algunos casos el destino de dichas áreas fueron el fruto de un serio análisis técnico, la gran mayoría surgió más bien con la intención de proteger algún recurso de interés que se juzgaba amenazado, y se pretendía mantener a través de su inclusión en el Patrimonio Forestal del Estado. Frente a esta situación la Corporación Nacional Forestal (CONAF), organismo encargado de administrar los Parques y Reservas, ha heredado un conjunto heterogéneo de unidades, las cuales incluyen algunas áreas de indiscutible valor nacional e internacional, como también una gran cantidad de terrenos cuestionables en relación a sus objetivos de manejo, y por lo tanto, respecto a la categoría en la que deben ubicarse, y los límites más apropiados que deberían tener.

En consideración a lo expuesto, y a la necesidad de establecer una política en materia de conservación y manejo de áreas naturales, que esté acorde con la política nacional y sectorial, la Corporación Nacional Forestal ha elaborado un documento que propone el establecimiento de un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas constituido por tres categorías: Parque Nacional, Monumento Natural y Reserva Nacional. Se define, además, una cuarta categoría (Áreas de Protección), pero cuya tuición administrativa sería ejercida por entidades distintas a las que administrarán los Parques, Monumentos y Reservas (CONAF, 1981).

Debido a lo anterior, resulta necesario el desarrollo de una metodología que permita sistematizar la información requerida para clasificar y redelimitar los actuales Parques Nacionales y Reservas Forestales, teniendo como referencia los objetivos definidos para las categorías de manejo de la Corporación Nacional Forestal. El presente documento tiene como objetivo general presentar una metodología para la colección y análisis de la información considerada necesaria, y su manera de utilizarla en la preparación de recomendaciones para la reclasificación y proposición de límites.

En el Capítulo 2 del documento se presentan los principios generales que forman la base de la metodología, mientras que el Capítulo 3 describe en detalle las actividades a realizar.

2. PRINCIPIOS METODOLOGICOS.

2.1. Categorías de manejo a considerar.

Como se menciona en la sección anterior, el objetivo del presente documento es el desarrollar un método que permita hacer recomendaciones objetivas para la reclasificación y redelimitación de los actuales Parques Nacionales y Reservas Forestales, considerando la proposición de CONAF respecto a la creación de un Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas. El problema se ha concebido de acuerdo a principios y criterios que a continuación se señalan.

Se aceptará como unidad bien clasificada aquella en la cual la categoría propuesta permita una contribución máxima al bienestar social. Como lo señala el documento de CONAF (1981) este es el objetivo esencial que deben perseguir las decisiones del Estado, en cuanto al establecimiento, conservación y manejo de las áreas silvestres, ya que éstas constituyen una inversión pública. Sin embargo, el problema debe considerarse en un sentido más amplio que la simple selección entre las 3 categorías del Sistema.

En efecto, el Estado debe tomar una decisión anterior a la señalada, y tal decisión se refiere a la inclusión o exclusión de la unidad respecto del Sistema. Puede resultar que la contribución al bienestar social sea mayor si no se realiza inversión pública alguna para el establecimiento y manejo de la unidad, y en cambio, se permita a productores privados la utilización de los recursos en ella existentes.

Así mismo, la realidad económica y administrativa del país, ha permitido que los gobiernos comunales (Municipalidades), desarrollen una suficiente capacidad de gestión en ciertas áreas suburbanas, para satisfacer parte de la creciente demanda por recreación al aire libre.

Si bien es cierto que existen muchas otras posibilidades de tuición administrativa en unidades o áreas excluidas del Sistema de Areas Silvestres (por ejemplo, las Fundaciones, Universidades, etc.), se ha estimado que las principales categorías alternativas para analizar la clasificación de los actuales Parques y Reservas, están representadas por la administración de Productores Privados y de Municipalidades. Una

tercera alternativa excluyente estará representada por aquellas áreas que están sujetas a normas especiales de manejo, con el propósito de mantener el beneficio social que proporcionan, pero cuya tuición administrativa es independiente de las áreas incluidas en el Sistema.

En términos generales, el problema se plantea, por lo tanto, como la clasificación de la unidad analizada en alguna de las tres categorías del Sistema, o bien en una de las tres categorías alternativas que representan las situaciones excluyentes. Como se verá más adelante, razones prácticas recomiendan realizar ambas decisiones simultáneamente.

De esta forma, las categorías a considerar como alternativas de clasificación son las siguientes:

Categorías del Sistema de Areas Silvestres Protegidas. (CONAF, 1981).

1. PARQUE NACIONAL: área suficientemente extensa y de importancia nacional, donde existen uno o varios ecosistemas no alterados significativamente por la acción humana, en que las especies de flora o fauna, habitats y formaciones geomorfológicas son de especial interés educativo, científico, y recreativo o incluyen un paisaje natural de gran belleza.
2. MONUMENTO NATURAL: área de extensión relativamente reducida, donde existe, en estado natural, un ecosistema o parte de él, sitios geomorfológicos o lugares de rasgos sobresalientes, que contengan recursos de gran significación desde el punto de vista escénico, cultural, educativo y científico.
3. RESERVA NACIONAL: área cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado por la susceptibilidad de éstos a sufrir degradación, por su importancia relevante, o en resguardo del bienestar de la comunidad.

Categorías alternativas al Sistema.

1. AREA DE PROTECCION: área destinada a proteger determinados recursos naturales de valor social relevante y que sin normas específicas de manejo que regulen su uso, se perdería total o parcialmente el beneficio social que pueden brindar. Esta área es aplicable a terrenos fiscales, cuya tuición administrativa seguiría siendo ejercida por entidades

fiscales distintas a la que administraría las categorías pertenecientes al Sistema de Areas Silvestres Protegidas. Esta categoría, además, es aplicable a toda clase de te menos particulares (CONAF, 1981).

5. AREA RECREATIVA MUNICIPAL: área que en atención a sus recursos vegetacionales, faunfsticos y geomorfológicos podría ser administrada por Municipalidades o instituciones análogas para satisfacer fundamentalmente una parte de la demanda por recreación al aire libre.
6. AREA PRODUCTIVA PRIVADA: área que en virtud de sus recursos vegetacionales, o faunfsticos, realiza una contribución mayor al bienestar social si es administrada por el sector privado para la producción de bienes forestales, sin provocar alteraciones en otras actividades económicas.

No obstante que estas definiciones permiten cierta claridad conceptual respecto de cada categoría de manejo a considerar en el proceso de decisión, no se puede pretender que dichas definiciones sean la base para realizar objetivamente tal proceso. Adicionalmente, no resulta aventurado anticipar la imposibilidad práctica de realizar la clasificación o selección mediante indicadores económicos, los que, por la naturaleza del objetivo global planteado (maximización del bienestar social), debieran ser los instrumentos más adecuados. Esta imposibilidad se debe a la falta de antecedentes empíricos para conocer las funciones de producción para actividades de conservación, investigación, e incluso, educación y recreación realizadas en áreas silvestres.

Por lo tanto, en la metodología propuesta se implementa el proceso de clasificación definiendo en primer lugar un conjunto de objetivos funcionales característico para cada categoría. Posteriormente se construye un indicador que muestra en términos cuantitativos la aptitud de la unidad a clasificar, para cumplir el conjunto de objetivos definidos para cada alternativa de manejo.

2.2. Definición de objetivos por categoría de manejo.

Definidas las categorías de manejo que se considerarán como alternativas de clasificación en la unidad, es necesario caracterizarlas con precisión, en términos de los objetivos funcionales mediante los cuales contribuyen a la maximización

del bienestar social. Para ello se han considerado los antecedentes aportados por CONAF (1981), por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN, 1978) y por Miller (1980).

El Cuadro siguiente permite apreciar los objetivos inherentes a cada categoría. La simbología empleada para describir la relevancia de cada objetivo según categoría fue desarrollada por Miller (1980).

Cuadro N° 1. Objetivos Funcionales por Categoría de Manejo (*).

Objetivos Funcionales	Categorías del Sistema de Areas Silvestres Protegidas			Categorías alternativas		
	P. Nacional	M. Natural	R. Nacional	A. Protec.	A. R. Municip.	A. P. Privada
Preservación recursos significativos en estado natural.	(1)	(1)	(3)	(1)	4	-
Preservación de diversidad de recursos	(1)	3	3	3	4	-
Proporcionar posibilidades de investigación.	(2)	(2)	(3)	3	4	-
Proporcionar posibilidades de educación	(2)	(3)	2	4	(2)	-
Proporcionar posibilidades de recreación	(2)	(4)	4	4	(1)	2
Proporcionar productos forestales	-	-	2	-	4	(1)
Proporcionar productos de la fauna silvestre	-	-	2	-	4	(4)

Proteger recursos culturales	(2)	(2)	4	4	(2)	-
Preservar paisajes de gran calidad escénica.	(1)	(2)	4	(2)	(2)	-
Conservar recursos con uso potencial	3	4	(2)	(3)	4	-
Conservar recursos hídricos y controlar la erosión.	3	3	(1)	(1)	4	2
Estimular uso racional mediante experimentaciones.	4	4	(1)	4	4	-

(*) Simbología

- () : objetivo principal para emplear la categoría.
- 1 : objetivo dominante para toda el área.
- 2 : objetivo que domina sólo una parte a través de la Zonificación.
- 3 : objetivo que se logra asociado a otros objetivos.
- 4 : objetivo condicionado a otros objetivos y a los recursos.
- : objetivo no aplicable a esa categoría de manejo.

Con la caracterización de cada categoría que entrega el Cuadro N° 1, es posible plantear el problema como la búsqueda de aquella alternativa de manejo que permita aprovechar al máximo los recursos naturales que se presentan en los actuales Parques y Reservas. Este grado de aprovechamiento de los recursos deberá expresarse en términos de los objetivos funcionales que se pueden alcanzar en la unidad.

Como se observa en el cuadro anterior, cada objetivo tiene distinta importancia según la categoría de manejo, por lo cual resulta posible expresar cuantitativamente la ponderación relativa a cada objetivo, utilizando para ello una técnica

ca sicométrica derivada de la teoría de las preferencias. Esta técnica permite ponderar atributos subjetivos de un individuo u objeto, a partir de un ordenamiento de tales atributos según importancia decreciente (Guilford, 1954). Este proceso determina un factor de ponderación (FP_{ij}) para cada i -ésimo objetivo en la categoría j .

La expresión matemática que permite obtener FP_{ij} tiene la forma que se muestra a continuación:

$$FP_{ij} = \frac{N_j - NORM_{ij} - 1}{\frac{N_j - 1}{2} \times N_j + \sum_{R=1}^{P_j} \frac{(NOE_{jR}-1)(NOE_{jR}}{2}} \quad (1)$$

en donde:

- N_j = Número de objetivos aplicables en la categoría j .
- $NORM_{ij}$ = Número de objetivos con rango menor (o importancia mayor) que el i -ésimo objetivo.
- R = Número ordinal que representa la posición en importancia de un objetivo dentro de una categoría ($R=1, 2, \dots, P_j$)
- P_j = Número de rangos R en la j -ésima categoría.
- NOE_{jR} = Número de objetivos con igual rango R en la j -ésima categoría.

Los Cuadros N°s. 2 y 3 siguientes muestran el ordenamiento de objetivos por categoría (valores de R), y los factores de ponderación, obtenidos utilizando la expresión antes señalada (valores de FP_{ij}). Debe destacarse que la expresión matemática FP_{ij} no contempla los casos en que un solo objetivo queda clasificado como de menor importancia. Si se aplica la fórmula bajo esas circunstancias, la ponderación de dicho objetivo será igual a cero. Por tal razón, en esta situación se asumió la presencia de un objetivo hipotético, catalogado como de menor importancia. Específicamente esto se aplicó a la categoría de manejo Parque Nacional, que de acuerdo al Cua

dro N° 2, presenta sólo un objetivo en último rango de interés (objetivo N° 12).

Cuadro N° 2. Ordenamiento de Objetivos según Categoría (R).

i	J Parque Nacional	Monumento Natural	Reserva Nacional	Area de Protec- ción	Area Recreat. Municip.	Area Product. Privada.
1	1	1	3	1	3	-
2	1	5	5	4	3	-
3	2	2	3	4	3	-
4	2	3	4	5	2	-
5	2	4	6	5	1	-
6	-	-	4	-	3	1
7	-	-	4	-	3	2
8	2	2	6	5	2	-
9	1	2	6	2	2	-
10	3	6	2	3	3	-
11	3	5	1	1	3	3
12	4	6	1	5	3	-

Para realizar este ordenamiento de objetivos se ha tenido en cuenta que siempre un objetivo definido como "principal" (Cuadro N° 1) es más importante que otro al cual no se le asigna tal atributo. Así mismo, se ha considerado más importante un objetivo dominante sobre un espacio territorial que aquellos que se logran asociados a otros objetivos, o que están condicionados a la presencia de recursos u otros factores.

Cuadro N° 3. Factores de Ponderación de cada Objetivo según Categoría (FP_{ij})

i	j	Parque Nacional	Monumento Natural	Reserva Nacional	Area de Protec.	Area Recreat. Municip.	Area Product. Privada
1		.1538	.1800	.1081	.1698	.0722	-
2		.1538	.0600	.0405	.0943	.0722	-
3		.1077	.1600	.1081	.0943	.0722	-
4		.1077	.1000	.0811	.0566	.1031	-
5		.1077	.0800	.0270	.0566	.1134	.1429
6		-	-	.0811	-	.0722	.4286
7		-	-	.0811	-	.0722	.2856
8		.1077	.1600	.0270	.0566	.1031	-
9		.1538	.1600	.0270	.1321	.1031	-
10		.0462	.0200	.1216	.1132	.0722	-
11		.0462	.0600	.1487	.1698	.0722	.1429
12		.0154	.0200	.1487	.0566	.0722	-

2.3. Definición de variables de aptitud.

Determinada la ponderación de cada objetivo en las distintas categorías, corresponde definir las variables a través de las cuales se evaluará la aptitud de los recursos naturales presentes en la unidad a clasificar, para satisfacer cada objetivo. Estas variables expresarán en términos cuantitativos (escala de 0 a 5) la contribución del factor considerado, asignándose el mayor valor (5) cuando la situación de la variable en la unidad territorial es altamente favorable.

Las variables por cada objetivo son las siguientes:

Objetivo 1: "Preservación de recursos significativos en estado natural".

- a. Vegetación, importancia ecológica, y estado en que se encuentra.
- b. Geomorfología y su importancia regional y nacional.
- c. Fauna, importancia ecológica, y estado en que se encuentra.

Objetivo 2: "Preservación de diversidad de recursos".

- a. Contribución a diversidad vegetacional.
- b. Contribución a diversidad faunística.
- c. Diversidad geomorfológica.

Objetivo 3: "Proporcionar posibilidades de investigación".

- a. Presencia de recursos naturales de interés.
- b. Presencia de recursos culturales de interés.

Objetivo 4: "Proporcionar posibilidades de educación".

- a. Presencia de recursos naturales de gran interés.
- b. Presencia de recursos culturales relevantes.
- c. Accesibilidad a los recursos.

Objetivo 5: "Proporcionar posibilidades de recreación y turismo".

- a. Presencia de recursos recreacionales.
- b. Capacidad de carga.
- c. Accesibilidad.
- d. Presencia de servicios básicos.

Objetivo 6: "Proporcionar productos de la fauna silvestre".

- a. Presencia y factibilidad de aprovechamiento.
- b. Mercado para productos de fauna silvestre.

Objetivo 7: "Proporcionar productos forestales".

- a. Presencia y factibilidad técnica de aprovechamiento.
- b. Mercado de productos forestales.

Objetivo 8: "Proteger recursos culturales".

- a. Presencia y relevancia de los recursos culturales.

Objetivo 9: "Preservar paisajes de gran calidad estética".

- a. Presencia de paisajes sobresalientes.

b. Fragilidad del paisaje.

Objetivo 10: "Conservar recursos con uso potencial a mediano y largo plazo".

a. Factibilidad técnica de un aprovechamiento futuro de recursos.

Objetivo 11: "Conservar recursos hídricos y controlar la erosión".

a. Presencia de recursos hídricos.

b. Fragilidad del regimen hídrico.

c. Externalidades del regimen hídrico.

Objetivo 12: "Estimular el uso racional de tierras marginales mediante efecto demostrativo".

a. Potencialidad de los recursos para experimentaciones demostrativas.

2.4. Ponderación de variables de aptitud.

Utilizando la técnica que se empleó para la ponderación de los objetivos (formula 1), se ha procedido a calcular los factores de ponderación a nivel de variables en cada objetivo. Al igual que en el caso anterior, la expresión matemática no contempla la situación en que una sola variable queda clasificada como de menor importancia. Si se aplica la fórmula bajo estas circunstancias, la ponderación correspondiente sería igual a cero. Por tal razón, en este caso se asumió la presencia de una variable hipotética catalogada como de menor importancia. Esto se aplicó a las variables de los objetivos 1, 2, 3, 4, 6, 7 y 8.

El Cuadro N° 4 muestra el valor de R asignado a cada variable y su correspondiente factor, el cual revela su importancia relativa respecto al objetivo en cuestión.

Cuadro N° 4. Número de Orden (R) y Ponderación de Variables en cada Objetivo. (PV_{ik})

Objetivo (i)	Variable (k)	Orden de importancia (R)	Ponderación (PV_{ik})
1	a	1	0.4286
	b	2	0.1428
	c	1	0.4286
2	a	1	0.5000
	b	2	0.3333
	c	3	0.1667
3	a	1	0.6667
	b	2	0.3333
4	a	1	0.5000
	b	2	0.3333
	c	3	0.1667
5	a	1	0.4286
	b	2	0.2857
	c	3	0.1429
	d	3	0.1429
6	a	1	0.6667
	b	2	0.3333
7	a	1	0.6667
	b	2	0.3333
8	a	1	1.0000
9	a	1	0.6667
	b	2	0.3333
10	a	1	1.0000
11	a	2	0.5000
	b	2	0.2500
	c	1	0.2500
12	a	1	1.0000

Una vez recopilada toda la información de terreno y bibliográfica, que permite evaluar estas variables, se calcula un indicador que describe cuantitativamente la aptitud global de los recursos de la unidad territorial en cuestión, para alcanzar el conjunto de objetivos funcionales en cada categoría. Este indicador, denominado Índice de Aptitud (IA_j), tiene para la j -ésima categoría la siguiente expresión:

$$IA_j = \sum_1^{N_j} \left[\left(\sum_k^{M_i} (V_{ik} \times PV_{ik}) \right) \times FP_{ij} \right] \quad (2)$$

donde:

M_i : Número de variables relacionadas al i -ésimo objetivo.

V_{ik} : Valor de la variable k relacionada al i -ésimo objetivo. Este valor se asigna a cada variable en base a la recopilación bibliográfica y a las observaciones de terreno. La escala de valores fluctúa entre 0 (Variable sin valor) y 5 (Valor más alto).

PV_{ik} : Ponderación de la variable k relacionada al i -ésimo objetivo ($0 \leq PV_{ik} \leq 1$).

Este indicador IA_j fluctúa entre valores 0 y 5 representando, respectivamente, una escasa y una excelente aptitud de la unidad para ser clasificada bajo la categoría j .

La comparación de los IA_j permitirá reducir el espectro de alternativas en el proceso de decisiones. Sin embargo, se puede predecir que no siempre una categoría va a sobresalir claramente sobre las otras. Por ello es fundamental considerar que este índice es, justamente, sólo un indicador que orientará adecuadamente el proceso de clasificación.

2.5. Análisis de los factores limitantes.

Sin duda que en cualquier unidad territorial a reclasificar, existen diversas presiones de la sociedad para desarrollar o continuar otras actividades económicas utilizando los recursos naturales del área. Por ello, la aptitud general del área estará acotada por las características que presenten ciertos factores limitantes.

Se ha estimado que los factores que influyen negativamente en cualquier categoría de manejo perteneciente al Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas son los siguientes:

1. Tamaño de las propiedades.
2. Régimen de tenencia en las propiedades.
3. Proyectos de utilización industrial.
4. Proyectos de producción de energía.
5. Proyectos de minería.
6. Infraestructura ferroviaria, caminera o portuaria.
7. Proyectos de turismo intensivo.
8. Proyectos de colonización.

Una vez realizada la sectorización que se detalla en la sección 3 del presente informe, se analiza la situación que presenta cada uno de estos factores, calificando el sector con valores que fluctúan entre 0 y 5, significando la cifra mayor que el factor considerado muestra una situación altamente desfavorable para la clasificación de la unidad en cualquier categoría del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas. Respecto al factor "régimen de tenencia", por ejemplo, se asignará el valor 5 a aquellos casos que correspondan a comunidades indígenas, por ser ésta la situación más conflictiva dentro de ese factor.

Debido a que cada factor tiene distinta relevancia según la categoría de manejo de que se trate, se ha procedido a ponderar los factores utilizando una técnica sicométrica elaborada por Fascal (1965). Esta técnica consiste en comparar pares de factores dentro de una misma categoría, asignando valor 1 a aquel factor que parezca más importante, y 0 al otro. En situaciones de incertidumbre se asigna 1 a cada factor.

La ponderación (PFL_{1j}) del i -ésimo factor limitante en la categoría j se obtiene según la siguiente expresión:

$$PFL_{1j} = \frac{\sum_e P_{1je}}{\sum_T \sum_e P_{1je}} \quad (3)$$

donde:

P_{1je} = valor (0 ó 1) asignado al i -ésimo factor limitante en la e -ésima comparación realizada en la categoría j .

Cuadro N° 5. Matriz de Ponderaciones para los Factores Limitantes según Categoría. (PFL_{1j}).

1 \ j	Parque Nacional	Monumento Natural	Reserva Nacional
1. Tamaño de propiedad	0.0938	0.0938	0.1944
2. Regimen de tenencia	0.0938	0.0938	0.1944
3. Proyecto industrial	0.1875	0.1875	0.1111
4. Proyecto de minería	0.2188	0.2188	0.1389
5. Proyecto energético	0.1875	0.1875	0.1111
6. Infraestructura vial	0.0624	0.0624	0.0834
7. Turismo intensivo	0.0938	0.0938	0.0556
8. Colonización	0.0624	0.0624	0.1111

Con estas ponderaciones, y con los valores que los factores muestran en cada sector, se calcula un Indicador de Limitantes (M_j) para la categoría j .

$$M_j = \sum_T (P_1 \times PFL_{1j}) \quad (4)$$

donde:

P_1 = valor asignado al factor 1 ($0 \leq P_1 \leq 5$)

2.6. Elaboración de un Índice de Delimitación.

Una vez determinado el Índice de Aptitud (IA_j) y el Indicador de Limitantes (M_j) es necesario expresar ambos en un índice único. Para ello es preciso conocer la ponderación que debe asignarse a cada uno, según la categoría en cuestión. En consideración a la política forestal del gobierno, y a la política económica vigente, a los planes de desarrollo sectorial y regional, y a la importancia concedida al Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas respecto al desarrollo socio-econó

mico del país, se han asignado las siguientes ponderaciones a cada indicador.

Cuadro N° 6. Importancia Relativa de los Índices de Aptitud y Limitantes.

	Parque Nacional	Monumento Natural	Reserva Nacional
Aptitud (X_j)	0.6	0.7	0.7
Limitantes ($1-X_j$)	0.4	0.3	0.3

Con estas ponderaciones es posible formular finalmente el Índice de Delimitación (L_j) que se evalúa para aquellos sectores en los cuales se halla subdividido el área de estudio.

$$L_j = IA_j(X_j) - M_j (1-X_j) \quad (5)$$

Esta expresión permite obtener valores que para cada categoría fluctúa dentro de los rangos siguientes:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Parque Nacional} \\ \text{Monumento Natural} \\ \text{Reserva Nacional} \end{array} \right\} \begin{array}{l} - 2.0 \leq L \leq 3.0 \\ - 1.5 \leq L \leq 3.5 \end{array}$$

Esta diferencia de cotas entre los rangos se subsana si cada Índice de Delimitación (L_j) se expresa en términos porcentuales en relación al intervalo respectivo. De todas formas, el procedimiento general para inferir el grado de prioridad en la implementación administrativa de la categoría seleccionada debe considerar en primer término el Índice de Aptitud. Si éste es igual o superior a 2.5 (50%) se debe considerar que los recursos son regulares a muy altos para la categoría. En segundo lugar, una buena medida de la prioridad con que debe procederse para implementar la categoría de manejo seleccionada, se obtiene asumiendo un valor del Índice de Aptitud igual a 2.5 y una nula existencia de factores limitantes ($M=0$). Esto

determina que los valores del Índice de Delimitación para cada categoría -que debe considerarse como medida- con los siguientes:

P.N. : L = 70%.

M.N. y R.N. : L = 65%.

Estos valores, o cotas de L, junto con el valor del Índice de Aptitud, permiten determinar las prioridades de implementación de las categorías seleccionadas, y por consiguiente, si es necesario solucionar o minimizar las situaciones conflictivas o limitantes.

3. METODOLOGIA PROPUESTA.

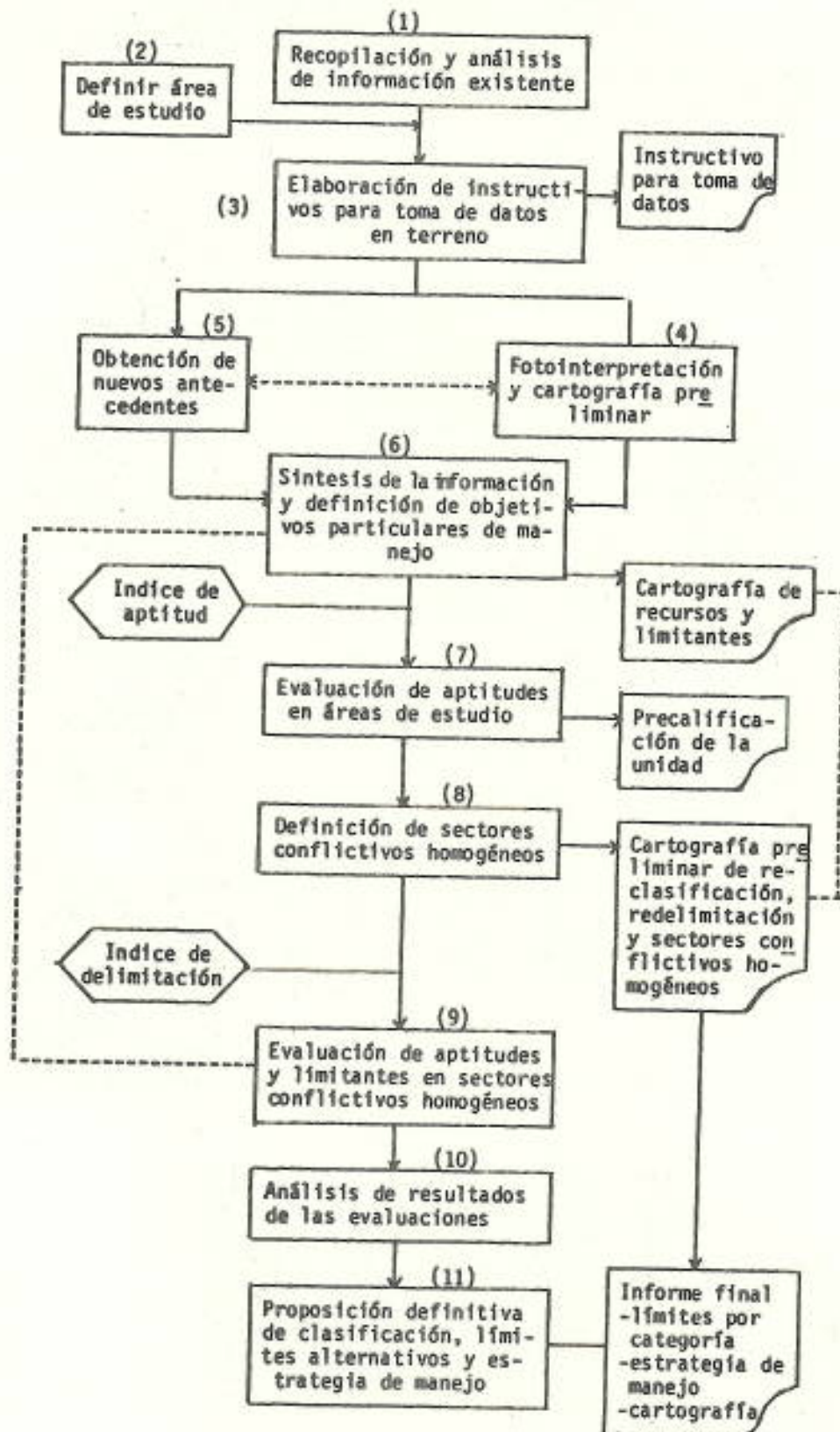
La presente sección describe la metodología propuesta para la reclasificación y redelimitación de los Parques Nacionales y Reservas Forestales del país. Se ha intentado elaborar un esquema metodológico aplicable a la diversidad de situaciones posibles de encontrar, desde aquellas unidades de reducida superficie, sin presiones por usos conflictivos, hasta los casos en que se puede encontrar una diversidad de recursos y de problemas, en terrenos de gran extensión. Por ello, la metodología debe tender a ser lo más general posible, basada en los criterios establecidos en la sección anterior.

La Figura N° 1 describe el diagrama de actividades de la metodología recomendada. Respecto a este flujograma es necesario mencionar que en algunos casos el orden de las actividades tiene sólo fines de sistematización. Es así como existen actividades que aparecen como previas a otras, pudiendo suponerse que finalizan al iniciar una nueva actividad, pero que en la realidad se prolongan durante todo el período de estudio. Esto es especialmente válido para la recopilación de la información existente y para la obtención de nuevos antecedentes.

Por ello, el esquema metodológico está diseñado de manera que permita una retroalimentación, lo que implica la necesidad de volver a etapas anteriores cuando el proceso de evaluación así lo requiera, o cuando se agreguen antecedentes que no fueron considerados en una etapa inicial.

Junto al diagrama de actividades representado por la Figura N° 1, la presente sección incluye una descripción detallada de cada actividad necesaria de desarrollar. Respecto al nivel y alcances de la información, indudablemente que en términos de variables de aptitud no será posible disponer, en cada unidad a clasificar, de antecedentes homogéneos en calidad y en cantidad. Sin embargo, este aspecto no debe considerarse impedimento para la aplicación de la metodología. Se estima que una revisión bibliográfica exhaustiva, el uso de cartografía existente o confeccionada en base a fotointerpretación, y un reconocimiento terrestre y aéreo completo de la unidad, serán suficientes en algunos casos para obtener los datos básicos que permitan evaluar las variables.

Figura N° 1. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES



Actividad 1. Recopilación y análisis de la información existente.

Previo a los datos a recopilar en terreno, y con el propósito de definir los alcances de los nuevos antecedentes necesarios de obtener, es indispensable comenzar con una recopilación y análisis de todo tipo de información relativa a la unidad de manejo y sus sectores circundantes. Esta recopilación y análisis deberá concentrarse en la información que se describe a continuación.

a. Recursos naturales y culturales.

Esta actividad implica examinar la información existente relativa a los recursos de flora, de fauna silvestre, geológicos, arqueológicos, climatológicos y de hidrografía, entre los principales.

b. Proyectos de desarrollo.

Bajo esta actividad deberá realizarse un análisis de todos los proyectos de desarrollo en ejecución o proyectados que tengan alguna influencia sobre el área en estudio. Entre éstos deberá ponerse especial atención a los proyectos industriales, energéticos, de minería, de infraestructura vial, de turismo y de colonización.

c. Tenencia de la tierra.

Con el fin de detectar los vacíos de información respecto a tenencia de la tierra que deberán cubrirse con el trabajo de terreno, será necesario examinar la información existente referida a régimen y tamaño de las propiedades, especialmente aquellas que no han sido asignadas a la categoría de manejo analizada. Básicamente deberá recopilarse la cartografía de propiedades existentes, identificación de propietarios e información concerniente a las actividades realizadas por ocupantes o propietarios particulares.

d. Cartografía y fotografías aéreas.

La cartografía existente determinará la necesidad de trabajos cartográficos nuevos. Paralelamente deberán recopilarse las fotografías aéreas más recientes. Acorde con el uso de la unidad bajo estudio, y a la vigencia de la información, esta actividad permitirá identificar la necesidad de confeccionar

cartografía adicional, basada en material aerofotogramétrico actualizado o necesario de actualizar. En aquellas zonas no cubiertas por vuelos recientes deberá considerarse la posibilidad de generar fotografías aéreas nuevas, y a una escala que facilite la actividad de fotointerpretación.

e. Aspectos institucionales.

Es necesario considerar, además, los aspectos institucionales, debido a la importancia que organismos nacionales o internacionales le puedan haber asignado al área de estudio, como también a la urgencia y prioridad otorgada dentro de la categoría. Existen algunas unidades reconocidas por instituciones internacionales y que a la vez han recibido alta prioridad en la institución a cargo de su tuición y manejo. Deberá, por lo tanto, analizarse los argumentos que conforman la base para tales decisiones, los cuales deberán ser debidamente considerados en las actividades de evaluación de recursos. Adicionalmente, deberán analizarse los límites legales descritos en los respectivos decretos de establecimiento de las unidades bajo estudio.

Actividad 2. Definir el área de estudio.

El análisis de la información existente permitirá definir y trazar los límites generales del área a estudiar. De todas formas la superficie que será sometida a estudio deberá ser mayor a la superficie de la categoría de manejo actual, con el propósito de incluir en el análisis los terrenos adyacentes, que ejerzan influencias positivas o negativas a los objetivos de la unidad.

Como principio básico deberá incluirse dentro del área de estudio los siguientes tipos de terrenos próximos o colindantes:

- Areas fiscales no asignadas.
- Areas fiscales asignadas a alguna categoría de manejo dentro del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas.
- Areas fiscales actualmente destinadas al proceso productivo.
- Areas particulares que incluyan recursos de interés para alguna categoría de manejo del Sistema de Areas Silvestres.
- Areas asignadas o comprometidas con proyectos de desarrollo nacional o regional.

- Areas particulares que ejerzan influencia actual sobre la unidad, especialmente en la forma de agrupaciones de pequeños propietarios.

La necesidad de incorporar al área de estudios algunos sectores colindantes o cercanos no sólo estriba en la posible ampliación de la unidad estudiada, sino además en la necesidad probable de recomendar medidas particulares en el uso de la tierra, en aquellos sectores que no estando incluidos en los límites definitivos de la categoría de manejo, pudieran tener alguna influencia directa o indirecta.

Actividad 3. Elaboración de instructivos para toma de datos en terreno.

El tipo de instructivos para toma de nuevos antecedentes tiene directa relación con las variables de aptitud y con los factores limitantes definidos. Como una forma de sistematizar la información a obtener, deberá confeccionarse algunos formularios que reflejen los antecedentes requeridos, y que permitan analizar cada variable o factor.

De este modo, la elaboración de los instructivos para la toma de datos en terreno permitirá obtener ordenadamente la información característica del área total bajo estudio, y en especial, aquella información que caracteriza cada uno de los sectores en que se ha dividido la unidad.

De acuerdo con las variables de aptitud y factores limitantes previamente establecidos se elaborarán algunos formularios que constituirán los elementos básicos del instructivo. Específicamente se recomienda la elaboración de formularios para la información sectorizada relativa a vegetación, fauna, recursos recreacionales y tenencia de la tierra.

Actividad 4. Fotointerpretación y cartografía preliminar.

a. Confección de la cartografía básica.

La base cartográfica de los mapas temáticos que producirá el estudio, estará constituida por la carta 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar (IGM), correspondiente al levantamiento aerofotogramétrico regular del país.

La primera etapa en la producción de la cartografía será la construcción de un mapa base que contendrá la información planimétrica presente en la carta 1:50.000 ya citada, además de los detalles planimétricos y de infraestructura presentes en las fotografías aéreas actuales que no figuren en la carta regular.

Para la confección del mapa base escala 1:50.000 se actualizará la carta I.G.M. mediante fotointerpretación para lo cual se hará uso de visión estereoscópica, marcando en las fotografías aéreas la red de drenaje, cuerpos de agua, infraestructura caminera y otros detalles planimétricos que apoyen la transferencia de información. Realizada la fotointerpretación se procederá a orientar las fotografías aéreas sobre las cartas regulares utilizando un Sketchmaster. Este instrumento, basado en el principio de coincidencia de imágenes, permite orientar las fotos sobre detalles coincidentes en ambos elementos cartográficos, posibilitando la transferencia de detalles no presentes en la carta.

El mapa base se dibujará sobre papel de alta estabilidad dimensional e incluirá la red de drenaje, cuerpos de agua, infraestructura caminera, centros urbanos, cotas de puntos de importancia, y otros elementos planimétricos. De este plano se obtendrán segundos originales que constituirán la base de los mapas temáticos del estudio.

En los casos que se requiera producir un mapa base escala 1:20.000 se seguirán los mismos pasos anteriores, incluyendo como operación previa la ampliación de la carta 1:50.000. Si las fotografías en uso fueran de escala similar a la carta base, la ampliación se realizará con posterioridad a las etapas de fotointerpretación, transferencia de información y dibujo.

b. Confección plano curvas de nivel.

El plano de curvas de nivel se obtendrá agregando a uno de los segundos originales del mapa base las curvas de nivel de la carta regular 1:50.000. La equidistancia entre curvas de nivel será de 100 metros.

c. Confección de plano de pendientes medias.

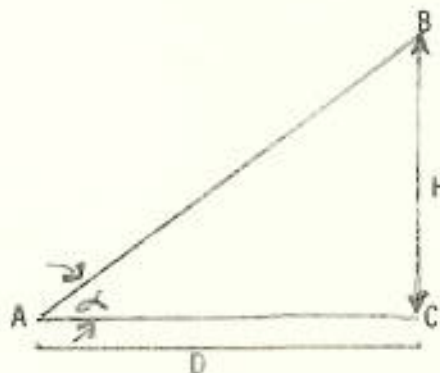
La superficie bajo estudio será clasificada por tipos de pendientes, definiéndose cuatro categorías, que comprenden los siguientes rangos:

<u>Categoría</u>	<u>Rangos de pendiente</u>	
	<u>Porcentaje</u>	<u>Grados (aprox.)</u>
I	0 - 5	0 - 3
II	5 - 25	4 - 14
III	25 - 60	15 - 31
IV	60 y más	más de 31

Para definir las zonas de pendientes se utilizará el procedimiento que se detalla a continuación.

1. Determinación de la distancia horizontal crítica para las diferentes categorías de pendientes. La pendiente se define como el ángulo de inclinación de una ruta que une dos puntos. Para conocer la diferencia de elevación entre dos puntos se utiliza la tangente del ángulo formado por la distancia entre los puntos, la altura entre los mismos, y su distancia horizontal.

Según la figura que se presenta a continuación la pendiente de la línea AB es la tangente trigonométrica del ángulo BAC.



$$\text{tg } \alpha = \frac{BC}{AC} = \frac{H}{D} \quad (6)$$

BC = H, diferencia de elevación entre A y B.
AC = D, distancia horizontal.
 α = ángulo de inclinación.

Como H está dado por la equidistancia de las curvas de nivel y $\text{tg } \alpha$ puede determinarse para cada ángulo límite a través de la fórmula anterior, es posible obtener la distancia horizontal crítica correspondiente a cada una de las categorías de pendiente.

ii. Construcción de plantillas.

Las distancias críticas encontradas se transformarán a la escala de la carta, gravándose con agujas en plantillas plásticas transparentes. Estas distancias pueden es tablecerse como líneas rectas, o bien como circunferencias con radio $D/2$.

iii. Operación sobre las cartas y dibujo.

La determinación de las zonas de pendientes se realizará sobre el plano con curvas de nivel, superponiendo, en primer lugar, un plástico transparente sobre el plano topográfico. Posteriormente, las distancias entre curvas de nivel, serán recorridas utilizando las plantillas graduadas con los diferentes límites, coloreando esta distancia según la categoría de pendiente que le corresponda. En todos los casos la medición de pendientes se realizará en forma perpendicular a las curvas de nivel.

Los límites de las zonas de pendientes serán transferidos a uno de los segundos originales del mapa base, identificándose cada categoría de pendiente con tramas achuradas de distinta intensidad.

d. Confeción plano de catastro de propiedades.

La información cartográfica sobre propiedades será transferida a uno de los segundos originales del mapa base, usando para ello un pantógrafo óptico que permita realizar la adaptación de las distintas escalas de los documentos cartográficos en cuestión, como también la coincidencia de detalles de ambos planos.

e. Confección plano de tipos forestales.

El plano de tipos forestales se obtendrá mediante la transferencia de los límites de tipo delineados sobre las fotografías aéreas. Esta transferencia de límites se realizará sobre un segundo original del mapa base, utilizando un Sketchmaster.

Los tipos forestales a diferenciar corresponderán con las definiciones contenidas en el nuevo reglamento del Decreto Ley 701 y se identificarán con una clave alfabética para facilitar la lectura de los planos.

Como primera fase del proceso de fotointerpretación de la vegetación se realizará una división del bosque en unidades homogéneas, que presenten una apariencia similar en el modelo estereoscópico. Esta primera etapa se basará en la observación estereoscópica de las fotografías del área y en el análisis por el fotointérprete de las siguientes variables para fotos escala 1:50,000 o menores:

Tono fotográfico.
Textura.
Posición altitudinal.

Para el caso de fotografías aéreas escala 1:20.000 o mayores, se agregará a las variables ya citadas el tamaño y la forma de las copas.

Posterior a esta fotointerpretación preliminar, deberá realizarse un control de terreno con el propósito de identificar y caracterizar los sectores diferenciados. Este control permitirá familiarizar a los fotointérpretes con la apariencia de los rodales en la imagen fotográfica, facilitando la identificación de tipos.

Las definiciones de tipos forestales, entregadas por el reglamento del Decreto Ley 701, están basadas en la proporción del número de árboles por especie presentes en el dosel superior de los rodales. Por esta razón, y para lograr encuadrar los sectores diferenciados dentro de las definiciones de tipos forestales, el control de terreno contempla el registro de la presencia de especies forestales de diámetro superior a 50 cm. a lo menos en tres parcelas de un vigésimo de hectárea por cada sector.

El control de terreno y el análisis y comparación de la apariencia de los tipos forestales en la imagen, permitirá determinar las claves para la fotointerpretación definitiva. Estas claves deberán apoyarse con estereogramas de cada tipo forestal, y fotografías terrestres obtenidas en la etapa de re conocimiento de los recursos.

Las etapas anteriores posibilitarán la marcación definitiva de los tipos forestales en las fotografías aéreas mediante sus análisis estereoscópico.

f. Confección plano capacidad de uso.

La determinación de la capacidad de uso de los suelos se realizará fundamentalmente a través de la fotointerpretación, apoyada con trabajo de terreno.

La metodología que se propone considera una fotointerpretación preliminar del área, la cual en base a los antecedentes de relación suelo-geomorfología, geología, exposiciones, pendientes, vegetación y suelos más probables, diferencia unidades cartográficas que serán transferidas al plano base 1:50.000. En este plano se trazarán 1 ó 2 transectos que cru cen las unidades relevantes.

Estos antecedentes permitirán la delineación sobre las fotos aéreas de las clases de capacidad de uso del suelo, las que se transferirán al mapa base con la metodología descri ta anteriormente.

Actividad 5. Obtención de nuevos antecedentes.

La obtención de nuevos antecedentes se realizará en base a un trabajo de terreno destinado fundamentalmente a apoyar los resultados de la fotointerpretación de las unidades, y como complemento a la información disponible, tanto en relación a los recursos, su importancia y estado, como referente a los factores limitantes.

A continuación se describe la información a obtener, la cual se transferirá a formularios, o bien a una cartografía bo rrador para uso en terreno. En general los formularios son difi ciles de utilizar en condiciones de poca accesibilidad, y más aún en condiciones climáticas adversas. El tipo de información nece-

saría de recopilar se presenta desglosada en aquella aplicable al área de estudio en su conjunto, y la que debe ser obtenida en forma sectorizada.

a. Información aplicable al área de estudio en su conjunto.

i. Geomorfología.

Reconocimiento y observaciones de la geomorfología histórica y representativa de la unidad, consignando los rasgos sobresalientes y la diversidad. Como antecedente básico se tendrá el mapa topográfico -señalando en éste los aspectos sobresalientes y los antecedentes bibliográficos.

ii. Vegetación.

Observaciones relativas a la diversidad de la vegetación forestal y menor. Como antecedente básico se deberá tener la fotointerpretación, y los antecedentes bibliográficos.

iii. Fauna.

Reconocimiento y observaciones relativas a la diversidad de fauna. Esta información se obtendrá tomando como base la información bibliográfica existente.

b. Información sectorizada referente a recursos.

(Se debe registrar la información separadamente por cada sector).

i. Vegetación.

Reconocimiento y observaciones de su estado de alteración, de cada tipo de vegetación única o representativa del área de estudio. Como información básica se dispondrá de la prospección realizada a través de la fotointerpretación, y la recopilación de antecedentes bibliográficos.

Existencias forestales comerciales y accesibilidad para los sectores potencialmente productivos. (Ver anexo por una propuesta metodológica). Como información básica se tendrá la prospección forestal realizada a través de la fotointerpretación, la cartografía de pendientes y

la cartografía de capacidad de uso del suelo.

ii. Fauna.

Reconocimiento de sectores en el área de estudio con poblaciones de fauna única o representativa, consignando estimación de abundancia y grado de alteración.

Como información básica se dispondrá de la revisión bibliográfica.

Estimación de abundancia de fauna en sectores con poblaciones susceptibles de un aprovechamiento comercial. Como información básica se tendrá la revisión bibliográfica.

iii. Recursos culturales.

Reconocimiento y observaciones de los recursos históricos, arqueológicos o antropológicos relevantes, su estado actual de conservación y su accesibilidad.

Como antecedente básico se dispondrá de la información bibliográfica.

iv. Recursos hídricos.

Observaciones de régimen hídrico sectorizado de acuerdo a su magnitud (orden de las cuencas o subcuencas), estimando magnitud, composición de arrastres y sedimentos en gargantas y conos de deyección, como asimismo los efectos de los fenómenos torrenciales.

Como antecedente básico se tendrá el mapa topográfico, como asimismo la cartografía de capacidad de uso de la tierra.

Estimación de la influencia de cuencas hidrográficas internas sobre terrenos excluidos del área de estudio, consignando influencias de actividades industriales, energéticas, agrícolas, ganaderas, transporte y consumo.

Como antecedente básico se dispondrá del mapa base (topográfico), de la cartografía de capacidades de uso, y del análisis bibliográfico.

v. Recursos recreacionales.

Reconocimiento de sectores con actuales desarrollos recreacionales, identificando el tipo de desarrollo, estimaciones de la demanda por uso, características socio-demográficas de los usuarios, estado actual de las instalaciones, capacidad de carga actual, accesibilidad y servicios básicos.

Como antecedente se dispondrá de la revisión bibliográfica.

Reconocimiento de sectores con potencialidad para uso recreacional, estimando capacidad de carga, tipo de desarrollo apropiados, demanda potencial, accesibilidad y alternativas para proporcionar servicios básicos.

Como antecedente se deberá disponer del mapa topográfico y de la información bibliográfica.

vi. Calidad estética.

Reconocimiento de sectores con calidad escénica sobresaliente consignando su accesibilidad, fragilidad, diversidad del paisaje y alteración de los recursos. En especial se deberán considerar los sectores que constituyen el flujo actual o potencial de visitantes.

Como antecedente básico se tendrá el mapa topográfico y la revisión bibliográfica.

vii. Tenencia de la tierra.

La obtención de antecedentes relativos a tenencia de la tierra se debe referir específicamente a tres aspectos: régimen de la propiedad, tamaño y uso actual. Considerando que se ha obtenido la totalidad de los antecedentes existentes a este respecto en la actividad 1, durante la presente etapa deberá confeccionarse un catastro de propiedades sobre el mapa base, consignando el siguiente tipo de información por propiedad:

- propietario y situación legal.
- superficie predial (planimétrica).
- planes de manejo presentados o en proyección.

- utilización actual del suelo.
- grado de alteración de los recursos.

Una proporción de este tipo de información deberá ser recopilada e interpretada de los registros de oficinas regionales del Ministerio de Bienes Nacionales, Corporación Nacional Forestal, y otros organismos estatales. En algunos casos y para determinados sectores, se deberá obtener información directamente en terreno, especialmente lo que se refiere a utilización actual del suelo y grado de alteración.

(Se debe registrar la información separadamente por cada propiedad examinada).

viii. Proyectos de desarrollo.

Reconocimiento de sectores dentro del área de estudio afectados por proyectos de desarrollo actuales o posibles, identificando el área bajo influencia de cada proyecto, el tipo de recurso que contiene y su alteración actual o potencial.

Como antecedente básico se tendrá la prospección realizada a través de la fotointerpretación y el material bibliográfico analizado referente a los objetivos y alcances de cada proyecto.

Actividad 6. Síntesis de la información y definición de objetivos particulares de manejo.

La actividad de síntesis es un ordenamiento de la información existente y recopilada, en términos de los objetivos de las categorías de manejo descritas anteriormente. En conjunto con lo anterior deberá traspasarse la información recopilada a la cartografía básica, generando, cuando corresponda, los siguientes tipos de planos temáticos, adicionales a los producidos por fotointerpretación.

- hábitat de fauna
- recursos recreacionales.
- recursos culturales
- áreas de influencia de proyectos de desarrollo.

Al finalizar esta etapa deberá tenerse la totalidad de los datos respecto al área de estudio, en la forma de posibilitar la realización de la evaluación. De todas formas, esta síntesis permitirá identificar los aspectos más relevantes de la unidad estudiada y determinar en forma preliminar algunos objetivos de manejo.

La determinación de objetivos de manejo debe considerarse sólo como un primer intento de definir el uso posible de la unidad bajo estudio, debido a que precisamente el sistema de evaluación a utilizar será el procedimiento para detectar cuáles son los objetivos que poseen mayor relevancia, de acuerdo con las variables analizadas. Sin embargo, la síntesis de información en base a objetivos permitirá identificar las variables y recursos sobresalientes, sobre los cuales probablemente habrá que profundizar en términos de mayor información a considerar. A la inversa, la síntesis permitirá también detectar el tipo de información que carezca de relevancia.

Actividad 7. Evaluación de aptitudes en el área de estudio.

La evaluación de la aptitud del área en estudio se realizará utilizando el Índice de Aptitud descrito en el Capítulo 2 del presente documento.

Conforme a lo descrito con anterioridad, los antecedentes básicos requeridos para el cálculo del Índice de Aptitud serán: el conjunto de objetivos válidos para cada categoría o alternativa de manejo de la unidad, la ponderación de cada objetivo, y la ponderación de cada variable. En consecuencia, y teniendo el resultado de la síntesis y análisis de la información de la etapa anterior, la actividad de evaluación consistirá en determinar el valor de cada variable en una escala que fluctúa de 0 a 5. Este valor, que refleja la importancia de la variable, deberá ser ponderado utilizando la ecuación 2.

Como resultado de esta evaluación se tendrá un índice fluctuante entre 0 y 5 para cada categoría de manejo. Ello permitirá definir si la unidad en estudio, considerando los terrenos adyacentes, contiene recursos de interés como para ser incluida bajo alguna categoría de manejo dentro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas.

En caso negativo, es decir, cuando se presenten valores bajos para las categorías del Sistema de Áreas Silvestres y

valores superiores para las categorías que no pertenecen al Sistema (Áreas de Protección, Áreas Recreacionales Municipales, Áreas Productivas Privadas), la recomendación general del estudio será la desafección de la unidad actualmente clasificada como Parque Nacional o Reserva Forestal, especificándose los criterios que deberán emplearse para tal efecto.

En el supuesto de que los Índices de Aptitud obtenidos para las categorías de manejo dentro del Sistema de Áreas Silvestres superen el valor de las categorías excluyentes, el problema se concentrará en definir específicamente si el área estudiada concuerda con los objetivos planteados para Parque Nacional, Monumento Natural, Reserva Nacional, o bien, alguna combinación entre estas alternativas de manejo. El Índice de Aptitud obtenido por categoría de manejo, que considera exclusivamente el nivel de importancia de los recursos naturales y culturales, permitirá tener una primera aproximación sobre la alternativa que aparece como la más favorable.

Debido a lo anterior, como un resultado de esta actividad se obtendrá una preclasificación de la unidad, considerando las categorías del Sistema. Sin embargo, es necesario destacar que esta preclasificación es de carácter tentativo, por cuanto hasta esta etapa no se ha incluido en el proceso de evaluación los factores limitantes, que influyen negativamente para cualquier categoría del Sistema de Áreas Silvestres. Los factores limitantes no sólo podrán influir en la redelimitación de alguna unidad, sino que pueden inclusive producir un cambio en la preclasificación realizada en base a la significancia de los recursos.

Actividad 8. Definición de sectores conflictivos homogéneos.

Posterior a una evaluación y preclasificación con carácter tentativo, se deberá proceder a definir sectores con problemas conflictivos homogéneos, basándose en el análisis de los factores limitantes. Un sector conflictivo homogéneo se entiende como aquél que tiene una influencia negativa similar en la categoría de manejo. Aún cuando esta definición dependerá de la situación particular de cada caso, es posible señalar algunas situaciones comunes de encontrar, las que se describen a continuación.

Para el caso de la tenencia de la tierra es posible detectar los siguientes tipos de situaciones y que difieren en su influencia sobre el manejo futuro de la categoría bajo análisis:

- Sectores fiscales no asignados
- Sectores fiscales asignados a algún programa de manejo.
- Terrenos particulares abandonados.
- Terrenos particulares no subdivididos, con superficie relativamente extensa.
- Terrenos particulares destinados a recreación y turismo.
- Terrenos particulares dispersos y de tamaño reducido (agricultura o ganadería de subsistencia).
- Terrenos particulares subdivididos y catalogados como colonias.

Un factor adicional que afectará en el grado de influencia de estas situaciones será la localización física de estos terrenos, siendo las situaciones extremas aquellos sectores problemáticos ubicados en la periferia de la unidad, y aquellos localizados en el centro del área de estudio. En el primer caso existe menor probabilidad de influir en los objetivos de la categoría de manejo, con la excepción de aquellas situaciones en que estos sectores incluyan recursos de gran relevancia. En cambio, en el segundo caso, pudiera constituirse en un factor condicionante para el uso de determinadas categorías de manejo. Es así, por ejemplo, que un terreno particular localizado en el centro de un Parque Nacional, aún cuando no posea recursos de gran significancia, puede hacer perder al Parque su calidad de tal si no es incorporado, simplemente por el hecho de producir conflictos administrativos y de usos normalmente incompatibles para los terrenos del Parque (ganadería, utilización de vías de comunicación, alteración a los recursos, etc.).

En relación a los proyectos de desarrollo incompatibles con las categorías de manejo del Sistema de Areas Silvestres, existen algunas consideraciones generales que permiten clasificar sectores conflictivos homogéneos. Entre estas consideraciones, al igual que el caso anterior, debe considerarse la localización física de las áreas afectadas. El grado de influencia negativa será menor para los proyectos que afecten áreas cercanas a la periferia de la unidad estudiada. En forma adicional deberá prestarse especial atención a los siguientes aspectos:

- estado de ejecución del proyecto.
- grado de alteración y su consecuencia en las áreas afectadas.
- superficie afectada por el proyecto.

- disposición del proyecto para compatibilizar el uso de la tierra con alguna categoría de manejo del Sistema de Areas Silvestres.

Actividad 9. Evaluación de aptitudes y limitantes en sectores conflictivos homogéneos.

Al identificar el Índice de Aptitud de la unidad en la Actividad 7, se ha logrado determinar en que tipo de categoría de manejo dentro del Sistema de Areas Silvestres se encuadra mejor el área estudiada, excluyendo en esta evaluación los factores que tengan influencia negativa. Por esta razón la preclasificación ha sido considerada de carácter tentativo, siendo el objetivo de la presente actividad el determinar la influencia de los factores limitantes en la categoría, que en términos de los recursos aparece como la más adecuada.

En el análisis de este aspecto aparecen dos situaciones extremas. Una de ellas es que los terrenos conflictivos no aportaran en absoluto a los objetivos de manejo de la unidad preclasificada, ante lo cual el problema se solventaría simplemente excluyendo estos sectores. La otra situación extrema se presenta cuando los factores limitantes son de tal envergadura, que la unidad preclasificada bajo alguna categoría del Sistema de Areas Silvestres pierde su calidad de tal, por lo cual debiera excluirse de éste. Entre estos dos extremos se pueden presentar múltiples situaciones intermedias.

Frente a esta problemática, la metodología propuesta recomienda que el criterio de evaluación considere la preclasificación determinada en la etapa 7 como la categoría de manejo prioritaria, la cual se debe tratar de lograr incluyendo sólo aquellos terrenos que efectivamente aporten a sus objetivos. Bajo este criterio, el procedimiento de evaluación se regirá de acuerdo al siguiente esquema:

- Determinar el Índice de Aptitud (IA) del área de estudio, excluyendo los sectores conflictivos.
- Determinar el Indicador de Problemas (M) para la categoría identificada en la preclasificación, correspondiente a cada sector conflictivo identificado.
- Determinar el Índice de Delimitación (L), considerando la incorporación sucesiva de terrenos con factores conflictivos.

Dado este esquema pudiera suceder que el Índice de Delimitación calculado para la categoría de manejo determinada en la preclasificación resultara insuficiente en todos los casos. Ante esta situación se aplicará el mismo sistema a la alternativa de manejo que en la preclasificación obtuvo la segunda prioridad, continuando el proceso en forma sucesiva.

Actividad 10. Análisis de los resultados de las evaluaciones.

Bajo la presente actividad se analizarán los resultados obtenidos del proceso de evaluación anterior. Se deberá analizar, en primer lugar, las variables que tuvieron mayor influencia en la aptitud de la unidad y las razones que influyeron en la determinación del Indicador de Problemas por sector y en la identificación del Índice de Delimitación.

Debe considerarse que la metodología intenta sistematizar la información de una forma tal que evite al máximo los elementos de juicio subjetivo. Sin embargo, el cálculo de los índices a través de asignación de valores que fluctúan de 0 a 5, como asimismo las ponderaciones otorgadas a las variables de aptitud y a los factores limitantes para cada categoría de manejo, puedan tener ciertas variaciones dependiendo de quien realice dichas evaluaciones y de las políticas institucionales, que pueden ser cambiantes a través del tiempo.

Es necesario destacar que en la sectorización de problemas conflictivos, y específicamente en la delimitación de los sectores, no se han considerado todos los criterios técnicos válidos para la determinación de límites en unidades catalogadas dentro del Sistema de Areas Silvestres. En esa etapa se consideró exclusivamente límites de sectores influenciados por proyectos de desarrollo, o bien límites de propiedades. Debido a lo anterior, los resultados obtenidos hasta la presente etapa sólo se refieren a dos aspectos:

- i. en qué categoría de manejo se debe enmarcar la unidad estudiada, y
- ii. qué sectores, componentes del área de estudio, deben quedar incluidos.

Estos dos aspectos determinan la reclasificación definitiva y una delimitación preliminar.

Para lograr una delimitación definitiva es necesario considerar una serie de factores adicionales que deberán ser analizadas durante la presente actividad. Estos factores dependen de la categoría de manejo recomendada. Sin embargo, generalizando para todas las alternativas dentro del Sistema de Areas Silvestres, se pueden señalar los siguientes alcances, basados en criterios descritos por Miller (1972) y Zentilli (1977).

- a. En forma adicional a los terrenos considerados estrictamente necesarios para cumplir los objetivos de manejo de cada categoría, en algunos casos -y cuando sea posible dadas las características de tenencia de la tierra- deberá incluirse una zona de amortiguación periférica para evitar el daño de uso futuro de estos terrenos sobre los recursos de la unidad. Esto es especialmente crítico para parques nacionales y monumentos naturales.
- b. Será necesario incluir sectores destinados a la administración, uso público, protección, mantención y circulación -cuando corresponda- aún cuando estas áreas pueden carecer en sí mismas de interés conforme a la categoría de manejo.
- c. En la delimitación final deberá escogerse elementos geográficos sobresalientes, fáciles de identificar y patrullar, tales como ríos, altas cumbres, carreteras, litorales, entre los principales. La selección de estos elementos no sólo facilitará el control, sino que además evitará construcciones de elementos de demarcación. En todo caso, la utilización de estos elementos debe considerar la forma en que se satisfagan otros requerimientos de la unidad. Un río, por ejemplo, como deslinde puede ser inadecuado cuando la preservación de la totalidad de dicha cuenca es necesaria para cumplir objetivos de manejo.

Actividad 11. Proposición definitiva de clasificación, límites alternativos y estrategia de manejo.

Como resultado de la actividad anterior se tendrán todos los antecedentes para las recomendaciones relativas a clasificación de la unidad estudiada y delimitación física de ésta. En algunos casos, y debido a que en el proceso de delimitación se emplean no sólo criterios técnicos, sino además consideraciones de política institucional, es posible que se presente más de una alternativa de límites. Esto es válido especialmente cuando se consideran los factores limitantes, ya que la adquisición de terrenos interesantes para cumplir objetivos del Sistema de Areas Silvestres, o bien la paralización de algún proyecto de desarrollo con-

flictivo para la categoría de manejo escogida, dependerán en gran medida de las políticas nacionales y sectoriales.

De la misma forma, el éxito de las recomendaciones netamente técnicas también dependerá del buen resultado que obtenga la institución a cargo de las gestiones para adquirir o traspasar terrenos desde el sector privado, o inclusive desde otras entidades estatales.

Junto a las recomendaciones de clasificación y delimitación, considerando el tipo de información recopilada, la presente etapa -que constituye el informe final del estudio- permitirá entregar en grandes rasgos la estrategia de manejo para la unidad estudiada. Prácticamente la totalidad de las metodologías propuestas para la planificación de áreas silvestres (Miller, 1972; FAO-CONAF, 1974) consideran como una primera etapa el análisis de recursos y factores limitantes, para determinar objetivos de manejo, justificación de la unidad, y límites más apropiados. La información analizada no sólo es útil para estos propósitos, sino además es la base para los programas especiales de desarrollo.

Debido a lo anteriormente señalado, el informe final deberá incluir los lineamientos generales que sirvan de fundamento para el futuro plan de manejo de cada área estudiada, estableciendo una zonificación preliminar en el uso de la tierra.

El informe final debe incluir una descripción de los recursos más significativos del área de estudio, el análisis y evaluación de éstos, las recomendaciones de reclasificación y delimitación y la estrategia de desarrollo propuesta. Como Anexo debe presentarse la totalidad de la cartografía final, producto de la fotointerpretación y de la síntesis de información.

En lo posible el informe debe incluir material fotográfico que ilustre los recursos y factores representativos o de mayor relevancia.

4. BIBLIOGRAFIA CITADA.

1. CONAF. 1981. Proposición para establecer un Sistema Nacional de Areas Silvestres en Chile. Departamento de Conservación del Medio Ambiente. CONAF. (Mimeo.). Santiago de Chile.
2. FAO-CONAF. 1974. Planificación de Parques Nacionales. Documento Técnico de Trabajo N° 15. Proyecto FAO - RLAT TF-199. Santiago de Chile.
3. FASCAL, J. 1965. Forced decisions of value. En Prod. Engr. Vol. 36 N° 8 pp. 84-86. U.S.A.
4. GUILDORF, J. 1954. Psychometric methods. pp. 154-196. Mc Graw-Hill Book Co., Inc., New York.
5. MILLER, K. 1972. Planificación de Parques Nacionales. Seminario de Planificación de Parques Nacionales. Proyecto FAO TF/199/I. Parque Nacional Puyehue. Osorno, Chile.
6. ----- . 1980. Selecting habitats for conservation. International Conference on the Conservation of Threatened Natural Habitats, Capetown. South Africa.
7. UICN. 1978. Categories, objectives and criteria for protected areas. Commission on National Parks and Protected Areas. UICN, Morgues. Switzerland.
8. ZENTILLI, B. 1977. Determinación de los límites de un Parque Nacional. Parques Vol. 1 N° 4 National Park Service. Washington D.C. U.S.A.

A N E X O

Metodología para la Estimación de Existencias
Forestales

1. Introducción.

En términos generales no es justificable la realización de un inventario forestal tradicional. En la mayoría de los casos será suficiente la extrapolación mediante fotointerpretación de funciones y tablas obtenidas en inventarios realizados ya sea en sectores de la unidad o adyacentes a ella. Sin embargo, existirán algunas situaciones en que no se disponga de antecedentes que permitan las extrapolaciones. En esta situación se propone utilizar la metodología descrita a continuación.

El inventario forestal tiene por objeto determinar la existencia de rodales que presenten importancia para el aprovechamiento del bosque como materia prima industrial. Con el propósito de cumplir este objetivo se plantea la realización de un inventario extensivo, apoyado fuertemente en técnicas de fotointerpretación, complementadas con un muestreo de reconocimiento especialmente dirigido a la estimación de existencias y calidad de la masa.

Los niveles de errores de estimación que se plantean, como también el sistema de evaluación de la calidad y volúmenes, si bien cumplen con el propósito del inventario, no pueden considerarse como referencia para futuros proyectos de inversión en el área inventariada.

2. Diseño del Inventario.

2.1. División de la masa boscosa.

La cuantificación del recurso estará restringida sólo a las áreas clasificadas como de bosque comercial, en base a los criterios que se detallan a continuación:

- Se considerará no comercial los bosques ubicados en suelos con capacidad de uso VIII.
- Se considerará no comercial los bosques ubicados en pendientes superiores a 60%.

- A través de fotointerpretación se clasificará el bosque dentro de clases de altura, distinguiéndose dos tipos:
bosque bajo: altura menor o igual que 15 m.
bosque alto: altura mayor que 15 m.
- Se diferenciará, también por fotointerpretación, la densidad del bosque dentro de cada tipo forestal. Como medida de densidad se utilizará el % de cubrimiento del suelo por las copas, identificándose dos tipos:
densidad baja: cubrimiento del suelo por las copas menor que 45%.
densidad alta: cubrimiento del suelo por las copas mayor o igual que 45%.
- En el control de terreno para apoyar la fotointerpretación de los tipos forestales se investigará, además, la posibilidad de asociar el criterio de clasificación de bosque comercial con el tamaño de las copas (distinta textura dentro de cada tipo forestal).
En forma preliminar se plantea la definición de dos clases de tamaño de copa:
copa pequeña: textura fina.
copa grande : textura media a gruesa.
- Se considerará bosque comercial la masa boscosa dentro de cada tipo, clasificado como bosque mayor de 15 m., de densidad alta, y copas grandes.

2.2. Muestreo.

El muestreo de campo se restringirá sólo al bosque clasificado como comercial y éste será aleatorio estratificado, con unidades muestrales complejas (conglomerados).

2.3. Estimación de existencias.

Las existencias se presentarán por tipo forestal, desagregadas por especie, clase diamétrica y clase de calidad.

- Volúmenes.

La tabla de rodal y existencias presentará dos tipos de volumen:

Volumen total bruto del fuste: correspondiente al volumen

total sólido sin corteza del fuste, descontado el tocón y hasta el comienzo de la copa.

Volumen de la copa: volumen de las ramas aprovechables del árbol, hasta un diámetro límite de utilización de 10 cm.

- Calidades.

Los fustes serán clasificados por calidad, la cual se asignará al árbol completo y comprenderá una interacción entre diversos grados de la sanidad, forma y dimensiones del fuste. Para estos efectos se ha definido cuatro tipos de calidad:

Fustes para aprovechamiento en industrias con alta exigencia de calidad.

Fustes con defectos menores para uso en aserraduras.

Fustes sólo para uso masivo (tableros, pulpa).

Fustes sin aprovechamiento.

La presentación de las existencias desagregadas en estas cuatro clases de calidad permitirá, tomando como base inventarios anteriores, transformar las existencias brutas en existencias netas.

- Errores de muestreo.

La intensidad del muestreo se planificará para obtener, a nivel global, un error de estimación para el volumen bruto del fuste inferior a un 20%, con un 68% de seguridad.

- Procesamiento de datos.

Los datos de campo se registrarán en formularios que permitan la entrada directa a un sistema de procesamiento electrónico.

PUBLICACIONES DEL PROYECTO CONAF/PNUD/FAO
CHI/76/003

- DOCUMENTO TECNICO N° 1. Enero, 1978. 400 p.
"Bibliografía Forestal de Chile, Retrospectiva 1800-1975".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 1. Junio, 1977.
B. Husch y E. Jones: "Estado actual de las Plantaciones de Pinus radiata en Chile".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 2. Septiembre, 1977. 19 p.
Bertram Husch: "Política Forestal, Su Significado, Formulación y Utilidad".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 3. Octubre, 1977. 128 p.
"Resumen de Información sobre Proyectos de Investigación Forestal en Chile 1967-1977".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 4. Septiembre, 1977. 62 p.
Equipo de Trabajo en Inventarios Forestales: "Seminario sobre objetivos de un Inventario Forestal Continuo en Chile".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 5. Febrero, 1978. 48 p.
Larry Benítez L.: "Recopilación de las Investigaciones realizadas en el país acerca de Plagas y Enfermedades en Pino insignis y Eucaliptus".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 6. Marzo, 1978. 134 p.
Boris Cerda S.: "Política y Clasificación de la Legislación Forestal Chilena en Actual Vigencia".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 7. Abril, 1978. 85 p.
Robert Bjornsen: "La Preparación de Ejercicios para el Simulador de Incendios".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 8. Mayo, 1978. 118 p.
"Bibliografía Forestal de Chile 1975-1977".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 9. Mayo, 1978. 48 p.
Víctor Durán, Carlos Douglas, Gonzalo Espinoza, Charles Jordan:
"Proposición para la Expansión del Programa Nacional de Capacitación de Obreros Forestales".

- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 10. Agosto, 1978. 55 p.
Boris Cerda S., Manuel Délano C.: "Análisis del Sistema de Divul
gación de las Publicaciones Forestales Chilenas".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 11. Noviembre, 1978.
Rowland Burdon: "Mejoramiento Genético Forestal en Chile".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 12. Noviembre, 1978. 94 p.
Gara, Robert I.: "Protección Forestal en Chile: Proposición de un
Plan Nacional".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 13. Octubre, 1978. 55 p.
Equipo de Trabajo en Investigaciones Forestales: "El Rol del Es-
tado en la Investigación Forestal. (El caso de Chile)".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 14. Diciembre, 1978. 36 p.
Fenton, Robert: "Un Programa de Investigación para las Plantacio-
nes Chilenas en Pinus radiata".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 15. Marzo, 1979. 132 p.
César Ormazábal P., Boris Cerda S.: "Boletín Bibliográfico Fores-
tal Chileno 1978".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 16. Marzo, 1979. 52 p.
Andrew G. Gordon: "Uso y Abastecimiento de Semillas Forestales en
Chile".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 17. Abril, 1979.
Fernando Cox Z.: "Diseño y Manual de Instrucciones para el Inven-
tario Forestal Nacional Continuo de Plantaciones Fores-
tales".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 18. Mayo, 1979. 85 p.
Mauricio Montecinos R., Patricio Argandoña R.: "Legislación Actual
Sobre el Patrimonio Forestal del Estado de Chile".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 19. Mayo, 1979. 58 p.
J.A. Adams: "Fertilización de Plantaciones de Pinus radiata en Chi-
le".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 20. Mayo, 1979.
George Fry: "Propuesta para el Manejo Intensivo de Plantaciones
de Pinus radiata en Chile".

- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 21. Mayo, 1979. 55 p.
Fernando Cox Z.: "Antecedentes básicos para el diseño del Sistema de Procesamiento de datos del Inventario Nacional Continuo de Plantaciones Forestales".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 22. Junio, 1979. 81 p.
Ramiro Morales A., Benjamín Olivares P., Juan Gutiérrez M. y Jaime García S.: "Estado Actual del Manejo de Plantaciones de Pinus radiata D. Don en Chile".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 23. Julio, 1979.
Goetz Schuerholz: "Proposición para la Administración y el Manejo de los Recursos de Vida Silvestre en Chile".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 24. Julio, 1979.
Harald Schmidt, Roberto Ipinza, León Vial: "Regeneración de Bosque Nativo de raulí. Estudio Bibliográfico".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 25. Julio, 1979. 191 p.
Brian L. Houseal S.: "Manual para la Planificación y Diseño de los Parques Nacionales".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 26. Agosto, 1979. 81 p.
César Ormazábal Pagliotti: "Análisis Crítico de los Estudios de Mercado de Productos del Pinus radiata realizados en Chile".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 27. Agosto, 1979. 81 p.
Manuel Contreras S., Carmen Luz de la Maza A., Ricardo Merino C., Ramiro Morales A., Patricio Barros F. y Andrés Weintraub P.: "Evaluación Económica de Parques Nacionales".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 28. Septiembre, 1979. 40 p.
Fernando Garrido, Manuel Ibarra, Jacqueline Steinmetz y Jorge Serón: "Variación de Poblaciones Naturales de Raulí (Nothofagus alpina (Poepp et Endl) Oerst). Revisión Bibliográfica".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 29. Octubre, 1979. 94 p.
Mario Puente E., Claudio Donoso Z., Rubén Peñaloza W., y Eduardo Morales V.: "Manejo de renovales de raulí (Nothofagus alpina) y roble (Nothofagus obliqua). Identificación y caracterización de renovales de raulí y roble".
- DOCUMENTO DE TRABAJO N° 30. Noviembre, 1979. 114 p.
Ramiro Morales A., Andrés Weintraub P., Rolando Peters N. y Jaime

García: "Modelos de Simulación y Manejo para Plantaciones Forestales. Conceptos y Revisión Bibliográfica".

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 31. Enero, 1980. 68 p.
José A. Prado D., Santiago Barros A., Patricio Rojas V., Daniel Barros R., Antonio Rustom J., Antonio Vita A. y Gabriel Cogollor: "Metodología para la instalación y Análisis de Ensayos de Introducción de Especies".

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 32. Abril, 1980. 66 p.
Mario Puente E., Claudio Donoso Z., Ruben Peñaloza W., Eduardo Morales V.: "Sugerencias para Ensayos de Raleos en el Manejo de Renovales de raulí (Nothofagus alpina) y roble (Nothofagus obliqua)".

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 33. Mayo, 1980. 121 p.
Fernando Cox Z.: "Inventario Forestal Nacional Permanente de Bosque Nativo. Diseño y Manual de Instrucciones".

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 34. Julio, 1980. 157 p.
Roberto Delmastro N., J. Eduardo Díaz-Vaz O., y J. Enrique Schlatter: "Variabilidad de las Características Tecnológicas Hereditarias del Pinus radiata (D. Don). Revisión Bibliográfica".

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 35. Noviembre, 1980. 159 p.
Gonzalo Fernández T.: "Potencial Productivo de Plantaciones de Pinus radiata en las VII, VIII y IX Regiones".

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 36. Febrero, 1981. 125 p.
Ramiro Morales A., Andrés Weintraub P., Benjamín Olivares P. y Roland Peters: "Modelos para el Manejo de Plantaciones de Pino insigne (Pinus radiata D. Don)".

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 37. Abril, 1981.
R. Morales, A. Weintraub, B. Olivares y R. Peters.: "Tablas de Producción para plantaciones de Pinos insigne".

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 38. Mayo, 1981.
Claudio Donoso: "Tipos Forestales en los Bosques Nativos de Chile".

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 39. Mayo, 1981.
Fernando Garrido: "Los Sistemas silviculturales aplicables a los Bosques Nativos Chilenos".

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 40. Julio, 1981. 156 p.
Manuel Contreras S., Carmen Luz de la Maza A., Ricardo Merino C.,
Ramiro Morales A., Patricio Barros F. y Andres Wein-
traub P.: "Metodología de Evaluación Económica de Par-
ques Nacionales".

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 41. Octubre, 1981. 73 p.
Mario Puente E., Rubén Peñaloza W., Claudio Donoso Z.: "Estudio
de raleo y otras técnicas para el manejo de renovales
de Raulí".