



INFORME TECNICO N.º 9

JUNIO 1964



0007348

INVENTARIO FORESTAL PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DE LA ZONA DE VILUCURA



INFOR

INSTITUTO FORESTAL
SANTIAGO - CHILE



INFORME TECNICO N.º 9

JUNIO 1964

c.4

INVENTARIO FORESTAL PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DE LA ZONA DE VILUCURA

Participaron en este Proyecto las siguientes personas:

Moisés Yudelevich K. - Ing. Forestal - Jefe Sección Forestal.
Robert M. Dixon - Asesor de PAO en Inventarios y Mensura.
Jorge Ortega S. - Ing. Forestal - Jefe Grupo Inventarios y Mensura.
Hugo Cárcamo S. - Ingeniero Forestal.
Bernardo Zentilli v. K. - Ingeniero Forestal.
Gerardo Bustos A. - Técnico Forestal.
René Pérez B. - Técnico Cartógrafo.
Pietro Ancarola P. - Egresado Esc. Ingeniería Forestal.
Nelson González T. - Egresado Esc. Ingeniería Forestal.
Jorge Guzmán S. - Egresado Esc. Ingeniería Forestal.

INSTITUTO FORESTAL
SANTIAGO - CHILE





EL INSTITUTO FORESTAL es un proyecto del Gobierno de Chile con la asistencia del Fondo Especial y la FAO de las Naciones Unidas para el desarrollo de los recursos e industrias forestales.

**Direcciones del
INSTITUTO FORESTAL**
Oficinas : Belgrado 11
Casilla : Nº 3085
Teléfono: Nº 380333
Santiago - Chile

I N D I C E

	Página
1. ANTECEDENTES	1
2. DESCRIPCION DEL FUNDO	1
3. SUPERFICIES	2
Cuadro 1. Superficie por tipos forestales	3
4. VOLUMENES CUBICOS	4
Cuadro 2. Volumen total por especie, en miles de metros cúbicos	5
5. VOLUMENES ASERRABLES	5
Cuadro 3. Volumen aserrable total por especie, en miles de pies madereros	5
6. VOLUMENES DE ARAUCARIA	6
APENDICE I. Cuadros detallados del inventario	8
Cuadro 4. Volumen aserrable por hectárea, en pies ma- dereros, según Regla Internacional 1/4"	8
Cuadro 5. Volumen cúbico por hectárea, en metros cú- bicos	9
Cuadro 6. Volumen aserrable total, en pies madereros, según Regla Internacional 1/4"	10
Cuadro 7. Volumen cúbico total, en metros cúbicos	11
Cuadro 8. Número promedio de araucarias por hectárea, por clase de diámetro y número de trozas, en el tipo araucaria pura	12
Cuadro 9. Número promedio de araucarias por hectárea, por clase de diámetro y número de trozas, en el tipo araucaria-coigue-lenga	13
APENDICE II. Metodología	14
1. Plan general	14
2. Fotografías aéreas	14
3. Clase de uso actual de los suelos	14
4. Interpretación fotográfica	15
5. Parcelas de muestreo	16
6. Trabajo de terreno	17
7. Análisis estadístico	17
APENDICE III. Confección del plano final	19
APENDICE IV. Plano de tipos forestales	

RESUMEN Y CONCLUSIONES

- 1° La superficie cubierta con bosques alcanza a un total de 15.859 hectáreas.
- 2° Los tres tipos forestales comerciales son: araucaria pura, araucaria-coigue-lenga y coigue-raulí-roble. Ellos cubren una superficie de 12.565 hectáreas.
- 3° El tipo forestal más importante es el formado por araucaria-coigue-lenga. Cubre una superficie de 7.425 hectáreas, con un volumen cúbico de 3,6 millones de metros cúbicos, equivalente a un volumen aserrable de 898 millones de pies madereros.
- 4° La araucaria es la especie forestal de mayor interés comercial, tiene un volumen cúbico de 2,7 millones de metros cúbicos. El volumen aserrable alcanza a 670 millones de pies madereros.
- 5° Dentro de las especies forestales el coigue es la segunda en importancia, con un volumen cúbico de 1,7 millones de metros cúbicos, equivalente a un volumen aserrable de 454 millones de pies madereros.

* * *



INFOR

1. ANTECEDENTES

La necesidad de realizar el inventario de los bosques del fundo Vilucura, derivó de una solicitud de ayuda financiera elevada a la Corporación de Fomento de la Producción, para los efectos de instalar una industria de terciados. Los planes industriales concernientes a una fábrica de esta naturaleza en la zona, merecieron inicialmente reservas, principalmente en lo que se refiere a disponibilidad y calidad de la materia prima.

La Corporación de Fomento, aún cuando en principio estaba interesada en promover inversiones industriales en dicha zona, estableció como requisito previo para su posible intervención, contar con información idónea y concluyente sobre las disponibilidades forestales. Asimismo, estimó que no cabía anticipar el tipo de industria a establecer en la zona y que ello debería ser estudiado posteriormente sobre la base de la información de un inventario forestal.

El papel del Instituto Forestal ha consistido en realizar un trabajo que proporcionará los antecedentes y elementos de juicio indispensables para el posible establecimiento de una nueva industria de indiscutible alcance e incidencia económica en una zona no desarrollada.

El proyecto tuvo una duración de aproximadamente 6 meses, de los cuales, 2 meses se emplearon en trabajos de terreno. El 75 por ciento del costo total del proyecto fue financiado directamente por los propietarios.

2. DESCRIPCION DEL FUNDO

El fundo Vilucura se encuentra ubicado en la comuna de Quilaco del departamento de Mulchén en la provincia de Bío-Bío. Se extiende aproximadamente entre las latitudes 38° y $38^{\circ} 20'$ S y las longitudes $71^{\circ} 25'$ y $71^{\circ} 40'$ W.

El fundo Vilucura se constituyó de la unión de 3 hijuelas: "Bellavista", "Pinca" y "Vilucura". Limita al norte con el paralelo 38° S, que se denomina paralelo del Bonete por el hecho de pasar sobre el cerro del mismo nombre. El límite norte se extiende entre el punto donde dicho paralelo corta la alta cumbre de la Cordillera Pemehue y el río Bío-Bío. Al nor-este con el río Bío-Bío hasta la desembocadura del río Lolco. Al este

con el río Lolco desde su desembocadura hasta el actual puente que une al fundo Vilucura con el fundo Lolco. Al sur-este, a partir del puente, las altas cumbres de las cordilleras de Lahud y de Collilahuen, hasta el pico del volcán Tolhuaca. Al sur-oeste; oeste y nor-oeste, limita con las altas cumbres de la cordillera Pemehue, entre el pico del volcán Tolhuaca y el paralelo del Bonete.

La zona de Vilucura se caracteriza por poseer un clima templado cálido, con menos de dos meses secos al año, pero bastante influenciado por el relieve que tiende a hacerlo más continental. El promedio térmico anual es de 13° C. El mes más caluroso es el de enero con un promedio de 19° C, y el mes más frío el de julio, con una temperatura media de 8° C. Un rasgo característico del clima de esta zona es la amplitud diaria de la oscilación térmica, que en promedio para el año, es de alrededor de 15° C (tomado de Lonquimay) (1).

La precipitación media anual es de aproximadamente 4.000 mm. El promedio de verano es de 300 mm. y el de invierno de 2.500 mm. La nubosidad anual es algo superior a 60 por ciento.

Los suelos de esta zona están comprendidos, en su mayoría, en el gran grupo de suelos pardos forestales. Sólo algunos sectores corresponden a los grupos de litosoles, praderas alpinas y probablemente podzoles (2).

3. SUPERFICIES

La falta de mosaicos controlados y la inexactitud de los planos disponibles para la zona de Vilucura, hizo necesaria la preparación de un nuevo plano. El nuevo plano se confeccionó en base a fotografías aéreas escala 1:50.000 tomadas el año 1961 y a mapas de la Corporación de Fomento del año 1953 (ver Apéndice III).

La superficie total obtenida en esta forma fue de 50.045 hectáreas, la cual es inferior en sólo un 3 por ciento a la superficie dada por la escritura del fundo Vilucura.

(1) Almeyda A., Elías y Sáez S., Fernando. Recopilación de datos climáticos de Chile y mapas sinópticos respectivos. Santiago, Chile, Ministerio de Agricultura, 1958.

(2) Chile. Ministerio de Agricultura. Agricultura Técnica, XVIII(2). Diciembre 1958.

El área total del predio se dividió en dos grandes grupos según su uso actual:

- a) Uso Forestal. Cubre un 32 por ciento del área total y corresponde a todos los terrenos cubiertos con bosques o renovales.
- b) Uso no Forestal. Comprende el 68 por ciento restante (34.186 ha.) y corresponde a superficies con agua (ríos y lagunas), nieve, rocas, caminos, casas y suelos dedicados a la agricultura o al pastoreo.

Los terrenos cubiertos con bosques o renovales cubren una superficie de 15.859 hectáreas. Las áreas cubiertas por los distintos tipos de este grupo se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Superficie por tipos forestales
Fundo Vilucura, 1964

Tipos Forestales	Clave	Superficie, hectáreas	Porcentaje
Renoval	1	2.745	17
No comercial (1)	3	549	4
Sub-total		3.294	21
Araucaria	2a	644	4
Araucaria-coigue -lenga	2b	7.425	47
Coigue-raulí-roble	2c	4.496	28
Sub-total		12.565	79
T o t a l		15.859	100

El 79 por ciento de la superficie forestal está cubierta con bosques comerciales constituidos por araucaria, (Araucaria araucana (Mol) C. Koch) pura, por mezclas de araucaria-coigue (Nothofagus dombeyi Oerst)-lenga (Nothofagus pumilio Krasser), o por coigue-raulí (Nothofagus alpina Krasser)-roble (Nothofagus obliqua Oerst). El 21 por ciento restante, o 3.294 hectáreas, está formado por renovales y bosques no comerciales. Los rodales que contienen araucaria cubren una superficie de 8.069 hectáreas, el 51 por ciento del área cubierta con bosques.

(1) La definición de los bosques comerciales y no comerciales se encuentra en el párrafo 3 del Apéndice II.



En la ejecución de este inventario fue posible comprobar que hay sitios en los cuales la explotación será muy difícil, debido a la accidentada topografía del fundo o a la inaccesibilidad de algunos rodales. Sin embargo, es necesario señalar que, en su mayoría, los mejores rodales son los más accesibles. Están ubicados a lo largo del límite oeste del fundo y cercanos al río Vilucura, en los sectores: Chilpa, Tolhuaca, Cajón de la Maravilla y Cajón del Campo Nuevo.

4. VOLÚMENES CÚBICOS (1)

El volumen cúbico total del predio es ligeramente superior a los 5 millones de metros cúbicos. De este total, el 98 por ciento, equivalente a 4,9 millones de metros cúbicos, pertenece a rodales comerciales. El saldo está repartido entre renovales y bosques no comerciales. Los volúmenes mencionados se refieren a los volúmenes de los árboles clasificados como comerciales de acuerdo con la pauta indicada en el párrafo 6 del Apéndice II. En estos árboles comerciales no se hizo deducción por defectos.

La especie más importante es la araucaria, cuyo volumen en el tipo araucaria pura alcanza a 0,17 millones de metros cúbicos y en el tipo que contiene una mezcla de araucaria-coigue-lenga, a 2,53 millones de metros cúbicos.

En el Cuadro 2 se muestran los volúmenes totales por especie. En él es posible apreciar que la araucaria es la especie forestal más importante, siguiendo a continuación el coigue. La lenga, el raulí y el roble representan un volumen pequeño en relación a las especies anteriores.

-
- (1) Los volúmenes cúbicos se calcularon originalmente en pies cúbicos, debido a que las tablas de volumen empleadas están en esta unidad. Para los efectos prácticos los volúmenes cúbicos se expresaron, posteriormente, en metros cúbicos. En esta conversión se usó el factor: 1 pie cúbico es igual a 0,028317 metros cúbicos.



6. VOLUMENES DE ARAUCARIA

El volumen cúbico promedio de araucaria es de 265 metros cúbicos por hectárea en el bosque puro de araucaria y de 341 metros cúbicos por hectárea en el bosque de araucaria-coigue-lenga. En los Cuadros 4 y 5 del Apéndice I se presentan los volúmenes aserrables y cúbicos promedios por hectárea. En el bosque puro de araucaria los volúmenes aserrables alcanzan a 64.520 pies madereros por hectárea y en el bosque que contiene una mezcla de araucaria-coigue-lenga a 84.620 pies madereros por hectárea. En los Cuadros 6 y 7 del Apéndice I, pueden observarse los volúmenes totales por tipo forestal.

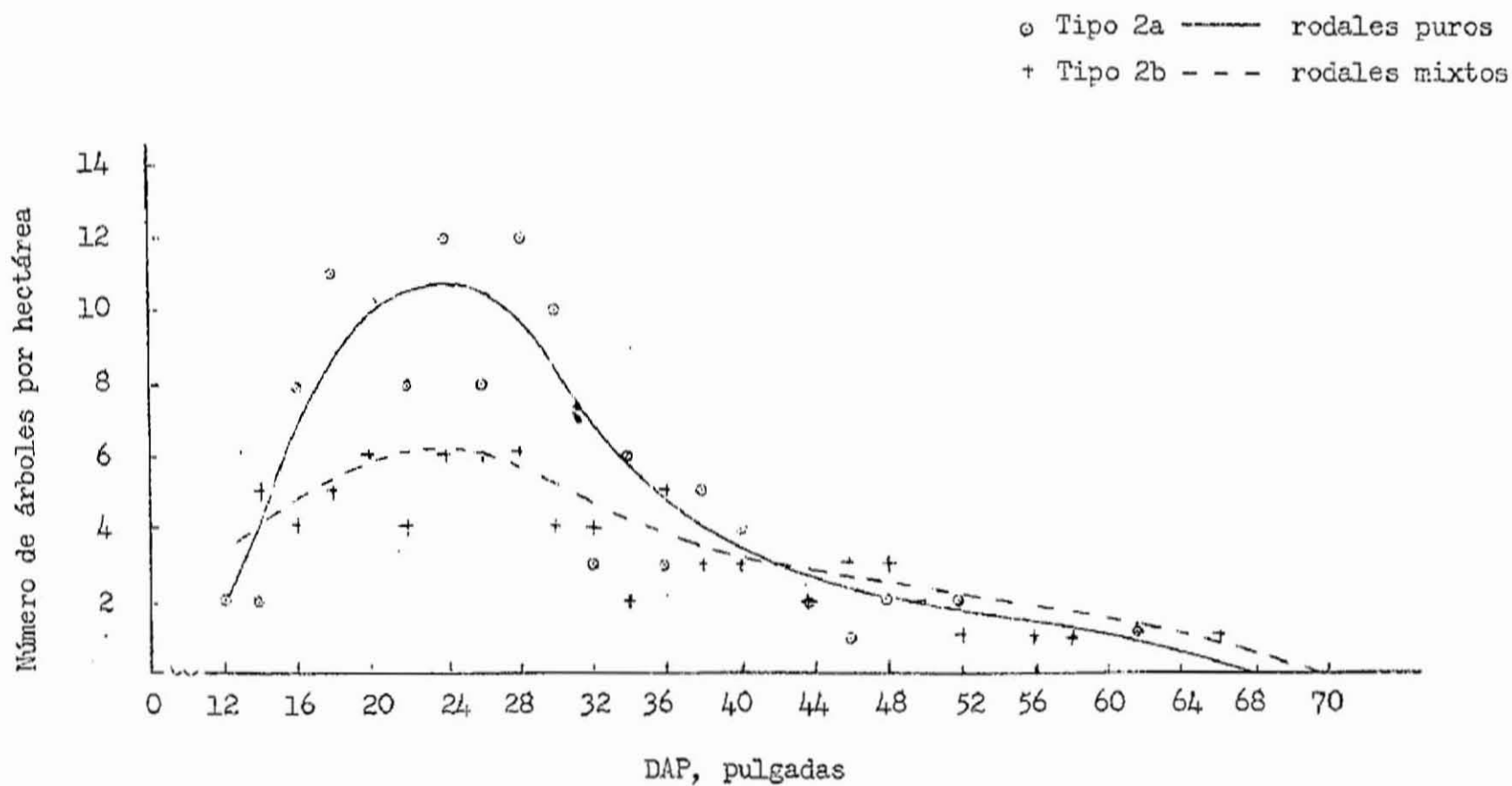
El número promedio de árboles comerciales en el tipo araucaria pura es de 112 árboles por hectárea (Cuadro 8 del Apéndice I). El diámetro promedio de estos árboles es de 27 pulgadas. Un 70 por ciento de los árboles está comprendido entre las clases diamétricas de 16 a 30 pulgadas. La distribución de los árboles de acuerdo al número de trozas de 12,3 pies de largo es la siguiente: el 56 por ciento de los árboles medidos tiene 2 trozas; el 27 por ciento, 3 trozas; el 15 por ciento, 4 trozas y sólo un 2 por ciento, 5 trozas.

En el tipo araucaria-coigue-lenga, el número promedio de árboles comerciales de araucaria es igual a 83 (Cuadro 9 del Apéndice I). En este tipo, la araucaria alcanza un diámetro promedio de 31 pulgadas. El 90 por ciento de los árboles tienen diámetros comprendidos entre 14 y 48 pulgadas. El 10 por ciento restante está distribuido en las clases diamétricas de 50 a 66 pulgadas. En cuanto al número de trozas de 12,3 pies de largo, el 28 por ciento tiene 2 trozas; el 34 por ciento, 3 trozas; el 24 por ciento, 4 trozas; el 11 por ciento, 5 trozas y sólo un 3 por ciento, 6 trozas.

En la Figura 1, se representa gráficamente la relación número de árboles por clases diamétricas en el tipo araucaria pura y en el tipo araucaria-coigue-lenga. La información básica para la preparación del gráfico se encuentra en los Cuadros 8 y 9 del Apéndice I.



FIGURA 1. NUMERO PROMEDIO DE ARAUCARIAS POR HECTAREA SEGUN CLASES DE DIAMETRO
FUNDO VILUCURA, 1964



A P E N D I C E I

Cuadro 4. Volumen aserrable por hectárea, en pies madereros, según Regla Internacional 1/4"

Fundo Vilucura, 1964

Tipo Forestal	Especie					Total
	Araucaria	Coigue	Lenga	Raulí	Roble	
	Volumen aserrable por hectárea, pies madereros					
Araucaria	64.520	260	--	--	--	64.780
Araucaria-coigue -lenga	84.620	29.100	6.560	680	--	120.960
Coigue-raulí -roble	--	47.930	2.040	9.820	7.080	66.870
Renoval	--	8.170	530	--	850	9.550
Bosque no comercial	--	330	190	680	3.430	4.630



Cuadro 6. Volumen aserrable total, en pies madereros, según Regla Internacional 1/4"

Fundo Vilucura, 1964

Tipo Forestal	Superficie, hectáreas	Especie					Total
		Araucaria	Coigue	Lenga	Raulí	Roble	
		Volumen, pies madereros					
Araucaria	644	41.550.880	167.440	--	--	--	41.718.320
Araucaria-coigue-lenga	7.425	626.303.500	216.067.500	48.708.000	5.049.000	--	898.128.000
Coigue-raulí-roble	4.496	--	215.493.280	9.171.840	44.150.720	31.831.680	300.647.520
Sub-total	12.565	669.854.380	431.728.220	57.879.840	49.199.720	31.831.680	1.240.493.840
Renoval	2.745	--	22.426.650	1.454.850	--	2.333.250	26.214.750
Bosque no Comercial	549	--	181.170	104.310	373.320	1.883.070	2.541.870
Sub-total	3.294	--	22.607.820	1.559.160	373.320	4.216.320	28.756.620
Total Forestal	15.859	669.854.380	454.336.040	59.439.000	49.573.040	36.048.000	1.269.250.460
No Forestal	34.186						
Total Superficie	50.045						

Cuadro 7. Volumen cúbico total, metros cúbicos

Fundo Vilucura, 1964

Tipo Forestal	Superficie, hectáreas	Especie					Total
		Araucaria	Coigue	Lenga	Raulí	Roble	
		Volumen, metros cúbicos					
Araucaria	644	170.930	1.455	--	--	--	172.385
Araucaria-coigue-lenga	7.425	2.534.152	825.437	195.352	22.721	--	3.577.662
Coigue-raulí-roble	4.496	--	813.641	36.687	193.508	142.973	1.186.809
Sub-total	12.565	2.705.082	1.640.533	232.039	216.229	142.973	4.936.856
Renoval	2.745	--	84.024	5.682	--	10.815	100.521
Ecosue no Comercial	549	--	730	434	1.647	8.471	11.282
Sub-total	3.294	--	84.754	6.116	1.647	19.286	111.803
Total Forestal	15.859	2.705.082	1.725.287	238.155	217.876	162.259	5.048.659
No Forestal	34.186						
Total Superficie	50.045						

Cuadro 8. Número promedio (*) de araucarias por hectárea, por clase de diámetro y número de trozas, en el tipo araucaria pura

Fundo Vilucura, 1964

Diámetro, pulgadas	Número de trozas de 12,3 pies de largo (**)				Total
	2	3	4	5	
	Número de árboles				
12	2	-	-	-	2
14	2	-	-	-	2
16	8	-	-	-	8
18	10	1	-	-	11
20	9	1	-	-	10
22	6	2	-	-	8
24	5	5	2	-	12
26	3	5	-	-	8
28	9	3	-	-	12
30	4	3	3	-	10
32	-	1	2	-	3
34	2	2	2	-	6
36	-	1	2	-	3
38	1	1	3	-	5
40	1	1	1	1	4
42	-	-	-	-	-
44	-	2	-	-	2
46	-	-	1	-	1
48	-	2	-	-	2
50	-	-	-	-	-
52	1	-	1	-	2
54	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-
62	-	-	-	1	1
Total	63	30	17	2	112
%	56	27	15	2	100

(*) Sobre la base de 12 parcelas de 0,1 hectáreas. El número de árboles se aproximó a la unidad.

(**) Los árboles con una sola troza aprovechable de 12,3 pies de largo se clasificaron como no comerciales.

Cuadro 9. Número promedio (*) de araucarias por hectárea, por clase de diámetro y número de trozas, en el tipo araucaria-coigue-lenga

Fundo Vilucura, 1964

Diámetro, pulgadas	Número de trozas de 12,3 pies de largo. (**)					Total
	2	3	4	5	6	
	Número de árboles					
12	-	-	-	-	-	-
14	4	1	-	-	-	5
16	3	1	-	-	-	4
18	3	2	-	-	-	5
20	3	2	1	-	-	6
22	1	2	1	-	-	4
24	1	3	1	1	-	6
26	2	3	1	-	-	6
28	2	3	1	-	-	6
30	1	1	1	1	-	4
32	1	1	2	-	-	4
34	-	1	1	-	-	2
36	1	1	2	1	-	5
38	-	-	2	1	-	3
40	-	1	1	1	-	3
42	-	1	2	-	-	3
44	-	1	1	-	-	2
46	-	-	1	1	1	3
48	-	-	1	1	1	3
50	1	1	-	-	-	2
52	-	1	-	-	-	1
54	-	-	-	1	1	2
56	-	1	-	-	-	1
58	-	-	-	1	-	1
60	-	-	-	-	-	-
62	-	-	1	-	-	1
64	-	-	-	-	-	-
66	-	1	-	-	-	1
Total	23	28	20	9	3	83
%	28	34	24	11	3	100

(*) Sobre la base de 77 parcelas de 0,1 hectáreas. El número de árboles se aproximó a la unidad.

(**) Los árboles con una sola troza aprovechable de 12,3 pies de largo se clasificaron como no comerciales.



INFOR

A P E N D I C E II

Metodología

1. Plan general

El diseño del inventario forestal del fundo Vilucura consultó una combinación de trabajos con fotografías aéreas y mensura terrestre. Con las fotografías aéreas se clasificaron y delimitaron las superficies cubiertas por tipos forestales, mediante estudio estereoscópico de las fotografías aéreas.

Con la superficie de los tipos forestales y estadísticos deducidos de los antecedentes reunidos en el Proyecto de Clasificación Preliminar del Bosque Nativo, se calculó el número de parcelas necesario para efectuar la cubicación de los tipos forestales dentro de ciertos límites de error de muestreo previamente establecidos.

Los trabajos de terreno permitieron revisar y corregir la marcación de los límites de los tipos forestales y, medir las parcelas para realizar la cubicación de los rodales forestales.

La compilación final comprendió el cálculo de los volúmenes por hectárea y el cálculo de los volúmenes totales por especies y por tipos forestales.

2. Fotografías aéreas

La zona de Vilucura fue fotografiada en noviembre y diciembre de 1961 por el Proyecto Aerofotogramétrico OEA-Chile, a una escala media de 1:50.000. En la operación se usó película pancromática y una cámara Wild RC-8 con lente fijo Aviogón de 152,21 mm. de distancia focal.

3. Clase de uso actual de los suelos

Para realizar la identificación de los tipos forestales mediante estudio estereoscópico se usó la siguiente clasificación de uso de los suelos.

I. Uso forestal

1. Renoval

2. Bosques vírgenes

a. Tipo forestal araucaria



- b. Tipo forestal araucaria-coigue-lenga
- c. Tipo forestal coigue-raulí-roble
- 3. Bosques no comerciales

II. Uso no forestal

Las especificaciones para las diferentes clases de uso actual de los suelos se indican a continuación.

I. Uso forestal

Comprende todas las superficies que conservan parte o toda la cubierta forestal.

1. Renovales. Incluye superficies forestales mayores de 5 hectáreas y donde el 75 por ciento de los árboles tiene un DAP inferior a 11,0 pulgadas.
2. Bosques vírgenes. Superficies en las cuales no hay indicios de explotación. Los tipos quedan determinados por las especies predominantes.
3. Bosques no comerciales. Superficies sin indicios de explotación pero con volumen inferior a 10.000 pies madereros por hectárea.

II. Uso no forestal

Comprende todas las superficies en las cuales la vegetación forestal ha sido eliminada o que por su naturaleza no permiten el crecimiento de árboles. Incluye superficies agrícolas o ganaderas, construcciones, caminos, casas, aguas, terrenos cubiertos con nieve y quemas.

4. Interpretación fotográfica

La interpretación fotográfica se inició con la delimitación de los rodales o de las superficies de uso forestal, en fotografías aéreas. Posteriormente, con las mismas fotografías, se preparó una plantilla escala 1:50.000, en la que se ubicaron todos los rodales o las superficies de uso forestal sin indicar tipo. A continuación se hizo un reconocimiento preliminar de terreno con el objeto de estructurar una pauta que permitiera clasificar todos los rodales del fundo de acuerdo a los tipos anteriormente indicados.

En los tipos forestales, al estudiar estereoscópicamente las fotografías aéreas, es posible observar las siguientes características.

1. Renoval. Textura fina y de color gris suave
- 2a. Araucaria. Textura gruesa, copas circulares con aristas periféricas



y color gris oscuro

2b. Araucaria-coigue-lenga. Textura regular, color gris claro a gris oscuro.

2c. Coigue-raulí-roble. Textura regular, color gris claro. Hay pequeñas diferencias en las alturas de las copas.

3. No comercial. Las mismas características que el 2c.

Luego de clasificar todos los rodales se confeccionó una plantilla preliminar en la cual se calcularon las superficies a emplear en la determinación del número de muestras de terreno por tipo forestal.

La plantilla de tipos forestales del Apéndice III resultó al efectuar una segunda fotointerpretación con los antecedentes reunidos durante la mensura terrestre y el reconocimiento preliminar de terreno.

5. Parcelas de muestreo

En este inventario se emplearon parcelas rectangulares de 0,1 hectáreas. Para calcular el número total de parcelas por tipo forestal, se usó la expresión que se indica a continuación.

$$n = \frac{Nt^2 C^2}{Na^2 + t^2 C^2}$$

donde:

N = superficie total dividida por la superficie de una parcela (0,1 ha). Las superficies totales por tipos se obtuvieron de la plantilla preliminar.

C = coeficiente variación, deducidos para los tipos en estudio mediante antecedentes reunidos en el proyecto de Clasificación Preliminar del Bosque Nativo del Instituto Forestal.

t = nivel de probabilidad requerido, 0,95

a = límite de error aceptable.

Una vez determinado el número de muestras por tipos forestales se hizo una distribución de las parcelas, proporcional a la superficie de cada rodal del tipo. Dentro de cada rodal, las parcelas se distribuyeron considerando el aspecto general del tipo en cuanto a densidad, textura de la cubierta, color y accesibilidad. Se cuidó especialmente de ubicar las parcelas o líneas de parcelas de modo que siempre hubiera un accidente del

terreno, del bosque o topográfico, fácilmente observable en la foto y que sirviera de base para orientar a las brigadas en la ubicación de las muestras.

6. Trabajo de terreno

El trabajo de terreno consistió en realizar las parcelas de muestreo y efectuar comprobaciones tendientes a mejorar la delimitación e identificación de los rodales.

Se usaron parcelas rectangulares de 10 metros de ancho por 100 metros de largo. En las parcelas los árboles se midieron considerando dos categorías.

a) Árboles aserrables con una clase de DAP igual o superior a 12 pulgadas.

El límite inferior de esta clase fue de 11,0 pulgadas.

b) Árboles no aserrables con clase de DAP comprendidas entre 10 y 2 pulgadas. Con límites extremos de 10,9 y 1,0 pulgadas respectivamente.

En los árboles aserrables se usaron clases diamétricas de 2 pulgadas: 12 (entre 11,0 y 12,9 pulgadas) y 14 (entre 13,0 y 14,9 pulgadas) etc. En cada árbol se midió la altura comercial expresada en trozas de 12,3 pies de largo.

Todos los árboles aserrables medidos, se clasificaron en comerciales y no comerciales. Como no comerciales se consideraron a los árboles que tenían:

- a) menos de 2 trozas aserrables de 12,3 pies de largo
- b) pudrición, ataque de hongos o insectos en su primera troza
- c) muchas ramas laterales a lo largo de su fuste
- d) árboles con copas quebradas
- e) árboles muertos

Con el objeto de poder analizar posteriormente qué tipo de tamaño de parcela es más adecuado para inventarios de bosques nativos, la parcela de 0,1 hectáreas se dividió en sub-parcelas de 0,05 hectáreas. En los formularios las anotaciones se hicieron separadamente para cada una de ellas.

7. Análisis estadístico

Una vez efectuada la mensura terrestre y los cálculos correspondientes, se procedió a analizar estadísticamente la estimación de los volúmenes totales.

El error de muestreo calculado para cada tipo forestal se indica en la siguiente tabla:

Tipo forestal	Límite de error aceptable, %	Error de muestreo %
Araucaria	20	15,2
Araucaria-coigue-lenga	20	6,2
Coigue-raulí-roble	20	6,8

En ella es posible observar que en cada tipo forestal, la estimación de los volúmenes se hizo con un error de muestreo inferior al límite de error aceptable.

* * *

A P E N D I C E III

Confección del plano final

La inexactitud de los mapas disponibles para el fundo Vilucura, hizo necesaria la preparación de un plano final, al que fuera posible transferir la información de las fotografías aéreas. Este plano se confeccionó mediante el sistema de triangulación radial lineal.

Desde los cuarterones 49, 50 y 51 correspondientes a las provincias de Bío-Bío y Malleco, elaborados por la Corporación de Fomento de la Producción durante el catastro de las plantaciones forestales efectuado en 1953, se transfirieron a una cartulina en blanco, siete confluencias de ríos que eran fácilmente indentificables, tanto en los cuarterones como en las fotografías. Estas confluencias sirvieron como puntos de control de terreno.

A continuación, en cada fotografía aérea, se seleccionaron y numeraron nueve puntos característicos (accidentes topográficos, intersección de caminos, vértices de bosques, etc.), incluyendo el punto principal y los puntos principales conjugados. Cada uno de estos puntos debía aparecer en tres fotos sucesivas de la misma línea de vuelo y en las fotos vecinas de la línea adyacente. Con estos antecedentes se armó una plantilla mecánica para cada foto.

La plantilla mecánica consiste en una serie de barras metálicas de distintas longitudes, provistas de pernos especiales, que se orientan de acuerdo con los puntos de referencia seleccionados en las fotos y, que permiten, finalmente, ajustar automáticamente las fotos, para corregir los desplazamientos. Para conseguir esto, fue necesario numerar los puntos de cada foto y, al armar la plantilla de todas las fotos, unir los puntos comunes. En los puntos se hacen perforaciones mediante agujas, lo que permite, posteriormente, unir los puntos comunes. Una vez efectuado el ajuste automático de las plantillas, se procedió a ubicar los puntos comunes en la cartulina mediante la misma aguja. Las perforaciones resultantes se numeraron y se marcaron con tinta roja.

Posteriormente, con el Zeiss Aero-sketchmaster, se transfirieron al plano todos los detalles de las fotografías aéreas, tales como: límites de los rodales, límite del fundo, ríos, cordilleras, caminos, etc.

Una vez completados todos los detalles del plano final, se preparó un original en tela.

