

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
CORPORACION NACIONAL FORESTAL



MANUAL N° 7

MANUAL DE INGENIERIA
FORESTAL

Gerencia Técnica
Oficina de Estudios Técnicos

Santiago
Chile

- 1983 -



P R O L O G O

La Corporación Nacional Forestal pone a disposición de los profesionales del área el presente Manual de Ingeniería Forestal, elaborado por la Oficina de Estudios de la Gerencia Técnica.

La diversidad de tareas que se ejecutan en el sector, y la necesidad de contar con una variada gama de información, hacen de este Manual una valiosa herramienta de consulta para los profesionales y técnicos que en él laboran.

IVAN CASTRO POBLETE
INGENIERO COMERCIAL
DIRECTOR EJECUTIVO

~~CORPORACION NACIONAL FORESTAL~~



RESUMEN

En el documento se entrega una amplia y diversa cantidad antecedentes tales como: rendimientos de faenas, mensura forestal, rec forestal e informaciones generales, que son de consulta frecuente para profesionales del área.

SUMMARY

This document refers to a broad variety of data frequently consulte professionals of this field; namely, forest mensuration tables, forest operat productivity standards, forest resource availability and general reference d

INDICE



	PAG.
1. INTRODUCCION	
2. ANTECEDENTES GENERALES	1
2.1. Equivalencias y factores de conversión	1
2.2. Geomensura	6
2.2.1. Mensura de dirección	6
2.2.2. Declinación magnética	8
2.2.3. Teoría de la medición con cinta	8
2.3. Perímetros y áreas	10
2.4. Areas y Volúmenes	11
2.5. Datos Meteorológicos	13
2.6. Escala termométrica	15
2.7. Siglas	16
2.8. Abreviaturas	17
2.9. Distancias	18
2.10. Algunos términos y cálculos básicos de estadísticas	19
2.11. Fórmulas para interés compuesto	21
2.12. Número de parcelas a muestrear en inventario	21
3. ANTECEDENTES FORESTALES	22
3.1. Conversiones Madereras	22
3.2. Rendimiento insumo producto	22
3.3. Rendimiento de aserraderos	23
4. RENDIMIENTO DE FAENAS FORESTALES	24
4.1. Roce	24
4.2. Plantación	24
4.3. Raleo	24
4.4. Poda	24
4.5. Explotación	25
5. MENSURA FORESTAL	26
5.1. Tablas de pendientes	26
5.2. Criterios para medición del DAP	27
5.3. Volumen de Trozos	29
5.4. Coeficientes y factores de forma	30

5.5.	Regla Biltmore	31
6.	MADERA	32
6.1.	Propiedades físicas	32
7.	CLAVE DE TEXTURA DE SUELOS	35
8.	IDENTIFICACION DE SINTOMAS DE PLAGAS	37
8.1.	Enfermedades causadas por hongos	37
8.2.	Problemas asociados a insectos	38
8.3.	Plagas animales	39
8.4.	Plagas vegetales	39
9.	RECURSOS FORESTALES	40
9.1.	Tipos forestales	40
9.2.	Unidades SNASPE	46
9.3.	Flora Nativa	49
	9.3.1. Especies clasificadas en la categoría "en peligro".	49
	9.3.2. Especies clasificadas en la categoría "vulnerable"	50
	9.3.3. Especies clasificadas en la categoría "rara".	51
	9.3.4. Listado de nombres científicos de especies de flora más comunes.	52
9.4.	Mamíferos nativos	54
	9.4.1. Especies clasificadas en la categoría "en peligro".	43
	9.4.2. Especies clasificadas en la categoría "vulnerable"	54
	9.4.3. Especies clasificadas en la categoría "rara"	54
9.5.	Aves nativas	55
	9.5.1. Especies clasificadas en la categoría "en peligro".	55
	9.5.2. Especies clasificadas en la categoría "vulnerable".	55
	9.5.3. Especies clasificadas en la categoría de " rara"	56
10.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	

1.- INTRODUCCION

El Sector Forestal desarrolla una amplia diversidad de labores que van desde la selección y tratamiento de una semilla hasta la comercialización exitosa de sus productos finales.

En este extenso recorrido, el profesional del area continuamente requiere de una variada gama de información para cumplir adecuadamente su labor. La dispersión bibliográfica de estos antecedentes y las limitantes de tiempo para su búsqueda, son aspectos que tienden a dificultar la ejecución de sus actividades.

Conciente de lo anterior, la Corporación Nacional Forestal ha realizado un esfuerzo destinado a recopilar y reunir en un solo documento, información destinada a servir de herramienta a estos profesionales. En él, no se pretende agotar las materias tratadas en cada punto, sino que por el contrario, y debido a la multiplicidad de fuentes y diversidad de criterios, servir de pauta general de consulta.

Esta Corporación espera contar con el apoyo de los usuarios del Manual, materializado a través de sus opiniones y aportes de información, con el fin de hacer de las próximas ediciones, versiones actualizadas y cada vez más acordes a la realidad del país.

2.- ANTECEDENTES GENERALES

1

2.1. Equivalencias y factores de conversión

LONGITUD

1 milímetro (mm) = 0,001 m

1 centímetro (cm) = 0,01 m = 0,3937 pulg = 0,0328 p

1 metro (m) = 39,37 pulg = 3,28 p = 1,19 v

1 pulgada (pulg) = 0,0833 p = 0,0278 yd = 0,0254 m = 2,54 cm

1 pie (p) = 12 pulg = 0,3333 yd = 0,3048 m = 30,48 cm

1 yarda (yd) = 36 pulg = 3 p = 0,914 m = 91,4 cm

1 legua terrestre (lg-t) = 4.514 m = 36 cd

1 cuadra (cd) = 125,39 m = 150 v

1 vara (v) = 0,836 m = 2,76 p

1 micra (u) = 0,001 mm

1 milla marina (mill. m) = 1.853 m = 2.025 yd = 6.080 p

1 milla inglesa (mill. i) = 1.609 m = 1.760 yd = 5.280 p

1 braza (br) = 1,83 m = 2 yd

SUPERFICIE

1 centímetro cuadrado (cm²) = 100 mm² = 0,155 pulg² = 1,076 x 10⁻³ pies²

1 metro cuadrado (m²) = 10.000 cm² = 1.550 pulg² = 10,76 p = 1,196 yardas²

1 área (a) = 100 m²

1 hectárea (ha) = 10.000 m² = 100 a = 0,01 km² = 2,471 acres = 0,00386 milla²

1 kilómetro cuadrado (km²) = 100 ha = 10.000 a = 1.000.000 m²

1 pulgada cuadrada (pulg²) = 6,452 cm² = 6,694 x 10⁻³ pies² = 6,451 x 10⁻⁴ m² = 7,716 x 10⁻⁴ yardas².

1 pie cuadrado (p²) = 144 pulg² = 0,111 yd² = 929 cm² = 2,296 x 10⁻⁵ acres = 0,0929 m²

1 acre (acr) = 0,4047 ha = 4.047 m² = 43,560 p² = 0,001562 mill. i²

1 yarda² = 9 p² = 0,836 m² = 1.296,0 pulg²

1 milla² = 640 acres = 2,59 km²

VOLUMEN

1 metro cúbico = 35,314 p³ = 61.024 pulg³

1 metro cúbico sólido de madera escuadrada = 424 pies madereros o pies cuadrados aserrables.

1 metro cúbico sólido de madera escuadrada = 42,4 pulg. madereras aserrables

1 metro cúbico sólido de madera escuadrada = 21,2 pulg. madereras aserradas (sup. 50% aprov.)

1 metro cúbico sólido de madera escuadrada = 48,5 pulg. pineras aserrables

1 metro cúbico de madera maciza redonda = 0,6369 metro ruma

1 metro cúbico de madera maciza redonda = 1,5 a 1,6 metro estéreo

1 metro ruma = 2,44 metro estéreo

1 metro ruma = 1,5 a 1,6 metros cúbicos

1 pié cúbico = 0,02832 metro cúbico.

1 pie maderero o pie cuadrado = 0,00236 metro cúbico aserrado

1 pie maderero o pie cuadrado = 0,1 pulg. maderera

1 pie maderero o pie cuadrado = 0,114 pulg. pinera

1 pulgada maderera = 0,0236 metro³ = 1" x 10" x 12"

1 pulgada maderera = 10 pie maderero o pie cuadrado

1 pulgada maderera = 1,14 pulg. pinera

1 pulgada pinera = 0,0206 m³ = 1" x 10" x 10,5"

1 pulgada pinera = 9,75 pie maderero

1 pulgada pinera = 0,875 pulg. maderera

1 cm³ = 0,001 litro³ = 3,531 x 10⁻⁵ pies³ = 0,06103 pulg³

1 litro = 0,2199 galones imperiales = 0,2646 galones U.S. = 0,03532 pie³ =

1,308 x 10⁻³ yardas³ = 0,001 m³

1 m³ = 246,2 galones U.S. = 219,9 galones imperiales = 1.000 lt.

1 pulq³ = 16,387 cm³ = 4,329 x 10⁻³ galones U.S. = 0,01639 lt. =

5,787 x 10⁻⁴ pies³ = 2,143 x 10⁻⁵ yardas³.

1 pie³ = 7,48052 galones U.S. = 6,2289 galones imperiales = 28,32 lt.

1 yarda³ = 201,9 galones U.S. = 764,5 lt. = 168,18 galones imperiales = 27 pies³

PESO

1 quintal inglés (q i) = 50,8 kg = 112 lb i

1 onza española (on e) = 28,76 g

1 libra inglesa (lb i) = 0,45359 kg

1 libra española (lb e) = 460 gr

1 quintal métrico (q m) = 100 kg = 220,47 lb i

1 kilogramo (kg) = 1.000 gr = 2,2 lb i = 2,1 lb e = 35,270 onzas

1 tonelada (t) = 1.000 kg = 10 q m = 0,984 t l = 1,102 t c

1 tonelada larga (t l) = 1.016 kg = 20 q i

1 tonelada corta (t c) = 907,18 kg = 2.000 lb i = 0,89 t l

CONVERSIONES VARIAS

atmósferas	760	milímetros de mercurio
atmósferas	1,03328	kilogramos/centímetro ²
atmósferas	14,70	libras/pulgada ²
caballos de fuerza (HP)	0,7457	kilocalorías/segundo
caballos de fuerza (HP)	0,7457	kilovatios
caballos de fuerza (HP)	2,545	B.T.U./hora
centímetro de mercurio	0,01316	atmósferas
centímetro de mercurio	27,85	libras/pie ²
centímetro de mercurio	0,1934	libras/pulgada ²
centímetro de mercurio	0,013595	kilogramo/cm ²
centímetro/segundo	0,01	metros/segundo
centímetro/segundo	0,036	kilómetros/hora
centímetro/segundo	0,6	metros/minuto
centímetro/segundo	0,02237	millas/hora

centímetro/segundo	0,01943	nudos
centímetro/segundo	1,9685	pies/minuto
centímetro/segundo	0,03281	pies/segundo
grados sexagesimales	0,01745	radianes
grados sexag./segundo	0,01667	revoluciones/min.
grados sexag./segundo	0,002778	revoluciones/segundo
gramos	$2,205 \times 10^{-3}$	libras
gramos	0,001	kilogramos
gramos	0,03257	onzas
kilogramos - fuerza	980,665	dinas
kilogramos - fuerza	9,80665	newtons
kilómetros/hora	0,30378	yardas/segundo
kilómetros/hora	27,78	centímetros/segundo
kilómetros/hora	16,67	metros/minuto
kilómetros/hora	0,2778	metros/segundo
kilómetros/hora	0,5396	nudos
kilómetros/hora	0,6214	millas/hora
kilómetros/hora	54,68	pies/minuto
libras, avoirdupois	4,448218	newtons
libras, avoirdupois	16	onzas
libras, avoirdupois	$4,536 \times 10^{-4}$	toneladas métricas
libras/pulgada	178,6	gramos/centímetro
libras/pulgada ²	0,07031	kilogramo fuerza/centímetro ²
libras/pie ³	0,01602	gramos/centímetro ³
libras/pie ³	16,02	kilogramo/metro ³
libras/pie ³	$5,787 \times 10^{-4}$	libras/pulgada ³
libras/pulgada ³	$2,768 \times 10^4$	kilogramo/metro ³
libras/pulgada ³	1.729	libras/pie ³
metros/minuto	1,667	centímetros/segundo
metros/minuto	0,06	kilómetros/hora
metros/minuto	0,03728	millas/hora
metros/minuto	3,281	pies/minuto
metros/minuto	0,65468	pies/segundo
metros/minuto	0,03238	nudos
metros/segundo	3,6	kilómetros/hora
metros/segundo	0,06	kilómetros/minuto
metros/segundo	2,237	millas/hora
metros/segundo	0,03728	millas/minuto
metros/minuto	196,85	pies/minuto
metros/segundo	3,281	pies/segundo
metros/segundo	60	metros/minuto
millas/hora	0,4470	metros/segundo
millas/hora	44,70	centímetros/segundo
millas/hora	1,609	kilómetros/hora

millas/hora	88,0	pies/minuto
millas/hora	26,82	metros/minuto
millas/hora	1,467	pies/segundo
millas/minuto	2.682	centímetros/segundo
millas/minuto	96,54	kilómetros/hora
millas/minuto	88,02	pies/segundo
minuto sexag. (ángulo)	$2,909 \times 10^{-4}$	radianes
pies/minuto	0,5080	centímetros/segundo
pies/minuto	0,01829	kilómetros/hora
pies/minuto	0,00508	metros/segundo
pies/minuto	0,3048	metros/minuto
pies/minuto	0,01136	millas/hora
pies/minuto	0,01667	pies/segundo
pies/minuto	0,00987	nudos
quintal métrico	220,46	libras
quintal métrico	100	kilogramos
quintal avoirdupois	112	libras
quintal avoirdupois	50,8024	kilogramos
quintal (Chile)	101,47	libras
quintal (Chile)	46	kilogramos
radianes	$57^{\circ}17' 44,8''$	grados sexag.(ángulo)
revoluciones/minuto	6	grados sexag./segundo
revoluciones/minuto	0,1047	radianes/segundo
revoluciones/minuto	0,01667	revoluciones/segundo
toneladas métricas	1.000	kilogramos

FUENTE: Manual de Cálculo en Construcciones en Madera - INFOR
Manual Forestal de Uso Práctico 1985. CONAF-VIII Región
Manual para el Técnico Forestal del Caribe. USDA. 1979.

ESCALAS Y FACTORES DE CONVERSION

ESCALA	KILOMETROS POR CENTIMETRO	METROS POR CENTIMETROS	CENTIMETROS POR KILOMETRO
1 : 250.000	2,50	2.500	0,4
1 : 125.000	1,25	1.250	0,8
1 : 100.000	1,00	1.000	1,0
1 : 50.000	0,50	500	2,0
1 : 40.000	0,40	400	2,5
1 : 30.000	0,30	300	3,33
1 : 25.000	0,25	250	4,0
1 : 20.000	0,20	200	5,0
1 : 12.000	0,12	120	8,333
1 : 10.000	0,10	100	10,00
1 : 6.000	0,06	60	16,667
1 : 3.000	0,03	30	33,333
1 : 2.400	0,024	24	41,667
1 : 1.800	0,018	18	55,555
1 : 1.200	0,012	12	83,333
1 : 1.000	0,010	10	100,0
1 : 600	0,006	6	166,66
1 : 500	0,005	5	200,0
1 : 100	0,001	1	1.000

2.2. Geomensura

2.2.1. Mensura de Dirección

Relación General: El ángulo de una línea con alguna línea de referencia establece la dirección de esa línea. La línea de referencia es normalmente una línea de norte a sur, llamada "línea meridiana" o "meridiana magnética", si la línea de referencia es indicada por una aguja de compás magnetizada.

Representación de Dirección: Relaciones angulares están basadas en el uso entremezclado de los azimutos y rumbos. Ya que los instrumentos están graduados de acuerdo con uno o ambos, es necesario a veces convertir de uno a otro.

Rumbos

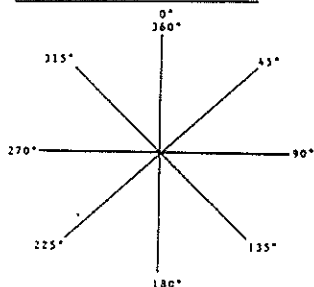
El rumbo de una línea es el ángulo agudo que hace dicha línea con la meridiana. Por tanto, los rumbos se miden de norte a sur hacia el este o el oeste, dividiendo el círculo en cuadrantes de 90° cada uno. Por lo tanto, ningún rumbo es mayor de 90° .

Azimutos

Azimuto es la medida del ángulo "derecha a izquierda" del norte o del sur, de 0° a 360° . (En trabajos de bosques se mide desde el norte). Los azimutos pueden ser fácilmente convertidos a rumbos. Rumbos del NE son azimutos de 0° a 90° ; rumbos del SE con azimutos de 90° a 180° ; rumbos del SO son azimutos de 180° a 270° y rumbos del NO son azimutos de 270° a 360° .

Para resolver la relación entre azimuto-rumbo, es preferible usar "rumbo-atrás" y "azimuto -atrás". Estos son a la inversa de la dirección hacia adelante, o sea, una diferencia de 180° . Los rumbo-atrás retienen los mismos números, pero las letras que identifican el cuadrante están opuestas. Por ejemplo: El "rumbo-atrás" sumando o restándole 180° al azimuto hacia adelante. (Suma si el azimuto es de 0° a 180° , resta si es de 180° a 360°). Por tanto, el "azimuto-atrás" de 270° es $270^\circ - 180^\circ = 90^\circ$ y el "azimuto-atrás" de 45° es $45^\circ + 180^\circ = 225^\circ$.

Relaciones de azimutos

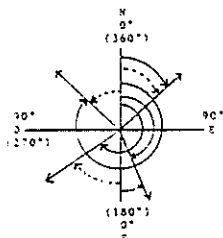


- 1) El círculo contiene 360° . Los cuadrantes no se diferencian individualmente. la brújula está dividida en grados y en medios grados.

$0^\circ, 90^\circ, 0^\circ, 90^\circ, =$ Ref. del rumbo.
 $(90^\circ) (180^\circ)$ etc. = Ref. del azimuto.

- 2) Ref. de rumbos y azimutos

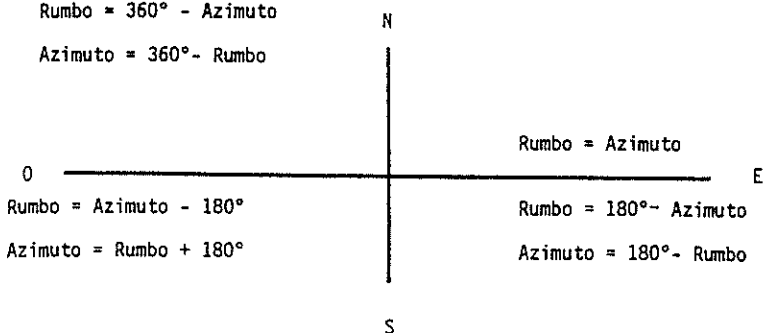
----- = Rumbo
 _____ = Azimuto



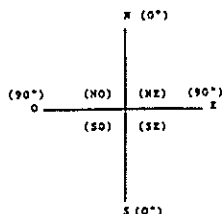
3) Equivalencia según el cuadrante:

$$\text{Rumbo} = 360^\circ - \text{Azimuto}$$

$$\text{Azimuto} = 360^\circ - \text{Rumbo}$$

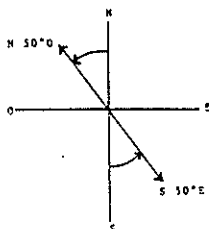
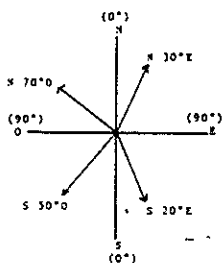


Relación de Rumbo



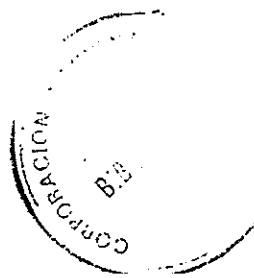
- 1) El círculo contiene 360° . Cada cuadrante tiene 90° medidos de 0° a 90° del N y del S.

- 2) Los rumbos siempre se leen de Norte o Sur a Este u Oeste, Ej.: aumentan de 0° a 90° del Norte o Sur hacia el Este u Oeste.



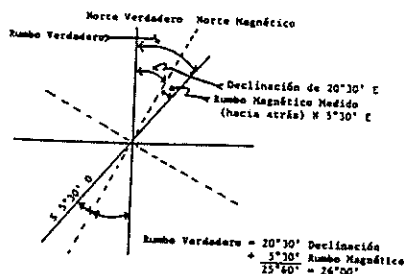
- 3) Los rumbo-atrás tienen el mismo número que rumbo hacia adelante pero las letras de los cuadrantes están opuestas.

Ej.: Rumbo - atrás de $N 50^\circ O$ es $S 50^\circ E$



El ángulo entre una línea de dirección verdadera y una línea de dirección magnética se conoce como declinación magnética. Equivale a la cantidad en que el meridiano magnético varía del meridiano verdadero. Varía de sitio en sitio y de un año a otro. Si el extremo norte de la aguja de la brújula señala hacia el este del meridiano verdadero, la declinación es este; si señala hacia el oeste, la declinación es oeste.

A veces Ud. necesitará convertir dirección magnética a verdadera, o viceversa. Haga un croquis que ilustre la situación. No se deje llevar por reglas. Por ejemplo, la declinación es N 20° y 30' E. Usted tiene un rumbo magnético S 5° 30' O y quiere saber el rumbo verdadero de esa línea.

2.2.3. Teoría de la medición con cinta

Distancias verticales o
Diferencias en Elevación



Recuerde que la Dist. Horiz. = (Dist. de la Pendiente) · (Coseno del ángulo de la Pendiente).

$$AB = (AC) \cdot (\text{Cos. del ángulo } BAC)$$

$$\text{DISTANCIA VERTICAL} = (\text{Dist. de la Pendiente}) \cdot (\text{Seno del ángulo de la Pendiente}).$$

$$BC = (AC) \cdot (\text{Seno del ángulo } BAC)$$

EJEMPLO: Distancia de la pendiente AC = 190 m
Ángulo de pendiente BAC = 10°
¿Cuál es la Dist. Horiz. AB y la Dist. Vert. BC?

$$BC = (190\text{m}) \cdot (\text{Seno del ángulo B A C})$$

$$BC = (190\text{m}) \cdot (0.1736)$$

$$BC = 32,99 \text{ m}$$

9

BC, o la Dist. Vert., es 32.99 m. Si la elevación en A es 110.51 m, entonces la elevación en C es $110.51 \text{ m} - 32.99 \text{ m} = 77.52 \text{ m}$.

Usando por ciento en vez de grados, la fórmula para la distancia horizontal AB es como sigue:

$$\frac{(\text{Diferencia en elev.}) \cdot (100)}{\text{Porcentaje de pendiente (Lectura de nivel)}}$$

$$\frac{32.99 (100)}{17.6} = \frac{3299}{17.6} = 187 \text{ metros}$$

Fórmulas importantes

A. Distancia horizontal (DH):

- 1) $DH = (\text{Distancia de la pendiente}) \times (\text{Coseno del ángulo de la pendiente})$.
- 2) $DH = (\text{Distancia vertical}) \times (100) / (\text{Porcentaje de la pendiente})$
- 3) $DH = (\text{Distancia vertical}) / (\text{Tangente del ángulo de la pendiente})$

B. Distancia de la pendiente (DP):

- 1) $DP = (\text{Distancia vertical}) / (\text{Seno del ángulo de la pendiente})$.
- 2) $DP = (\text{Distancia horizontal}) / (\text{Coseno del ángulo de la pendiente})$

C. Distancia vertical o diferencia en elevación (DE):

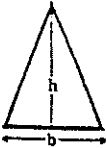
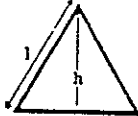
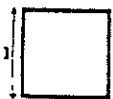
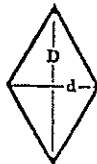
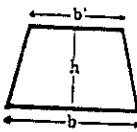
- 1) $DE = (\text{Distancia de la pendiente}) \cdot (\text{Seno del ángulo de la pendiente})$.
- 2) $DE = (\text{Distancia horizontal}) \cdot (\text{Tangente del ángulo de la pendiente})$
- 3) $DE = (\text{Porcentaje de la pendiente}) \cdot (\text{Distancia horizontal}) / (100)$

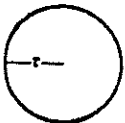
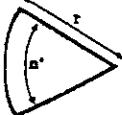
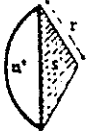
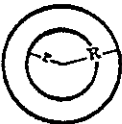
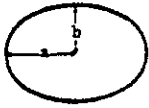
D. Porcentaje de la pendiente (%P) :

- 1) $\%P = (\text{Diferencia en elevación}) \cdot (100) / (\text{Distancia horizontal})$
- 2) $\%P = (100) \cdot (\text{Tangente del ángulo de la pendiente})$.

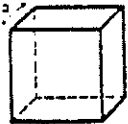
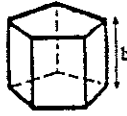
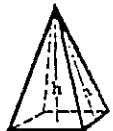
FUENTE: Manual para el Técnico Forestal del Caribe. USDA. 1979.

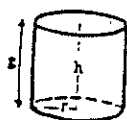
2.3. PERÍMETROS y ÁREAS

	TRIANGULO	Perímetro suma de sus 3 lados	Área $\frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$
	TRIANGULO EQUILÁTERO	lado $\times$ 3	$\frac{\text{lado} \times \text{altura}}{2}$
	CUADRADO	suma de sus 4 lados	lado al cuadrado
	RECTÁNGULO	suma de sus 4 lados	base $\times$ altura
	ROMBO	suma de sus 4 lados	$\frac{\text{Diagonal} \times \text{diagonal}}{2}$
	ROMBOIDE	suma de sus 4 lados	base $\times$ altura
	TRAPECIO	suma de sus 4 lados	$\frac{\text{suma bases} \times \text{altura}}{2}$
	HEXÁGONO	suma de sus 6 lados	$\frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$
	POLÍGONO REGULAR	suma de sus lados	$\frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$
	SUPERFICIE IRREGULAR	suma de sus lados	se descompone en triángulos

	CIRCULO	$2 \pi r$	πr^2
	SECTOR CIRCULAR	arco + $2 \times$ radio	$\frac{\pi r^2 \times n.^\circ \text{ de grados}}{360}$
	SEGMENTO CIRCULAR	longitud del arco + cuerda	$\frac{\pi r^2 \times n.^\circ \text{ de grados}}{360}$
	CORONA CIRCULAR	—	$\pi (R^2 - r^2)$
	ELIPSE	$\pi (a+b)$	$\pi \times a \times b$

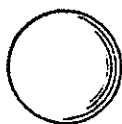
2.4. ÁREAS y VOLÚMENES

	Área	Volumen
 HEXAEDRO O CUBO	$6 \times$ arista al cuadrado	arista al cubo
 PRISMA	Área lateral = perímetro $\times$ arista Á. total = Á. lateral + área bases	Área base $\times$ altura
 PIRÁMIDE REGULAR	$\text{Á. lateral} = \frac{\text{perímetro} \times a}{2}$ $\text{Á. total} = \text{Á. lateral} + \text{área base}$	$\frac{\text{Á. base} \times h}{3}$
 TRONCO DE PIRÁMIDE	$\text{Á. lateral} = \frac{\text{perímetro bases} \times a}{2}$ $\text{Á. total} = \text{Á. lateral} + \text{área base}$	$\frac{h (B + b + \sqrt{B \times b})}{3}$

CILINDRO
RECTO

$$\begin{aligned} \text{Á. lateral} &= 2 \pi r g \\ \text{Á. total} &= \pi r (g + r) \end{aligned}$$

$$\pi r^2 h$$



ESFERA

$$4 \pi r^2$$

$$\frac{4 \pi r^3}{3}$$

ZONA
ESFÉRICA

$$2 \pi R h$$

$$\frac{\pi h}{6} (h^2 + 3 R^2 + 3 r^2)$$

CASQUETE
ESFÉRICO

$$2 \pi r h$$

$$\pi h^2 \left(r - \frac{h}{3} \right)$$



TONEL

$$-$$

$$\frac{\pi h (2 R^2 + r^2)}{3}$$



CONO

$$\begin{aligned} \text{Á. lateral} &= \pi r g \\ \text{Á. total} &= \pi r (g + r) \end{aligned}$$

$$\frac{\pi r^2 h}{3}$$

TRONCO
DE CONO

$$\begin{aligned} \text{Á. lateral} &= \pi (R + r) g \\ \text{Á. total} &= \pi R (R + g) + \pi r (r + g) \end{aligned}$$

$$\frac{\pi h (R^2 + r^2 + R \times r)}{3}$$

Estación	Datos climáticos (medias anuales)					Índices Anuales de Aridez			
	Máx. °C	Med. °C	Min. °C	Humedad relativa %	Precip. mm.	Lang	de Mar- tonne	Ember- ger	Thornth- waite (P/E)
Arica	22,2	18,7	15,1	76	0,6	0,03	0,03	0,15	0,02
Iquique	21,2	17,9	14,1	80	2,1	0,12	0,08	0,58	0,08
Collahuasi	7,1	-0,8	-5,6	(*)	80,1	-100,1	8,7	12,94	11,27
Chuquicamata	20,1	11,3	3,0	(*)	9,0	0,8	0,42	1,43	0,50
Chañaral	19,3	16,4	12,2	70	1,7	0,10	0,06	0,44	0,07
Isla de Pascua	24,3	20,4	16,8	81	1.149,3	56,33	37,80	285,0	65,48
Copiapó	25,5	16,3	8,5	68	29,4	1,80	1,12	3,92	1,67
La Serena	18,9	14,8	11,2	80	127,4	8,61	5,13	30,25	8,52
Vicuña	24,7	15,5	8,3	61	157,1	10,13	6,16	23,30	10,78
Ovalle	23,5	15,2	9,2	71	134,0	8,81	5,32	20,70	9,10
Los Andes	24,6	15,4	7,3	60	310,4	20,15	12,22	37,14	23,96
Quillota	22,1	14,4	8,3	80	424,2	29,45	17,38	68,88	33,11
El Belloto	22,1	15,5	6,8	73	334,2	21,56	13,11	48,02	25,51
Colina	23,0	16,1	6,3	64	354,5	22,01	13,58	41,28	27,43
Santiago	22,1	13,9	7,7	72	356,2	25,65	14,90	46,98	29,33
San Antonio	16,5	13,2	9,2	(*)	441,3	33,43	19,02	115,19	34,69
S. José de Maipo	21,5	12,9	6,2	60	623,2	48,31	27,21	86,39	56,24
Rancagua	20,3	14,7	6,2	72	562,8	38,28	22,79	75,85	47,14
San Fernando	19,7	13,4	7,9	78	777,3	58,00	33,22	112,18	71,98
Curicó	21,9	14,3	7,6	76	733,8	51,31	30,20	93,32	65,07
Constitución	19,2	13,9	8,9	78	942,8	67,82	39,45	177,79	78,71
Talca	22,1	14,8	7,7	70	712,8	48,16	28,74	90,94	61,06
Linares	20,3	13,9	7,9	76	1.007,1	72,45	42,14	137,86	90,43
Chillán	20,6	14,0	7,6	69	1.034,2	73,87	43,09	141,38	91,11
Concepción	18,8	12,4	7,2	87	1.308,2	105,5	58,40	227,59	119,94
Los Angeles	20,1	13,7	8,1	75	1.310,5	95,65	55,30	186,80	113,59
Lebu	17,4	13,0	9,6	35(1)	1.302,2	100,17	56,62	281,48	110,18
Angol	19,8	12,8	7,4	69	953,2	74,47	41,80	142,96	86,79
Victoria	17,0	12,4	5,1	76	1.329,3	107,20	59,34	194,37	122,53
Temuco	18,4	12,0	7,0	80	1.324,8	110,40	60,22	217,21	131,90
Valdivia	16,9	11,9	7,5	83	2.348,7	197,36	107,25	435,45	228,98
Osorno	16,8	12,5	4,5	80	1.216,9	97,35	54,08	214,23	108,76
Puerto Montt	15,1	11,2	7,7	85	2.341,8	209,09	110,46	540,20	221,17
Castro	15,7	11,6	4,7	82	1.598,5	137,80	74,00	307,29	151,58
Quellón	13,4	10,6	7,1	80	2.047,7	193,17	99,40	526,44	203,26
Puerto Aysén	12,7	9,0	5,6	86	2.940,6	326,73	154,77	641,86	298,50
Coyhaique	12,6	9,0	4,2	71	1.164,1	129,34	61,27	217,07	120,52
Chile Chico	15,4	11,5	5,1	58	191,1	16,61	8,89	30,49	15,16
Punta Arenas	10,0	6,7	3,3	74	447,5	66,79	26,80	102,95	44,25
Navarino	9,0	5,9	2,7	84	450,8	76,40	28,35	125,28	44,73

(*) Sin información (1) Correspondiente a 2 años de observación.

FUENTE: Bioclimatología de Chile. di Castri/Hajek 1976.

Fórmulas empleadas en el cálculo de índices de aridez.

- Pluviofactor de Lang $\frac{P}{T}$

P = Precipitación anual en mm.

T = Temperatura media anual en °C.

- Índice de aridez de de Martonne

$$\text{Índice anual} = \frac{P}{T + 10}$$

$$\text{Índice mensual} = \frac{P}{T + 10} \cdot 12$$

P = Precipitación anual o mensual en mm.

T = Temperatura media anual o mensual en °C

- Coeficiente de Emberger (Q)

$$Q = \frac{1000 P}{\frac{M + m}{2} (M - m)}$$

M = temperatura máxima media del mes más caluroso
(expresada a partir del 0 absoluto)

m = temperatura mínima media del mes más frío
(expresada a partir del 0 absoluto)

P = precipitación anual en mm.

- Índice de Thornthwaite (P/E = efectividad de la precipitación)

$$P/E = \sum_{n=1}^{12} 1.64 \left[\frac{P}{T + 12,2} \right]^{\frac{10}{9}}$$

P = precipitación mensual en mm.

T = temperatura media mensual en °C

FUENTE: Bioclimatología de Chile. Di Castri Hajeck. 1976.

K	°C	°F	K	°C	°F	K	°C	°F	K	°C	°F
0	-273	-459	259	-14	7	284	11	52	333	60	140
23	-250	-418	260	-13	9	285	12	54	338	65	149
73	-200	-328	261	-12	10	286	13	55	343	70	158
123	-150	-238	262	-11	12	287	14	57	348	75	167
173	-100	-148	263	-10	14	288	15	59	353	80	176
223	- 50	- 58	264	- 9	16	289	16	61	358	85	185
228	- 45	- 49	265	- 8	18	290	17	63	363	90	194
233	- 40	- 40	266	- 7	19	291	18	64	368	95	203
238	- 35	- 31	267	- 6	21	292	19	66	373	100	212
243	- 30	- 22	268	- 5	23	293	20	68	423	150	302
244	- 29	- 20	269	- 4	25	294	21	70	473	200	392
245	- 28	- 18	270	- 3	27	295	22	72	573	300	572
246	- 27	- 16	271	- 2	28	296	23	73	673	400	752
247	- 26	- 14	272	- 1	30	297	24	75	773	500	932
248	- 25	- 13	273	0	32	298	25	77	873	600	1112
249	- 24	- 11	274	1	34	299	26	79	973	700	1292
250	- 23	- 9	275	2	36	300	27	81	1073	800	1472
251	- 22	- 7	276	3	37	301	28	82	1173	900	1652
252	- 21	- 5	277	4	39	302	29	84	1273	1000	1832
253	- 20	- 4	278	5	41	303	30	86	1773	1500	2732
254	- 19	- 2	279	6	43	308	35	95	2273	2000	3632
255	- 18	0	280	7	45	313	40	104	3273	3000	5432
256	- 17	1	281	8	46	318	45	113	4273	4000	7232
257	- 16	3	282	9	48	323	50	122	5273	5000	9032
258	- 15	5	283	10	50	328	55	131	6273	6000	10832

Funciones de Conversión

$$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

$$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \times \frac{9}{5} + 32$$

$$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273$$

$$^{\circ}\text{K} = (^{\circ}\text{F} - 32) \times \frac{5}{9} + 273$$

$$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{K} - 273) \times \frac{9}{5} + 32$$

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \times \frac{5}{9}$$

ALADI:	Asociación Latinoamericana de Integración.
CEE:	Comunidad Económica Europea
CICEPLA:	Confederación Industrial de la Celulosa y el Papel Latinoamericana.
CIDERE:	Corporación Industrial para el desarrollo.
CIF:	Valor de la mercadería puesta en el puerto de destino, desestibada y colocada por encima de la borda, incluyendo seguro marítimo.
CIREN:	Centro de Información de Recursos Naturales.
CNR:	Comisión Nacional de Riego
CONAF:	Corporación Nacional Forestal
CONICYT:	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica.
CORFO:	Corporación de Fomento de la Producción
CORMA:	Corporación Chilena de la Madera
DIPROREN:	División de Protección de los Recursos Naturales Renovables.
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.
FOCURA:	Forestal Curacautín
FOB:	Precio puesto en el barco en puerto de origen.
FORVESA:	Forestal Río Vergara Sociedad Anónima
FUCOA:	Fundación de Comunicaciones del Agro.
IATI:	Oficina de Investigación y Asistencia Técnica Internacional.
IGM:	Instituto Geográfico Militar.
INDAP:	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
INE:	Instituto Nacional de Estadísticas
JICA:	Agencia Japonesa Internacional para la Investigación.
ODEPLAN:	Oficina de Planificación Nacional.
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
PAF:	Proyecto Aerofotogramétrico
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
SAF:	Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea.
SAG:	Servicio Agrícola y Ganadero
SERCOTEC:	Servicio de Cooperación Técnica
SNA:	Sociedad Nacional de Agricultura
SOFOPA:	Sociedad de Fomento Fabril
TIR:	Tasa interna de retorno
UICN:	Organización Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
VAN:	Valor Actual Neto

2.8. Abreviaturas

17

Unidades de medición (1)

Longitud

kilómetro	= Km
metro	= m
decímetro	= dm
centímetro	= cm
milímetro	= mm

Superficie

kilómetro cuadrado	= km ²
metro cuadrado	= m ²
decímetro cuadrado	= dm ²
centímetro cuadrado	= cm ²
milímetro cuadrado	= mm ²
hectárea	= ha
área	= a

Volumen

metro cúbico	= m ³
decímetro cúbico	= dm ³
centímetro cúbico	= cm ³
milímetro cúbico	= mm ³
hectómetro	= hm

Capacidad

hectolitro	= Hl
decalitro	= Dl
litro	= l
decilitro	= dl
centilitro	= cl
centímetro cúbico	= cc
mililitro	= ml

PESO

tonelada métrica	= t
quintal	= qq
kilogramo	= kg
decagramo	= Dg
gramo	= g
decigramo	= dg
centígramo	= cg
milígramo	= mg

Tiempo

hora	= h
minuto	= min
segundo	= s
día	= d
mes	= ms

Otras

atmósfera	= atm
caloría	= cal
ampere	= A
volt	= V
kilo-watt	= Kw
watt	= W
pie maderero	= pm
diámetro altura del pecho	= DAP
volumen	= vol
volúmenes	= vols
kilogramo por hectárea	= kg/ha

(1) Las abreviaturas de unidades de medición solo pueden utilizarse si van precedidas de un número. Ej. 160 m, 5 h, 32 ha.

FUENTE: Redacción y presentación de escritos científicos y técnicos. Documento de Trabajo N° 62. CONAF 1985.

2.9. Distancias aproximadas en kms. desde la Plaza de Armas de Santiago.

I	RE- GION	ARICA	2.051
		IQUIQUE	1.843
II	RE- GION	TOCOPILLA	1.553
		CALAMA	1.566
		ANTOFAGASTA	1.367
III	RE- GION	CHANARAL	969
		COPIAPO	805
		VALLÉNAR	662
IV	REGION	LA SERENA	470
		COQUIMBO	467
		OVALLE	403
V	REGION	ZAPALLAR	180
		SAN FELIPE	96
		LOS ANDES	78
		QUILLOTA	125
		VALPARAISO	119
		VINA DEL MAR	120
		SAN ANTONIO	109
VI	RE- GION	RANCAGUA	88
		SAN FERNANDO	140
VII	REGION	CURICO	192
		TALCA	258
		CONSTITUCION	366
		LINARES	306
		CAUQUENES	397
VIII	REGION	CHILLAN	403
		CONCEPCION	516
		TALCAHUANO	530
		LEBU	668
		LOS ANGELES	513
IX	REGION	ANGOL	608
		VICTORIA	614
		CURACAUTIN	670
		TEMUCO	673
		VILLARRICA	759
		PUCON	787
X	REGION	VALDIVIA	838
		LA UNION	922
		OSORNO	942
		PUERTO VARAS	1.021
		PUERTO MONTT	1.046
		ANCUD	1.135
		CASTRO	1.211

FUENTE: Instituto Geográfico Militar

Media: La media o valor promedio de un grupo de individuos u observaciones corresponde a la suma de esos individuos u observaciones, divididas por el n° de casos. Se representa matemáticamente como:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Desviación estandar: Es un valor que caracteriza la dispersión de los individuos con respecto a la media. Entrega una idea sobre si la mayoría de los individuos están próximos a la media o no.

$$s = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}}$$

Varianza: Corresponde al cuadrado de la desviación estandar.

Ej.: Se midieron 10 árboles y sus diámetros fueron:
9, 9, 11, 9, 7, 7, 10, 8, 9, 11.

X	X ²
9	81
9	81
11	121
9	81
7	49
7	49
10	100
8	64
9	81
11	121
Sumas	90 828

La Media $\bar{x} = \frac{\sum X}{n} = \frac{90}{10} = 9,0$

La Desviación estandar $= s = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}} = \sqrt{\frac{828 - \frac{90^2}{10}}{9}} = \sqrt{\frac{18}{9}} = 1,414$

Varianza $= s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1} = \frac{828 - \frac{90^2}{10}}{9} = \frac{18}{9} = 2$

Coefficiente de variación: Es un valor que permite o facilita comparar la variabilidad respecto a medias de diferentes tamaños.

$$C = \frac{s}{\bar{x}}$$

Del ejemplo anterior $C = \frac{1.414}{9.0} = 0.157$ o 15,7%

Covarianza: La covarianza es una medida de la asociación entre las magnitudes de dos características. Si la asociación existente es pequeña o nula, la covarianza será próxima a cero. Si los valores grandes de una característica tienden a estar asociados con los valores pequeños de la otra, la covarianza será negativa. Si los valores grandes

tienden a estar en cambio asociados con los valores grandes de la otra característica la covarianza será positiva.

$$S_{xy} = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{n - 1}$$

Si $n = 12$ y los valores de x e y los siguientes.

y	4	9	7	7	5	10	9	6	8	6	4	11	Sumas
x	20	40	30	45	25	45	30	40	20	35	25	40	86
													395

$$S_{xy} = \frac{4 \times 20 + 9 \times 40 + \dots + 11 \times 40 - \frac{86 \times 395}{12}}{12 - 1} = 11,74$$

Coefficiente de correlación simple: Es un valor que permite hacer comparaciones de las covarianzas de pares de variables independiente de la escala de medición.

$$r = \frac{\text{covarianza } x \text{ e } y}{\sqrt{(\text{varianza de } x)(\text{varianza de } y)}}$$

puede variar entre -1 y $+1$. Una correlación de 0 indica que no hay asociación lineal (sin embargo, puede haber una asociación no lineal muy fuerte). Una correlación de $+1$ o -1 sugeriría una asociación lineal perfecta. Como en la covarianza una correlación positiva implica que valores grandes de X están asociados con los grandes de Y . Mientras que si los valores grandes de X se asocian con los pequeños de y , la correlación es negativa.

Para muestra al azar

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}$$

Para el ejemplo.

$$r = \frac{4 \times 20 + 9 \times 40 + \dots + 11 \times 40 - \frac{86 \times 395}{12}}{\sqrt{\left[4^2 + 9^2 + \dots + 11^2 - \frac{86^2}{12} \right] \left[20^2 + 40^2 + \dots + 40^2 - \frac{395^2}{12} \right]}}$$

$$r = \frac{129,1667}{\sqrt{57.6667 \times 922.9167}} = 0.56$$

2.11.- Fórmulas para interés compuesto.

21

- 1.- Valor final de la suma inicial al cabo de n años $V_n = V_o (1 + r)^n$
- 2.- Valor inicial de la cantidad final $V_o = \frac{V_n}{(1 + r)^n}$
- 3.- Tasa de interés devengado en la suma inicial $r = 100 \frac{(V_n - 1)}{V_o}$
- 4.- Cantidad de interés devengado $R_n = V_o [(1 + r)^n - 1]$
- 5.- Valor inicial de un pago anual perpetuo $V_o = a + \frac{a}{r}$
- 6.- Valor inicial de una serie de pagos anuales terminables. $V_o = \frac{1[(1 + r)^n - 1]}{r (1 + r)^n}$
- 7.- Valor final de una serie de pagos anuales terminables. $V_n = \frac{a}{r} [(1 + r)^n - 1]$

LEYENDA

V_n = valor final R_n = cantidad de intereses (\$)
 r = tasa de interés n = número de años
 V_o = valor inicial a = pago anual

FUENTE : Manual para el Técnico Forestal del Caribe. USDA 1979.

2.12.- Número de parcelas a muestrear en inventario (Fórmula General)

Fórmula General:
$$n = \frac{t^2 \cdot S^2}{E^2} \quad \text{donde:}$$

n = número de parcelas mínimas a muestrear
 t = coeficiente de seguridad o confianza. Pueden utilizarse los siguientes valores, según t de student:

$t = 3$ para 99% de confianza (t correspondiente a 99,73%)
 $t = 2$ para 95% de confianza (t correspondiente a 95,45%)

S = coeficiente de variación de la muestra, obtenido de una pre-muestra de la población

E = Error admitido en el inventario. Se puede expresar en porcentaje (Pino radiata 10%; Bosque Nativo 20%) o en otro valor, lo único importante es que el coeficiente de variación y el error admitido estén expresados en la misma unidad.

FUENTE: Manual N° 1. Facultad de Ciencias Forestales. 1978.
 Métodos Estadísticos para Técnicos Forestales. 1970.

3. ANTECEDENTES FORESTALES

3.1. Conversiones Madereras

Madera aserrada	$1 \text{ m}^3 = 0,55 \text{ ton} = 42,2 \text{ pulg. mad.}$
Astillas	$1 \text{ m}^3 = 2,5 \text{ m}^3 \text{ estereo}$
Tableros de fibra	$1 \text{ m}^3 = 1 \text{ ton} = 297 \text{ m}^2$
Tableros de partículas	$1 \text{ m}^3 = 0,65 \text{ ton} = 120,63 \text{ m}^2$
Tablero contrachapado	$1 \text{ m}^3 = 0,65 \text{ ton} = 160 \text{ m}^2$
Chapas de madera	$1 \text{ m}^3 = 0,75 \text{ ton} = 1.200 \text{ m}^2$

3.2. Rendimiento insumo producto

Pulpa química	$2,50 \text{ m}^3 \text{ ssc} = 1 \text{ ton}$	
Pulpa química	$5,37 \text{ m}^3 \text{ ssc} = 1 \text{ ton}$	
Madera aserrada	$2,09 \text{ m}^3 \text{ ssc} = 1 \text{ m}^3$	
Tablero de fibra	$2,06 \text{ m}^3 \text{ ssc} = 1 \text{ ton}$	
Tablero de partículas	$3,07 \text{ m}^3 \text{ ssc} = 1 \text{ ton}$	
Tablero contrachapado	$2,79 \text{ m}^3 \text{ ssc} = 1 \text{ m}^3$	
Papel periódico	$3,65 \text{ m}^3 \text{ ssc} = 1 \text{ ton}$	
Chapas de madera	$2,06 \text{ m}^3 \text{ ssc} = 1 \text{ mr}$	
Carbón	$6,00 \text{ m}^3 = 1 \text{ ton}$	*
Astillas	$0,4 \text{ m}^3 = 1 \text{ m}^3$	*
Chapas	$1,93 \text{ m}^3 = 1 \text{ m}^3$	*
Papel de diario	$2,80 \text{ m}^3 = 1 \text{ ton}$	*
Papel para escribir e imprimir	$3,5 \text{ m}^3 = 1 \text{ ton}$	*

ssc = sólido sin corteza

mr = metro ruma

* = volumen de madera en trozos

FUENTE: Manual Forestal de Uso Práctico 1985 - VIII Región. CONAF.
Manual de Cálculo de Construcciones de Maderas - INFOR
Compendio de Tablas Auxiliares para el manejo de plantaciones de Pino insign. INFOR. Manual N° 14. 1985.

CLASE DE DIAMETRO (PULGADAS)	APROVECHAMIENTO REAL %	APROVECHAMIENTO CALCULADO POR RMI 1/4"		
		V.M.A.S. m ³ ssc	V.S.A. m ³ ssc	OVERRUN %

Aserradero de Línea Circular Doble

8	54,51	4,78	4,22	13,35
12	55,10	5,16	5,06	0,82
8	53,68	4,13	3,78	9,26
12	57,59	3,74	3,75	-0,19

Aserradero de Línea Sierra Huincha

8	44,58	4,02	4,46	-9,82
12	58,01	5,66	5,32	6,30
16	60,94	5,50	5,41	1,68

Aserradero de Línea Sierra Alternativa

CLASE DE DIAMETRO (PULGADAS)	APROVECHAMIENTO REAL (%)			APROVECHAMIENTO CALCULADO POR RMI 1/4"		
	Madera aserrada	Residuos astillables	Aserrín	V.M.A.S. m ³ ssc	V.A.S. m ³ ssc	OVERRUN %
8	59,1	29,2	11,8	5,37	4,13	29,49
12	60,5	28,7	10,9	5,35	4,67	14,52
16	62,3	27,3	10,4	5,27	4,71	11,91

V.M.A.S. = Volumen de madera aserrada real en m³.V.A.S. = Volumen aserrable teórico según Regla Maderera Internacional 1/4" en m³.Aserradero Circular Escandinavo

CLASE DE DIAMETRO (PULGADAS)	APROVECHAMIENTO REAL (%)				PORCENTAJE RMI 1/4"
	Madera aserrada	Residuos astillables	Aserrín	Tapas	
6 - 8	39,5	31,2	17,5	11,8	80,7
9 - 11	50,0	25,9	18,3	5,8	81,9
12 - 14	51,6	20,8	23,6	4,1	80,3

Aserradero Circular Portátil

SISTEMA DE CORTE	APROVECHAMIENTO REAL (%)			FACTOR CONVERSION Pulg.Mad/m ³
	Madera aserrable	Residuos astillables	Aserrín	
S ₁	43,2	37,5	19,3	18,3
S ₂	47,7	35,0	17,3	20,2

S₁ = Comprende cortes paralelos a un plano de corte inicial, sin rotación de la troza.S₂ = Se cuadran las trozas eliminando 4 tapas, con rotaciones de 90° en cada corte.

FUENTE: Compendio de Tablas Auxiliares para el Manejo de Plantaciones de Pino insigné. INFOR.Manual N° 14. 1985.

4.- RENDIMIENTO DE FAENAS FORESTALES

24

4.1. Roce

CATEGORIAS	JORN/HA
Sin roce	1
Roce liviano	5
Roce moderado	11
Roce fuerte	16
Roce muy fuerte	20

Fuente: CONAF VIII Región

- 4.2. Número de jornadas-hombre requeridos para el establecimiento y manejo de una hectárea de plantación (jornadas-hombre = trabajo efectivo de un trabajador durante 8 horas diarias).

FAENA	TERRENO FACIL	TERRENO DIFÍCIL	TERRENO PROMEDIO
-Preparación terrenos para plantación (roce y quema)	2	30	15
-Plantación 2.000 plántulas	4	12	7
-Replante 25% pérdida	1	3	2
-Cercos (17 m/ha cerco)	0,4	0,8	0,5

Fuente: CONAF.

4.3. Raleo

Edad 1° Raleo: 10-12 años

Número de árboles a dejar en pie por hectáreas: 1.000

FAENA	PROMEDIO JORNADAS / HOMBRE
Marcación	1
Volteo, desrrame, trozado y apilado.	22

Edad 2° raleo = 16-18 años

Número de árboles a dejar en pie por hectárea = 500

FAENA	PROMEDIO JORNADAS/HOMBRE
Marcación	0,4
Volteo, desrrama, trozado y apilado.	22

FUENTE: Compendio de tablas auxiliares para el manejo de plantaciones de Pino insigne. II FOR. Manual N°14. 1985.

4.4. Poda

Edad = 5-7 años

Altura poda: 2 mts.

N° árboles a podar: 1.000 por ha.

FAENA	PROMEDIO JORNADAS/HOMBRE
Marcación	2
Poda y apilado de ramas	8

Edad = 10-12 años

Altura poda = 6 mts.

N° árboles a podar = 500 por ha.

FAENA	PROMEDIO JORNADAS/HOMBRE
Marcación	1
Poda y apilado de ramas	10

Fuente: Compendio de tablas auxiliares para el manejo de plantaciones de Pino insigne. INFOR.

4.5. Explotación

Rendimiento promedio en faenas de explotación a tala rasa (m³/hora)

ESTADO MANEJO	TEMPORADA EXPLOTACION	METODO EXPLOTACION	RENDIMIENTO PROMEDIO DE LA FAENA (m ³ /hora)	
			hombre	máquina
Sin raleo	Verano	con precorta	2,7	14,4
		sin precorta	1,9	10,3
	Invierno	con precorta	2,7	14,3
		sin precorta	2,1	11,8
Raleado	Verano	con precorta	2,5	13,6
		sin precorta	2,1	11,9
	Invierno	con precorta	2,8	14,9
		sin precorta	2,3	12,6

Provincia Arauco

Fuente: Muñoz, R. 1981



5.- MENSURA FORESTAL

5.1. Tablas de pendientes
Grados a porcentaje

Grados de inclinación	Porcentaje de pendiente
5°	11,11 %
10°	22,22 %
15°	33,33 %
20°	44,44 %
25°	55,55 %
30°	66,66 %
35°	77,77 %
40°	88,80 %
45°	100 %

Porcentaje a grados

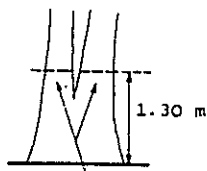
Porcentaje de pendiente	Grados de inclinación
4	2°18'
10	5°43'
14	7°58'
20	11°20'
24	13°30'
30	16°42'
34	18°47'
40	21°09'
44	23°45'
50	26°34'
54	28°22'
60	30°57'
64	32°37'
70	35°
74	36°30'
80	38°40'
84	40°02'
90	41°59'
94	43°14'
100	45°

5.2. Criterios para la medición del DAP

Arboles bifurcados

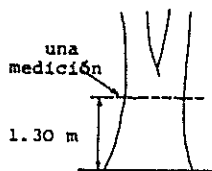
Inicio de la bifurcación

Debajo de 1.3 m



Dos mediciones
Se considera como
dos árboles

Arriba de 1.3 m

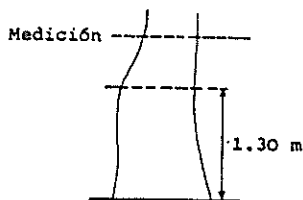
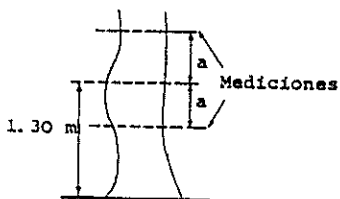


Anomalías a 1.3 m (nudos, abultamientos, deformaciones...)

Las mediciones tienen que hacerse
fuera de la parte deformada.

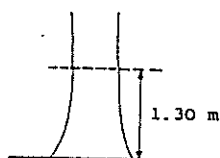
Si es posible, hacer 2 mediciones
a igual distancia del nivel 1.3 m
y tomar el promedio.

A veces sólo será posible hacer una
medición

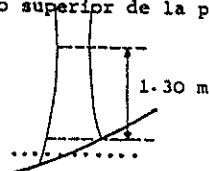


Terreno plano

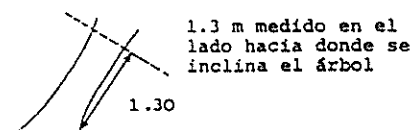
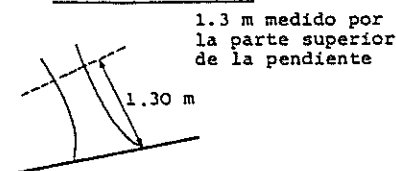
Arboles verticales sin aletones o con aletones menores de 1 m o con raíces aéreas menores de 1 m

Terreno inclinado

Arbol vertical
Como norma, la base del árbol es el nivel marcado ...
Por razones prácticas la medición se toma a 1.3 m por el lado superior de la pendiente

Arboles inclinados

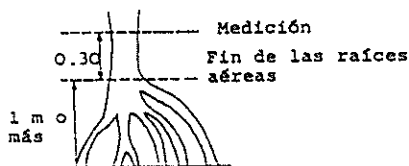
La distancia 1.3 debe medirse paralela al árbol, no vertical. La sección de medición debe ser perpendicular al eje del árbol, no horizontal

Terreno planoTerreno inclinado

1.3 m medido por la parte superior de la pendiente

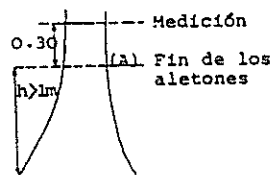
Arboles con raíces aéreas

mayores de 1 m

Arboles con aletones

mayores de 1 m

Para una buena estimación del nivel (A), observar el árbol desde lejos



5.3. Volumen de trozas.

29

a) Fórmula de la Regla Internacional

Permite calcular el volumen en pies madereros, que se obtiene al aserrar trozos en tablas de 1" de espesor nominal.

$$\text{Para ancho de corte } 1/4" \quad V = 0,199 D^2 - 0,642 D$$

$$\text{Para ancho de corte } 1/8" \quad V = 0,22 D^2 - 0,71 D$$

Donde V = Volumen en pies madereros
 D = Diámetro menos s/c de la troza

b) Fórmula de Smalian

Permite calcular el volumen en pies cúbicos que contiene un trozo sin efectuar reducciones por tapas, cantoneras o ancho de corte.

$$V = \frac{a + A}{2} L$$

Donde V = Volumen (en pie³ o m³)

L = Longitud de la troza en pies o mts.

a = Área de la sección en el diámetro menor en (pies² o m²).

A = Área de la sección en el diámetro mayor (en pies² o m²).

c) Fórmula de Huber

$$V = h \cdot A_m$$

Donde V = Volumen en m³ o p³

h = altura total (metros o pies)

A_m = Área de la sección media del tronco (m² o p²).

d) Norma de Cubicación de Rollizos JAS (Japanese Agricultural Standards)

1.- Cálculo del volumen para largos de trozo menor a 6 metros.

$$V = \frac{D^2 \times L}{10.000}$$

Donde V = Volumen del trozo en m³

D = Diámetro en el extremo menos, en cm, aproximado al par inferior (por ejemplo: 25,9 cm = 24 cm).

L = Largo en metros, aproximando a los 20 cm inmediatamente inferior de la medida real (por ejemplo: 4,36 m = 4,20 m).

2.- Cálculo del volumen para largos de trozo mayor o igual a 6 metros.

$$V = \left[D + \frac{L' - 4}{2} \right] \times L \times \frac{1}{10.000}$$

Donde: V = volumen del trozo en m³

D = Diámetro en el extremo menor, en centímetros, aproximando al par inferior.

L' = Largo en metros, expresando en enteros, despreciando los decimales.

L = Largo en metros, aproximando a los 20 cm. inmediatamente inferior a la medida real.

FUENTE: Compendio de tablas auxiliares para el manejo de plantaciones de Pino insignis. IIFOR. Manual N° 14. 1985.

5.4. Coefficientes y factores de forma.

30

a) Coefficientes de forma

El coeficiente de forma es un cociente entre un diámetro, generalmente superior y un diámetro de referencia o normal. Algunos coeficientes de forma son los siguientes:

$$\text{Girard } k \text{ GIR} = \frac{d \ 17,3'}{DAP}$$

$$\text{Schiffel } k \text{ SCH} = \frac{d \ 0,5 \ h}{DAP}$$

$$\text{Gieruszinski } k \text{ GIER} = \frac{(d \ 0,5 \ h)^2}{(d \ 0,9)^2}$$

Si se divide en trozos se obtiene los coeficientes normales:

$$K \ 0,7 \ h = \frac{d \ 0,7 \ h}{d \ 0,9 \ h}$$

$$K \ 0,5 \ h = \frac{d \ 0,5 \ h}{d \ 0,9 \ h}$$

$$K \ 0,3 \ h = \frac{d \ 0,3 \ h}{d \ 0,9 \ h}$$

$$K \ 0,1 \ h = \frac{d \ 0,1 \ h}{d \ 0,1 \ h}$$

b) Factores de forma

El factor de forma es un cociente entre el volumen de un árbol y el volumen de un sólido geométrico comparable (normalmente un cilindro con la altura del árbol y el diámetro o un diámetro de referencia).

Factor de forma normal: Está referido a un diámetro en relación con la altura.

$$\text{Ejemplo: } F \ 0,9 = \frac{V \text{ árbol}}{V \text{ cilindro } 0,9}, \text{ en general: } F_k = \frac{V}{N \ k}$$

$$\text{Factor de forma absoluto} = \frac{V \text{ árbol}}{V \text{ cilindro d. tocón}}$$

Factor de forma falso: Está referido a un diámetro absoluto. Este tipo de factor varía según la forma del árbol.

$$F \ 1,3 = \frac{V \text{ árbol}}{V \text{ cilindro } 1,3.}$$

FUENTE: Apuntes Cátedra Dasmetría I. Esc. Cs. Forestales. U. de Chile.

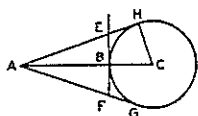
5.5. Regla Biltmore

Se usa para mediciones aproximadas de árboles en pie. Es una regla recta de largo variable, graduada de tal forma que cuando se aplica horizontalmente al lado de un árbol puede leerse directamente el diámetro de éste en su graduación.

Construcción

Los intervalos de graduación deben ajustarse de modo que permitan la divergencia de las dos líneas de mira, desde el ojo del observador a los 2 lados del árbol. La fórmula para este ajuste se determina geométricamente como sigue.

El círculo, cuyo centro es C, representa el árbol en su punto de medición; EBF, la regla Biltmore aplicada tangencialmente al árbol, A la posición del ojo del observador y AEH y AFG, las dos líneas de mira hacia los lados del árbol.



Con la regla se trata de determinar desde F a E la distancia S que corresponde a un diámetro dado D.

$AB = L$ (largo del brazo) = 25 pulgadas

Diámetro = $2 CH = 2 BC$

$S = EF$

Por medio de semejanza de triángulos rectángulos se tiene que:

$$S = \frac{D}{1 + \frac{D}{L}}$$

FUENTE: Bruce y Schumacher, Medición Forestal. 1965.

6.1. Propiedades físicas.

a) Contenido de humedad

Contenido de humedad: Es la masa de agua contenida en una pieza de madera, expresada como porcentaje de la masa de la pieza anhidra.

Punto de saturación de la fibra: Estado en el cual se ha eliminado toda el agua libre y las paredes celulares permanecen saturadas. Este punto depende de diversos factores y varía entre las especies, sin embargo, se acepta un 28% como promedio para la madera en general.

Punto de humedad de equilibrio: Es el punto en el cual, continuando con el proceso de evaporación, por debajo del punto de saturación de la fibra, la madera cede el agua contenida en sus paredes celulares hasta alcanzar un punto en el cual el proceso se detiene.

Madera verde: Según la fuente es aquella cuyo contenido de humedad es mayor e 30%.

Madera seca: Según la fuente es aquella cuyo contenido de humedad no es superior a 20%.

FUENTE: Manual de cálculo de construcciones de maderas. INFOR. Manual N° 13.



NUMERALES DE EQUILIBRIO, EN PORCENTAJE, DE DIFERENTES ESPECIES PARA ALGUNAS ZONAS DEL PAIS

LOCALIDAD	ALERCE			COIHUE			OLIVILLO			PINO INSIGNE		
	Min.	Media	Máx.	Min.	Media	Máx.	Min.	Media	Máx.	Min.	Media	Máx.
Iquique	12,5	12,7	13,3	11,5	11,8	12,3	13,6	14,1	14,8	13,6	14,2	15,0
Chuquicamata	5,2	6,1	7,3	5,1	5,8	6,9	5,8	6,7	8,2	5,2	6,3	8,2
Antofagasta	11,0	12,1	12,4	11,5	11,8	12,0	13,7	14,1	14,4	13,7	14,3	14,5
Copiapó	12,0	12,2	12,5	11,4	11,8	12,2	13,6	14,1	14,6	14,2	14,5	15,0
La Serena	14,2	15,0	15,4	13,3	13,7	14,1	16,1	17,1	17,6	16,0	17,1	17,8
Valparaíso	11,3	12,4	13,4	11,3	12,4	13,2	13,4	15,1	16,5	13,4	15,0	16,5
Santiago	9,4	11,9	14,2	9,3	11,9	14,5	11,2	14,4	18,0	11,1	14,4	18,2
Los Cipreses	9,3	11,1	12,8	9,0	10,6	12,3	10,4	12,5	15,0	11,2	13,0	15,6
Chillán	11,3	13,5	16,0	10,8	13,7	17,0	13,0	16,9	21,4	12,8	16,9	21,6
Concepción	14,4	15,7	16,9	13,3	15,2	16,5	16,3	18,9	21,6	16,8	19,2	21,8
Abanico	12,9	14,1	16,1	11,5	13,2	15,0	14,4	16,8	19,8	14,4	16,8	20,2
Temuco	12,9	14,1	15,4	11,9	13,5	15,1	14,7	17,0	19,4	14,8	17,3	19,8
Valdivia	13,6	15,1	16,6	12,6	14,9	17,3	15,2	18,4	21,8	15,9	18,9	22,2
Osorno	13,6	14,6	15,9	13,4	15,3	17,5	16,0	18,5	21,2	16,1	18,6	21,6
Puerto Montt	14,7	16,0	17,0	14,6	16,8	18,3	17,6	20,2	22,4	18,0	20,6	22,8
Puerto Aisén	14,4	15,6	16,8	14,5	15,7	17,5	17,4	19,5	21,8	18,6	20,3	22,7
Punta Arenas	12,2	13,2	14,6	11,4	12,6	14,2	13,8	15,6	17,9	13,8	15,7	18,4

FUENTE: Manual de cálculo de construcciones en maderas. INFOR. Manual N° 13. 1985

El peso específico de la madera es directamente proporcional al contenido de la humedad de ella. Sin embargo, para los propósitos de un diseño estructural se considera satisfactorio asignar a las distintas especies madereras los valores indicados en la siguiente tabla:

PESO ESPECIFICO DE MADERAS CHILENAS

E S P E C I E	PESO ESPECIFICO kg/m^3 *	
	ESTADO VERDE	ESTADO SECO
Alamo	750	530
Alerce	920	600
Avellano	900	580
Canelo	870	560
Ciprés	750	530
Coihue	930	640
Eucalipto	1.150	800
Laurel	930	610
Lenga	780	600
Lingue	900	640
Olivillo	930	640
Pino araucaria	1.100	830
Pino insigne	750	530
Raulí	910	620
Roble	1.060	870
Tepa	910	600
Tineo	1.080	870
Ulmo	1.040	800

* Determinado en base al peso y volumen al estado que se indica (peso específico aparente).

FUENTE: Manual de cálculo de construcciones en madera. INFOR. Manual N° 13. 1985.

Estimación de la clase de suelo (textura) en terreno por la prueba al tacto en húmedo.

CLASE DE SUELO	TEXTURA	CARACTERISTICAS DE DIFERENCIACION, COHESION, PLASTICIDAD.
1. Arena	Granos bien visibles y palpables; áspero (mientras más fino, menos áspero)	Sin cohesión, no se adhiere al dedo, no moldeable.
2. Arena limosa	Granos bien visibles y palpables; se encuentra añadida algo de sustancia fina.	Sin cohesión, algo de sustancia fina queda adherida al dedo, no moldeable.
3. Arena levemente franca	Como 2	Levemente cohesionado, algo de sustancia fina se adhiere al dedo, no moldeable.
4. Arena franca	Granos bien visibles y palpables, con bastante sustancia fina.	Algo cohesionable, levemente untuoso, la sustancia fina se adhiere al dedo, poco moldeable, se parte y se rompe en caso de cualquier deformación.
5. Arena arcillosa	Granos bien visibles y palpables, con mucha sustancia fina.	Leve y algo cohesionable, leve tenacidad, la sustancia fina se adhiere al dedo, moldeable, se parte en caso de pequeña deformación.
6. Limo	Granos individuales no identificables, brillan por acción de la luz solar, aterciopelado al tacto harinoso.	No cohesionable, no untuoso, se adhiere bien, no se aglutina, poco moldeable, se rompe a cualquier deformación, no arrollable; al sacudir en caso de pruebas bien húmedas se acumula el agua.
7. Limo arenoso	Partes componentes individuales brillan por acción de la luz solar, solo pocos granos son visibles y palpables, aterciopelado al tacto, harinoso.	Como 6.
8. Limo arcilloso	Granos no identificables algunos brillan por acción de la luz solar, aterciopelado, harinoso.	Levemente cohesionable, algo untuoso, se adhiere bien, algo aglutinante, levemente moldeable, se parte y rompe fácilmente en caso de deformación; al sacudir en caso de pruebas muy húmedas se acumula el agua.
9. Franco arenoso	Algunos granos aún visibles y palpables, mucha sustancia fina.	Poco cohesionable, se adhiere al dedo, es aglutinante, untuoso, es moldeable, arrollable con un diámetro como el de un lápiz, se agrieta fácilmente.
10. Franco limoso	Componentes granular, casi no visibles, mucha sustancia fina, algo harinosa.	De gran cohesión, adherible, aglutinante, untuoso, bien moldeable, al arrollar se vuelve agrietable.

CLASE DE SUELO	TEXTURA	CARACTERISTICAS DE DIFERENCIACION, COHESION, PLASTICIDAD.
11. Franco arcilloso	Mucha sustancia fina, solo granos aislados no visibles ni palpables.	De gran cohesión, poco tenaz, adherible, aglutinante, untuoso, bien moldeable y arrollable, donde casi no se vuelve agrietable.
12. Arcilla arenosa	Mucha sustancia fina, pocas partes de componentes gruesos visibles y palpables.	De gran cohesión, tenaz, se adhiere aglutinante, untuoso, bien moldeable y arrollable, volviéndose algo agrietable, superficie de frotación algo brillante.
13. Arcilla limosa, Arcilla franca.	Granos no visibles ni palpables, algo aterciopelado al tacto, algo harinoso.	De gran cohesión, tenaz, adherible, aglutinante untuoso, bien moldeable y arrollable, al sacudir casi no muestra reacción (refiriéndose a la liberación de agua), superficie de frotación algo brillante).
14. Arcilla	Granos no visibles ni palpables, superficie lisa.	De gran cohesión, muy tenaz, se adhiere, untuoso, muy bien moldeable y arrollable, al sacudir no muestra reacción (no aparece agua). Superficie de frotación brillante.

FUENTE: Manual para el reconocimiento de suelos. Universidad Austral. Fac. de Cs. Forestales. 1981.

8.- IDENTIFICACION DE SINTOMAS DE PLAGAS
8.1. Enfermedades causadas por hongos

NOMBRE	SINTOMAS	RECONOCIMIENTO	UBICACION	EFFECTOS DEL DAÑO
<u>Dothistroma pini</u> (tizón banda roja)	Pequeñas manchas cloróticas de color amarillo-verdoso en acículas, posteriormente aumentan su tamaño formando bandas de color rojo a café.	Banda rojiza en acículas, distinguiéndose en ocasiones un punto negro en la banda.	En acículas de todas las edades, comenzando por la parte inferior de la copa y sector interior de las ramas.	Defoliación del árbol, disminución del crecimiento.
<u>Naemacyclus minor</u> (hongo caída foliar)	A fines de verano, desarrollo de manchas verde claro, las que aumentan y decoloran, llegando a amarillar completamente la acícula, con notorias bandas transversales color café.	Árbol afectado presenta color amarillo. Acículas con manchas verde claras, las que terminan transversales de color café.	En acículas de la parte inferior de la copa y sector interno de las ramas. Acompaña generalmente a <u>Dothistroma pini</u> .	Defoliación del árbol, disminución del crecimiento.
<u>Lopodermium pinastri</u> (hongo caída foliar)	Aparece a fines de invierno e inicio de primavera con amarillamiento y posterior enrojecimiento de las acículas.	Ataca a viveros y poblaciones jóvenes. En acículas aparecen granos color café negrozco brillante entre noviembre y febrero.	En acículas de la parte baja de la copa.	Defoliación del árbol, muerte de plantas en viveros.
<u>Diplodia pinea</u> (Muerte apical)	Muerte de brotes terminales (flecha terminal o ramas laterales). Presencia de crecimiento de bayoneta. Marchitamiento de la copa.	Analizar primero el ápice central y luego la copa. Existe un corto período de marchitez con opacidad del follaje, anterior a la muerte.	Apice principal y/o laterales desde el extremo distal hacia el interior.	Deformación del fuste, muerte de ápices, muerte total.
<u>Armillaria mellea</u> (hongo de pudrición de las raíces)	Clorosis de las acículas en una o varias ramas, variando a amarillo-rojizo. Fuerte resinaación a nivel de cuello y quebramiento de la corteza.	Bajo la corteza cordones blancos y también en las raíces. Callampas de color café en la base.	Cuello y raíces del árbol.	Muerte del árbol.

8.2. Problemas asociados a insectos.

NOMBRE	SINTOMAS	RECONOCIMIENTO	UBICACION	EFECTOS DEL DAÑO
Omiscores cimanomoea (Cuncuna espinuda)	Ausencia de acículas en el ápice, en ramas laterales o todo el árbol. Actúa más intensamente en la periferia que en el interior del follaje.	Presencia de cuncunas de color rojizo a negro, cubiertas por espinas ranificadas. La porción basal de las acículas no es consumida por el insecto.	En árboles jóvenes de 1 - 8 años, donde el ataque comienza desde el ápice principal y lateral hacia el interior.	Defoliación del árbol, disminución del crecimiento.
Macromphalia spp. (Cuncuna de 5 penas - chos).	Ausencia parcial de acículas en ramas laterales.	Larva de cabeza aterciopelada, con un dibujo rojo en forma de Y invertida.	En ramas laterales.	Defoliación del árbol, disminución del crecimiento.
Eulachnus spp. (pulgones)	Pequeñas manchas verde amarillentas en las acículas, necrosis y caída posterior.	Manchas cloróticas en las acículas. El insecto normalmente forma grandes poblaciones, cubriendo ramas y brotes.	En acículas de la parte inferior interna del árbol.	Defoliación del árbol.
Curculionidos (cabritos o gorgojos)	Daño producido en acículas, las que son mordidas a cierta altura de la base.	Acículas quebradas, formando un ángulo menor a 90° con el sector basal.	El daño se inicia en el ápice de las ramas, alcanzando 3 o más metros de altura.	Defoliación del árbol.
Hyllastes ater (Escarabajo de la corteza)	Se presenta en plántulas recién plantadas o en aquellas aparecidas por regeneración natural. Hay marchitez del follaje y heridas profundas a la altura del cuello, con resinación.	Presencia de adultos, que tienen de 4-5 mm. de largo y 1,4 mm. de ancho. El escarabajo es negro, excepto antenas terminales de las patas que son de color café-rojizo.	En el cuello y parte subterránea de la planta joven. Presente a veces en vivero.	Muerte de la planta.
Phoracantha semi-punctata (Insecto taladrador del Eucaliptus).	Resinación y galerías en el fuste. Ramas, follaje, o ápices decoloridos o secos, retonación abundante en el árbol.	Bajo la corteza se pueden ver insectos en sus distintos estados: larvas en el fuste, pupas al interior del árbol, huevos en la corteza y adultos.	El daño ocurre en árboles débiles o muertos.	Débilitamiento y muerte del árbol.
Rhyacionia buoliana (Polilla del brote)	Primero se aprecian acículas marchitas roídas y minadas. Algunos brotes infestados siguen creciendo, pero aparecen grumos de resina en el orificio de entrada.	Árboles con fustes retorcidos, achaparramiento del árbol, orificios subcirculars en los brotes. La época ideal para su detección es en Noviembre, Diciembre y Enero.	Extremos de ramas y brotes.	Muerte de brotes, achaparramiento del árbol, fustes retorcidos.

8.3. Plagas animales

NOMBRE	SÍNTOMAS	RECONOCIMIENTO	UBICACION	EFFECTOS DEL DAÑO
<u>Oryctolagus cuniculus</u> y <u>Lepus europaeus</u> (conejos y liebres)	Rebrote de la planta en el sector cortado o bien, marchitamiento y muerte de la planta a consecuencia del corte. Resinación en el sector que sufrió daño la planta.	Uno o varios cortes en ángulo en la parte aérea de la planta. En ocasiones, material cortado alrededor de la planta. Visualización de grúpor de fecas alrededor de las plantas.	Parte aérea de plantulas o árboles pequeños y tronco.	Menor posibilidad de sobrevivencia de la planta. Retraso del crecimiento o muerte de la planta en pie.
<u>Octodon degu</u> (degú de los matorrales)	Desprendimiento de corteza y resinación de la zona afectada. Los árboles más afectados se tornan amarillo-rojizos.	Heridas sobre verticilos, o en la base del tronco, aumentando en altura a medida que es mayor la edad del árbol.	Tronco, ramas y raíces superiores.	Debilitamiento o muerte del árbol según la intensidad del anillamiento del tronco que cause el roedor.

8.4. Plagas vegetales

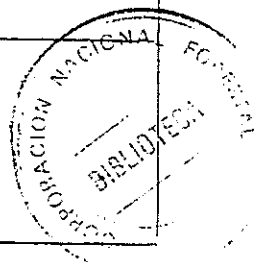
NOMBRE	CARACTERÍSTICAS	EFFECTO QUE PRODUCE
<u>Teline monspesulanus</u> (retamilla)	Arbusto perenne, vigoroso y agresivo, tallos frondosos y erectos de 1 a 3 m. de altura, hojas trifoliadas, blandas de 8 a 20 mm, flores de color amarillo intenso, los frutos son legumbres con fuertes pelos. Floración muy tenue a principios de julio y máxima floración a fines de Noviembre.	Sofoca plantaciones jóvenes y forma densos sotobosques en plantaciones adultas.
<u>Ulex europaeus</u> (Espinillo o Aliaga)	Arbusto perenne, desprovisto de hojas, muy espinoso de 1 - 2 m de altura, tallos erectos y densamente ramificados en las partes jóvenes. Flores solitarias, con pétalos de 15 a 20 mm. de color amarillo pálido. Aparecen escasamente en Julio, alcanzando la máxima floración en Octubre.	Sofoca o compite fuertemente con plantaciones recién establecidas o de corta edad.

FUENTE: Guía de reconocimiento de plagas y enfermedades en plantaciones forestales. CONAF. 1986.

9.- RECURSOS FORESTALES

9.1. Tipos Forestales

TIPO FORESTAL	DEFINICION LEGAL	ESPECIES PRINCIPALES DEL TIPO	DISTRIBUCION GEOGRAFICA	TIPO DE MANEJO
Esclerófilo	Es aquel que se encuentra representado por la presencia de, a lo menos, una de las especies que a continuación se indican, o por la asociación de varias de ellas.	Quillay, Litre, Peumo, Espino, Haitén, Algarrobo, Belloto, Boldo, Bollen, Mole y otras especies de distribución geográfica similar a las ya indicadas.	-Cordillera de la Costa: Entre 30°50' S. (Sur del río Limari) - 36°30' S (río Itata). -Llano Central: Entre 30°50' S - 37°50' S (río Malleco). -Cordillera de Los Andes: 32°S (Los Vilos) - 38°S (Collipulli). (IV-RM-V-VI-VII-VIII Regiones).	(1)Corta o explotación selectiva o entresaca pudiendo extraerse solamente hasta el 35% del área basal del rodal, debiendo establecerse como mínimo 10 plantas de la misma especie por cada individuo cortado, o 3.000 plantas por hectárea del tipo correspondiente; en ambos casos homogéneamente distribuidos. Una nueva corta selectiva en el mismo rodal, solamente se podrá efectuar una vez transcurrido 5 años desde la corta anterior. La explotación individual de árboles o de pequeños grupos no puede ser superior a 0,3 ha, debiendo mantenerse una faja boscosa de a lo menos 50 metros alrededor de lo cortado, e idem (4). Sobre el 60% de pendiente sólo será aplicable el método de corta o explotación selectiva.



TIPO FORESTAL	DEFINICIÓN LEGAL	ESPECIES PRINCIPALES DEL TIPO	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	TIPO DE MANEJO
Palma chilena	Es aquel que se caracteriza por la presencia de uno o más individuos de la especie por hectárea.	Palma chilena. Especies esclerófilas como: Litre, Peumo, Quillay, Espino, Boldo, Maitén.	En la actualidad entre Petorca y la latitud 34°30' S. (Sur de Colchagua). (V-VI Región - nes).	- Idem (1)
Roble-Hualo	Es aquel que se encuentra representado por la presencia de una o ambas especies, constituyendo a lo menos un 50% de los individuos por hectárea.	Roble, Hualo, Ruil, Peumo, Quillay, Canelo, Ciprés de la Cordillera.	Cordillera de la Costa: Entre 35°50' (Cerro La Campana) - 35°S. (río Mataquito). Bosque Transicional o Maulino: Entre 35°S (Río Mataquito) - 36°30' S. (Río Itata). Cordillera de Los Andes: Entre 34°30' - 36°50' S. (Río Diquillín). (V-RM-VI-VII-VIII Región)	- Idem (1) (2) Corta o explotación a tala rasa (sólo si la pendiente es menor a 45%). En este caso deberá establecerse un mínimo de 3.000 plantas por hectárea de las mismas especies homogéneamente distribuidas. Si la pendiente fuera entre 30 y 45% los sectores a cortar no podrán excederse de una superficie de 20 ha, debiendo dejarse entre sectores una faja boscosa de a lo menos, 100 metros. (3) Corta o explotación por árbol semillero (solo si la pendiente es menor a 45%). En este caso deberá dejarse como mínimo 10 árboles semilleros por hectárea, que permanecerán en pie has-

TIPO FORESTAL	DEFINICION LEGAL	ESPECIES PRINCIPALES DEL TIPO	DISTRIBUCION GEOGRAFICA	TIPO DE MANEJO
Ciprés de la Cordillera	Es aquel que se encuentra en forma pura o asociado con otras especies, representado a lo menos por 40 individuos de la especie por hectárea, cada uno mayor de 2 metros de altura.	Ciprés de la Cordillera, especies de Nothofagus (Roble, Hualo, Coigüe); Maitén, Boldo, Avellano, Rirre.	Cordillera de Los Andes: Entre 34°45'S -38°S; y entre 42°S y 44°S. (VI-VII-VIII-X-XI Región)	ta la fecha en que se establezcan, a lo menos 3.000 plantas por hectárea de la misma especie, homogéneamente distribuidas. Si la pendiente fuera entre 30 y 45% los sectores a cortar no podrán excederse de una superficie de 20 ha, debiendo dejarse entre sectores una faja boscosa de, a lo menos, 100 metros. (4) Corta o explotación. (Sólo si la pendiente es menor a 60%). Se deberán establecer 3.000 plántulas por hectárea como mínimo de las especies cortadas del tipo, homogéneamente distribuidas. - Idem (1)

TIPO FORESTAL	DEFINICION LEGAL	ESPECIES PRINCIPALES DEL TIPO	DISTRIBUCION GEOGRAFICA	TIPO DE MANEJO
Araucaria	Es aquella agrupación arbórea o arbustiva en que existe a lo menos un individuo de esta especie por hectárea.	Araucaria, Lengua, Mirre, Coigue, Raulí, Roble.	Cordillera de Los Andes: Entre 37°27' - 40°48' S. Cordillera de Nahuelbuta: Entre 37°40' S - 38°40' S. (VIII-IX-X Región).	Especie declarada Monumento Natural y prohibida su explotación, en lugar así definidos por el artículo 1 del Decreto 141. En otros sitios, este Decreto permite un método de explotación selectivo o entresaca, dentro de ciclos de corta que fluctúen entre cinco y cuarenta años, excluyéndose la corta por bosquetes, cualquiera sea la superficie de éstos. En la explotación se puede extraer solo el incremento volumétrico anual, acumulado en ciclos de corta. Para mayores antecedentes consultar Decreto 141, 09-10-1987, Ministerio de Agricultura. - Idem (1)-(2)-(3)-(4).
Roble-Raulí-Coigue	Es aquel que se encuentra representado por la presencia de cualquiera de las 3 especies o una combinación de ellas, constituyendo la asociación o cualquiera de ella más del 50% de los individuos por hectárea con un diámetro	Roble, Raulí, Coigue, Laurel, Lingue, Olivillo, Ulmo, Ave - llano, Tíneo, Trevo, Maño, Tepa.	Cordillera de Los Andes y Cordillera de la Costa, entre 36°30' (río Nuble-Itata) y 40°30' S. (VII-VII-IX-X Región).	

TIPO FORESTAL	DEFINICION LEGAL	ESPECIES PRINCIPALES DEL TIPO	DISTRIBUCION GEOGRAFICA	TIPO DE MANEJO
Lenga	no inferior a 10 cm a 1,30 metros de altura. Es aquel que se encuentra en forma pura o asociado con otras especies, representados a lo menos, por un 50% de individuos de la especie por hectárea.	Lenga, Ñirre, Roble, Coigue, Araucaria, Rauli, Coigue de Chiloé, Coigue de Magallanes.	Entre el paralelo 36°50' - 56°S. Hasta 45°S, exclusivamente en Cordillera de Los Andes. (VIII-IX-X-XI-XII Región)	- Idem (1)-(4)
Coigue-Rauli-Tepa	Es aquel que se encuentra representado por alguna combinación de las especies señaladas, con excepción del caso en que Coigue o Rauli constituyen más del 50% de los individuos por hectárea.	Coigue, Rauli, Tepa, Trevo, Tineo, Mañío de Hojas Cortas.	Cordillera de Los Andes: Entre 37°S - 40°30'. Cordillera de la Costa: Entre 38° - 40°30'S. (VIII-IX-X Región)	- Idem (1)-(3)-(4).
Siempreverde	Es aquel que se encuentra representado en su estrato superior o intermedio por la siguiente asociación de especies:	Coigue, Coigue de Chiloé, Coigue de Magallanes, Ulmo, Tineo, Tepa, Olivillo, Canelo, Mañío de hojas punzantes, Mañío de hojas cortas, Meli, Luma, Pitra.	Cordillera de Los Andes: Entre 40°30' - 47°S. Cordillera de la Costa: Entre 38°30' - 47°S. (X - XI Región).	- Idem (1)-(4)
Alerce	Es aquella agrupación arbórea o arbustiva en que existe a lo menos 1 individuo de esta especie por hectárea.	Alerce, Coigue, Coigue de Magallanes, Coigue de Chiloé, Canelo, Tepa, Mañío de hojas punzantes, Ciprés de las Guaitecas.	Entre paralelos 39°50' - 43°30' S. (X Región)	No tiene. Declarada Monumento Natural.
Ciprés de las Guaitecas	Es aquel que se encuentra en forma pura o asociado con otras especies, representado a lo menos, por 10 individuos de la especie por hectárea, cada uno mayor de 2 metros de altura.	Ciprés de las Guaitecas, Coigue de Chiloé, Coigue de Magallanes, Tepa, Mañío de hojas punzantes, Canelo, Tineo, Tepú.	Entre los 40° y 54°S. (X-XI-XII Región)	- Idem (1)

TIPO FORESTAL	DEFINICIÓN LEGAL	ESPECIES PRINCIPALES DEL TIPO	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	TIPO DE MANEJO
Coigüe de Magallanes	Es aquel que se encuentra, en forma pura o asociado con otras especies representado, a lo menos por un 50% de individuos de la especie por hectárea.	Coigüe de Magallanes, Lengua, Coigüe, Tíneo, Manío sp., Canelo, Maitén de Magallanes, Notro, Ciprés de las Guaitecas.	Entre los 47°-55°30'. En Cordillera de Los Andes se encuentra muy ocasionalmente desde los 40°30'. (X-XI-XII Región).	Idem (1)-(4).

FUENTE: Mesa Redonda sobre Bosque Nativo. Julio 1983. CONAF. Decreto 141, 09-10-1987, Ministerio de Agricultura.

9.2. Unidades S.N.A.S.P.E.

En 1984, la Ley 18.362 dió origen legal al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), el cual es administrado por CONAF.

El SNASPE está constituido en la actualidad por 30 Parques Nacionales, 35 Reservas Nacionales y 9 Monumentos Naturales.

Definiciones

1. Parque Nacional

Es un área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de diversidad ecológica natural del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de autopertuarse, y en que las especies de flora y fauna o las formaciones geológicas son de especial interés educativo, científico y recreativo.

2. Monumento Natural

Es un área generalmente reducida que se caracteriza por la presencia de especies nativas de flora y fauna o por la existencia de sitios geológicos relevantes desde el punto de vista escénico, cultural, educativo o científico.

3. Reserva Nacional

Es un área cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado, por la susceptibilidad de éstos a sufrir degradación o por su importancia relevante en el resguardo del bienestar de la comunidad.

Superficie, número y ubicación

Parques Nacionales de Chile (en orden alfabético). Información vigente a Julio 1988.

NOMBRE DE LA UNIDAD	REGION	PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE
1. Alberto M. de Agostini	XII	Antártica Chilena	Navarino	1.460.000
2. Alerce Andino	X	Llanquihue	Puerto Montt	39.255
3. Archipiélago de Juan Fernández	V	Valparaíso	Juan Fernández	9.290
4. Bdo.O'Higgins Norte	XI	Capitán Prat	Tortel	921.000
Bdo.O'Higgins Sur	XII	Última Esperanza	Natales	2.603.648
5. Bosque Fray Jorge	IV	Limarí	Ovalle	9.959
6. Cabo de Hornos	XII	Antártica Chilena	Navarino	63.093
7. Chiloé	X	Chiloé	Ancud	43.057
8. Conquillío	IX	Cautín	Melipeuco	60.832
9. El Morado	R.M.	Cordillera	San José de Maipo	3.000
10. Huerquehue	IX	Cautín	Pucón	12.500
11. Isla Guambín	XI	Aisén	Aisén	15.915
12. Isla Magdalena	XI	Aisén	Cisnes	157.640
13. La Campana	V	Quillota	Hijuelas	8.000
14. Laguna del Laja	VIII	Bío-Bío	Antuco	11.600
15. Laguna San Rafael	XI	Aisén	Aisén	1.742.000
16. Las Palmas de Cocalán	VI	Cachapoal	Las Cabras	Ind.
17. Lauca	I	Parinacota	Putre	137.883
18. Nahuelbuta	IX	Malleco	Angol	5.415
19. Pali-Aike	XII	Magallanes	San Gregorio	3.000
20. Pan de Azúcar Norte	II	Antofagasta	Taltal	11.790
Pan de Azúcar Sur	III	Chañaral	Chañaral	31.964
21. Puyehue	X	Osorno	Entre Lagos	107.000
22. Queulat	XI	Aisén	Cisnes	154.093
23. Ralco	VIII	Bío-Bío	Santa Bárbara	Ind.
24. Rapa-Nui	V	Isla de Pascua	Isla de Pascua	6.666
25. Río Simpson	XI	Aisén	Aisén	41.160
26. Toihuaca	IX	Malleco	Victoria	6.374

Ind. = Indeterminado (legalmente)

NOMBRE DE LA UNIDAD	REGION	PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE
27. Torres del Paine	XII	Ultima Esperanza	Torres del Paine	181.414
28. Vicente Pérez Rosales	X	Llanquihue	Puerto Varas	251.000
29. Villarrica	IX	Cautín	Curarrehue	61.000
30. Volcán Isluga	I	Iquique	Colchane	174.744

Monumentos Naturales de Chile (En orden geográfico). Información vigente a Julio 1988.

NOMBRE DE LA UNIDAD	REGION	SUPERFICIE DECRETADA (ha)
1. Salar de Surire	I	11.298
2. Pichasca	IV	128
3. Cerro Nielol	IX	89,5
4. Contulmo	IX	82
5. Alerce costero	X	2.308
6. Dos Lagunas	XI	181
7. Cinco Hermanas	XI	228
8. Los Pingüinos	XII	97
9. Laguna de Los Cisnes	XII	25

Reservas Nacionales de Chile. Información vigente a Julio 1988.

NOMBRE DE LA UNIDAD	REGION	PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE
1. Alacalufes	XII	Ultima Esperanza	Natales	900.000
2. Alto Bío-Bío	IX	Malleco	Lonquimay	35.000
3. Cerro Castillo	XI	Coihaique	Coihaique	179.550
4. China Muerta	IX	Cautín	Cunco	11.168
5. Coyhaique	XI	Coihaique	Coihaique	2.150
6. Federico Albert	VII	Cauquenes	Chanco	145
7. Isla Mocha	VIII	Arauco	Tirúa	2.368
8. Katalalixar	XI	Capitán Prat	Tortel	674.500
9. La Chimba	II	Antofagasta	Antofagasta	2.583
10. Lago Carlota	XI	Coihaique	Lago Verde	27.110
11. Lago Cochrane	XI	Capitán Prat	Cochrane	8.361
12. Lago General Carrera	XI	Lago Gral.Carrera	Chile Chico	178.400
13. Lago Jeinemeni	XI	Lago Gral.Carrera	Chile Chico	38.700
14. Lago Las Torres	XI	Coihaique	Lago Verde	16.516
15. Lago Palena	X	Palena	Palena	41.380
16. Lago Peñuelas	V	Valparaíso	Valparaíso	9.094
17. Lago Rossetot	XI	Aisén	Cisnes	12.725
18. Laguna Parrillar	XII	Magallanes	Punta Arenas	18.814
19. Laguna Torca	VII	Curicó	Vichucúen	604
20. Las Chinchillas	IV	Choapa	Illapel	4.229
21. Las Guaitecas	XI	Aisén	Cisnes	1.097.975
22. Las Vicuñas	I	Parinacota	Putre	209.131
23. Llanquihue	X	Llanquihue	Puerto Montt	33.974
24. Los Riles	VII	Cauquenes	Chanco	45
25. Magallanes	XII	Magallanes	Punta Arenas	13.500
26. Mañalcahuello	IX	Malleco	Lonquimay	29.530
27. Malleco	IX	Malleco	Colipulli	17.371
28. Nalcas	IX	Malleco	Lonquimay	13.775
29. Pampa del Tamarugal	I	Iquique	P.Almonte-Huara	100.650
30. Río Blanco	V	Los Andes	Los Andes	10.175
31. Río Clarillo	R.M.	Cordillera	Pirque	10.185
32. Río de los Cipreses	VI	Cachapoal	Machalí	38.582
33. Valdivia	X	Valdivia	Corral	9.727
34. Villarrica	IX	Cautín	Pucón	43.263
35. Ruble	VIII	Ruble	Pinto	55.948

c) Cuadro ResumenInformación vigente a Julio 1988.

SNASPE	Nº DE UNIDADES	SUPERFICIE	% SUPERFICIE DEL PAIS
Parques Nacionales	30	8.334.288	11,01
Reservas Nacionales	35	5.316.432	7,02
Monumentos Naturales	9	14.436	0,02
TOTAL	74	13.665.156	18,05

FUENTE: Departamento de Areas Silvestres Protegidas, CONAF. 1988.

9.3. Flora nativa

9.3.1 Especies clasificadas en la categoría "en peligro".

PRIORIDAD	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION GEOGRAFICA
3	<u>Avellanita bustillosii</u>	Avellanita	V Región y R.M.
2	<u>Bellschmidia berteriana</u>	Belloto del Sur	VII y VIII Región
11	<u>Berberidopsis corallina</u>	Michay rojo	VIII Región
1	<u>Berberis litoralis</u>	Michay de Paposo	II Región
9	<u>Dalea azurea</u>	Dalea	II Región
4	<u>Gomortega keule</u>	Queule	VII y VIII Región
6	<u>Metharme lanata</u>	Metarma lanosa	I Región
10	<u>Nothofagus alesandrii</u>	Ruil	VII Región
8	<u>Pitavia punctata</u>	Pitao	VII, VIII y IX Reg.
5	<u>Reichea coquimbensis</u>	Reichea	IV Región
12	<u>Salvia tubiflora</u>	Salvia roja	II Región
7	<u>Valdivia gayana</u>	Valdivia	X Región

NOTA: La prioridad se asignó en el "Simposio Flora Nativa Arbórea y Arbustiva de Chile Amenazada de Extinción" y se refiere a la urgencia recomendada para iniciar o reforzar trabajos de protección y recuperación.

FUENTE: Depto Areas Silvestre Protegidas. CONAF. 1988.

9.3.2 Especies clasificadas en la categoría "Vulnerable"

PRIORIDAD	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION GEOGRAFICA
*	<u>Araucaria araucana</u>	Araucaria	VIII y IX Región
5	<u>Austrocedrus chilensis</u>	Ciprés de la Cordillera	V a X y R.M.
6	<u>Azorella compacta</u>	Llaretta	I y III Región
3	<u>Bellschmidia miersii</u>	Belloto del Norte	V y RM
2	<u>Carica chilensis</u>	Palo Gordo	IV y V Región
1	<u>Croton chilensis</u>	Croton	II Región
3	<u>Cordia decandra</u>	Carbonillo	III y IV Región
2	<u>Dasyphyllum excelsum</u>	Tayú	V y VI Región
4	<u>Deuterocoonia chrysantha</u>	Chaguar del jote	II y III Región
*	<u>Fitzroya cupressoides</u>	Alerce	X Región
4	<u>Jubaea chilensis</u>	Palma chilena	IV a VII y R.M.
3	<u>Krameria cistoidea</u>	Pacul	III y IV Región
5	<u>Lateria acaulis</u>	Llaretilla	V y R.M.
3	<u>Legrandia concinna</u>	Luma del Norte	VII y VIII Región
2	<u>Monttea chilensis</u>	Ubillo	III y IV Región
5	<u>Myrica pavonis</u>	Pacama	I Región
4	<u>Nothofagus glauca</u>	Hualo	VI a VII y R.M.
4	<u>Nothofagus leonii</u>	Huala	VII y VIII Región
3	<u>Persea meyeniana</u>	Lingue del Norte	V, VII y R.M.
6	<u>Polylepis berterii</u>	Queñoa	I Región
6	<u>Polylepis tarapacana</u>	Queñoa de altura	I Región
3	<u>Parlaria chilensis</u>	Guayacán	IV a VI y R.M.
2	<u>Pantheria splendens</u>	Lúcumo	IV y V Región
6	<u>Prosopis spp.</u>	Prosopis	I a V y R.M.
1	<u>Puya coquimbensis</u>	Chagual de Coquimbo	IV Región
2	<u>Puya venusta</u>	Chagualillo	IV y V Región

NOTA: La prioridad se asignó en el "Simposio Flora Nativa Arbórea y Arbustiva de Chile Amenazada de Extinción" y se refiere a la urgencia recomendada para iniciar o reforzar trabajos de protección y recuperación.

* Las especies Araucaria araucana y Fitzroya cupressoides estaban declaradas como Monumento Natural hasta 1986, por esto al momento de la realización del Simposio no se les asignó prioridad, ya que desde 1976 se están realizando acciones específicas de conservación para estas especies.

FUENTE: Depto. Areas Silvestres Protegidas. CONAF. 1988.

9.3.3 Especies clasificadas en la categoría "rara".

51

PRIORIDAD	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION GEOGRAFICA
1	<u>Adesmia balsamica</u>	Paramela de Puangue	V Región
2	<u>Adesmia campestris</u>	Mata espinosa	XII Región
1	<u>Adesmia resinosa</u>	Paramela de Til-Til	V y R.M.
1	<u>Asteriscium vidalii</u>	Astericio	III Región
2	<u>Benthamiella spp</u>	Benthamiella	XII Región
1	<u>Citronella mucronata</u>	Huilli patagua	V a X y R.M.
1	<u>Corynabutilon ochsenii</u>	Huella chica	IX y X Región
1	<u>Eucryphia glutinosa</u>	Guindo santo	VII a IX Región
1	<u>Grabowskia glauca</u>	Coralíato del Norte	II y III Región
2	<u>Haplorhus peruviana</u>	Carza	I Región
2	<u>Hebe salicifolia</u>	Hebe	X a XII Región
1	<u>Lobelia bridgestii</u>	Tupa rosada	X Región
1	<u>Malesherbia angustisecta</u>	Malesherbia	I Región
1	<u>Malesherbia auristipulata</u>	Malesherbia	I Región
1	<u>Malesherbia tocopillana</u>	Malesherbia	I y II Región
2	<u>Maytenus chubutensis</u>	Maitén de Chubut	R.M. a XI Región
2	<u>Menodora tinoides</u>	Linacillo	V Región
2	<u>Mulinum valentinii</u>	Mulino	XII Región
1	<u>Myrceugenia colchaguensis</u>	Arrayán de Colchagua	V a XI Región
1	<u>Myrceugenia correaefolia</u>	Petillo	IV a VIII Región
1	<u>Myrceugenea leptosper-</u> <u>moides</u>	Macolla	VIII y IX Región
1	<u>Myrceugenea pinifolia</u>	Chequén de hoja fina	VII a IX Región
1	<u>Myrceugenia rufa</u>	Arrayán de hoja roja	IV y V Región
1	<u>Nolana balsamiflua</u>	Suspiro	II Región
1	<u>Orites myrtoidea</u>	radal enano	VII a IX Región
1	<u>Pintoa chilensis</u>	Pintoa	III y IV Región
1	<u>Prumnopitys andina</u>	Lleuque	VII a X Región
1	<u>Ribes integrifolium</u>	Parrillas falsa	VIII Región
1	<u>Salvia tubiflora</u>	Salvia Roja	II Región
1	<u>Satureja multiflora</u>	Menta de árbol	VII a X Región
2	<u>Schinus marchandii</u>	Laura	XI Región
1	<u>Seutellaria</u>	Teresa	VII a X Región

FUENTE: Depto. Areas Silvestres Protegidas CONAF. 1988.

<u>Nombre Vulgar</u>	<u>Nombre Científico</u>
Alerce	<u>Fitzroya cupressoides</u>
Algarrobo	<u>Prosopis chilensis</u>
Araucaria	<u>Araucaria araucana</u>
Aromo	<u>Azara lanceolata</u>
Arrayán (del Sur)	<u>Myrceugenella apiculata</u>
Arrayán (del Norte)	<u>Myrceugenella chequen</u>
Avellanillo	<u>Lomatia dentata</u>
Avellano	<u>Gevuina avellana</u>
Belloto	<u>Bellschmidia berteorana</u>
Boldo	<u>Peumus boldus</u>
Bollén	<u>Kageneckia oblonga</u>
Calafate	<u>Berberis buxifolia</u>
Canelo	<u>Drymis winteri</u>
Canelo enano	<u>Drymis winteri var. andina</u>
Ciprés de la Cordillera	<u>Austrocedrus chilensis</u>
Ciprés de las Guaytecas	<u>Pilgerodendrum uviferum</u>
Ciprés enano	<u>Dacrydium fonkii</u>
Coigue	<u>Nothofagus dombeyi</u>
Coigue de Chiloé	<u>Nothofagus nitida</u>
Coigue de Magallanes	<u>Nothofagus betuloides</u>
Colihue	<u>Chusquea coleou</u>
Colliguay	<u>Colliguay spp.</u>
Copio	<u>Crinodendron hookerianum</u>
Corcolén	<u>Azara spp.</u>
Crucero	<u>Colletia spp.</u>
Culén	<u>Psoralea spp.</u>
Chacai	<u>Colletia spp.</u>
Chaura	<u>Gaultheria spp.</u>
Chequén	<u>Myrceugenella chequen</u>
Chilco	<u>Fuchsia magellanica</u>
Chinchin	<u>Azara microphylla</u>
Espino	<u>Acacia caven</u>
Frangel	<u>Kageneckia angustifolia</u>
Fuinque	<u>Lomatia ferruginea</u>
Huala	<u>Nothofagus leoni</u>
Hualo	<u>Nothofagus glauca</u>
Huingán	<u>Schinus polygamus</u>
Laurel	<u>Laurelia sempervirens</u>
Lenga	<u>Nothofagus pumilio</u>
Leñadura	<u>Maytenus magellanica</u>
Lilen	<u>Azara spp.</u>
Lingue	<u>Persea lingue</u>
Litre	<u>Lithraea caustica</u>
Luma	<u>Amomyrtus luma</u>
Maitén	<u>Maytenus boaria</u>
Maitén de Magallanes	<u>Maytenus magellanica</u>
Maño de hojas cortas	<u>Saxegothaea conspicua</u>
Maño de hojas largas	<u>Podocarpus salignus</u>
Maqui	<u>Aristotelia chilensis</u>
Maquicillo	<u>Azara petiolaris</u>
Mayo	<u>Shophora macrocarpa</u>
Meli	<u>Amomyrtus meli</u>
Michay	<u>Berberis spp.</u>
Mitique	<u>Podanthus mitique</u>
Molle	<u>Schinus latifolius</u>
Naranjillo	<u>Citronella mucronata</u>
Notro	<u>Embothrium coccineum</u>
Nirre	<u>Nothofagus antarctica</u>
Olivillo	<u>Aextoxicon punctatum</u>
Palma chilena	<u>Jubaea chilensis</u>
Palqui	<u>Cestrum palqui</u>

Nombre VulgarNombre Científico

Patagua	<u>Crinodendrum patagua</u>
Pelú	<u>Sophora microphylla</u>
Peumo	<u>Cryptocaria alba</u>
Picha-picha	<u>Myrceugenia planipes</u>
Pimiento	<u>Schinus molle</u>
Piñol	<u>Lomatia dentata</u>
Pitra	<u>Myrceugenia exsucca</u>
Quillay	<u>Quillaja saponaria</u>
Radal	<u>Lomatia hirsuta</u>
Raulí	<u>Nothofagus obliqua</u>
Retamilla	<u>Retamilla ephedra</u>
Roble	<u>Nothofagus obliqua</u>
Roble colorado	<u>Nothofagus glauca</u>
Ruil	<u>Nothofagus alessandri</u>
Sauco del diablo	<u>Pseudopanax laetevirens</u>
Taique	<u>Destfontainea spinosa</u>
Tebo	<u>Trevoa spp.</u>
Tepa	<u>Laurelia philippiana</u>
Tepú	<u>Tepualia stipularis</u>
Tiaca	<u>Caldclyvia paniculata</u>
Tineo	<u>Weinmannia trichosperma</u>
Trevo	<u>Dasyphyllum diacanthoides</u>
Ulmo	<u>Eucryphia cordifolia</u>

FUENTE: Tipos forestales en los bosques nativos de Chile.
Documento de Trabajo N° 38 CONAF/PNUD/FAO. 1981



9.4.1 Especies clasificadas en la categoría "en peligro"

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Comadreja trompada	<u>Rhyncholestes raphanurus</u>
Quirquincho de la puna	<u>Euphractus natioti</u>
Ratón topo del matorral	<u>Chelemys megalonyx megalonyx</u>
Chinchillón	<u>Chinchilla sahuamiae</u>
Chinchilla andina	<u>Chinchilla brevicaudata</u>
Chinchilla chilena	<u>Chinchilla lanigera</u>
Cururo del Maule	<u>Spalacopus cyanus maulinus</u>
Tuco-Tuco de Aisen	<u>Ctenomys magellanicus osgoodi</u>
Tuco-Tuco de Magallanes	<u>Ctenomys magellanicus magellanicus</u>
Zorro culpeo de Tierra del Fuego	<u>Lenis culpaeus lycoides</u>
Huillín	<u>Lutra provocax</u>
Gato de Geoffroy	<u>Felis geoffroyi</u>
Guña	<u>Felis guigna</u>
Gato colocolo	<u>Felis colocola</u>
Huemul	<u>Hippocamelus bisulcus</u>

9.4.2. Especies clasificadas en la categoría "vulnerable"

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Piche	<u>Euphractus pichiy</u>
Vizcacheta de montaña	<u>Lagidium viscacia</u>
Degú de Bridges	<u>Octodon bridgesi</u>
Degú costino	<u>Octodon lunatus</u>
Tuco-Tuco del Tamarugal	<u>Ctenomys fulvus robustus</u>
Zorro chilote	<u>Canis fulvipes</u>
Quique	<u>Gallitacus cuja</u>
Chungungo	<u>Lutra felina</u>
Puma	<u>Felis concolor</u>
Lobo fino de Juan Fernández	<u>Arctocephalus philippii</u>
Elefante marino del Sur	<u>Mirounga leonina</u>
Guanaco	<u>Lama guanicoe</u>
Vicuña	<u>Vicugna vicugna</u>
Taruca	<u>Hippocamelus antisensis</u>
Pudú	<u>Pudu pudu</u>

9.4.3 Especies clasificadas en la categoría "rara"

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Llaca nortina	<u>Marmosa elegans coquimbensis</u>
Monito del monte chilote	<u>Dromiciops australis gloroides</u>
Vampiro	<u>Desmodus rotundus</u>
Peludo patagónico	<u>Euphractus villosus</u>
Ratón topo valdiviano	<u>Geoxus valdivianus</u>
Ratón topo de magallanes	<u>Chelemys megalonyx delfini</u>
Cuy de Tschudi	<u>Cavia tschudii</u>
Cuy serrano	<u>Galea musteloides</u>
Cuy chico de la patagonia	<u>Microcavia aconaemys</u>
Tunduco de Osorno	<u>Aconamys fuscus porteri</u>
Huroncito de Magallanes	<u>Lyncodon patagonicus patagonicus</u>
Gato montés andino	<u>Felis jacobita</u>

9.5 Aves Nativas9.5.1. Especies de aves nativas en la categoría de en peligro

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Suri	<u>Pterocnemia pennata tarapacensis</u>
Cuervo de pantano	<u>Plegadis chichi</u>
Cisne coscoroba	<u>Coscoroba coscoroba</u>
Canquén colorado	<u>Chloephaga rubidiceps</u>
Halcón peregrino boreal	<u>Falco peregrinus anatum</u>
Becacina pintada	<u>Nycticorpes semicollaris</u>
Gaviotín chico	<u>Sterna lorata</u>
Loro trichahue	<u>Cyanoliseus patagonus byroni</u>
Picaflor de Juan Fernández	<u>Sephanoides fernandensis</u>
Rayadito de Más Afuera	<u>Aprrastura masafuerae</u>

9.5.2. Especies clasificadas en la categoría "vulnerable"

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Perdiz de la puna	<u>Lamotus pentlandii</u>
Nandú	<u>Pterocnemia pennata pennata</u>
Fardela blanca de Juan Fernández	<u>Pterodroma externa</u>
Fardela blanca de Más a Tierra	<u>Pterodroma cooki</u>
Fardela negra de Juan Fernández	<u>Pterodroma neglecta</u>
Fardela de Más Afuera	<u>Pterodroma longirostris</u>
Fardela blanca	<u>Puffinus creatopus</u>
Fardela de Pascua	<u>Puffinus nativitatis</u>
Yunco	<u>Pelecánoides garnotti</u>
Pingüino de Humboldt	<u>Spheniscus humboldti</u>
Ave de Trópico de cola roja	<u>Phaeton rubricauda</u>
Guanay	<u>Phalacrocorax bougainvillii</u>
Ave fragata grande	<u>Fregata minor</u>
Cuervo de pantano de la puna	<u>Plegadis ridgwayi</u>
Bandurria	<u>Theristicus caudatus</u>
Flamenco chileno	<u>Phoenicopterus chilensis</u>
Parina grande	<u>Phoenicoparrus andinus</u>
Parina chica	<u>Phoenicoparrus jamesi</u>
Cisne de cuello negro	<u>Cygnus melancoryphus</u>
Piuquén	<u>Chloephaga melanoptera</u>
Cóndor	<u>Vultur gryphus</u>
Aguila pescadora	<u>Pandion haliaetus</u>
Tagua gigante	<u>Fulica gigantea</u>
Tagua cornuda	<u>Fulica cornuta</u>
Becacina	<u>Gallinago gallinago</u>
Gaviota garuma	<u>Larus modestus</u>
Gaviotín monja	<u>Larosterna inca</u>
Gaviotín de San Félix	<u>Anous stolidus</u>
Torcaza	<u>Columba araucana</u>
Choroy	<u>Enicognathus leptorhynchus</u>
Picaflor de Arica	<u>Eulidia yarrellii</u>
Carpintero negro	<u>Campephilus magellanicus</u>

9.5.3. Especies clasificadas en la categoría de "rara".

56

<u>NOMBRE COMUN</u>	<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>
Perdiz copetona	<u>Eudromia elegans</u>
Perdiz austral	<u>Tinamotis ingoufi</u>
Garza cuca	<u>Ardea cocoi</u>
Huavillo	<u>Ixobrychus involucris</u>
Pato gargantillo	<u>Anas bahamensis</u>
Pato rinconero	<u>Heteronetta atricapilla</u>
Pequito	<u>Accipiter bicolor</u>
Aguilucho de cola rojiza	<u>Buteo ventralis</u>
Aguilucho chico	<u>Buteo albigula</u>
Chorlo de Magallanes	<u>Pluvianellus socialis</u>
Pedícita cordillerana	<u>Attagis gayi</u>
Gaviota andina	<u>Larus serranus</u>

FUENTE: Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile.
CONAF. 1988