

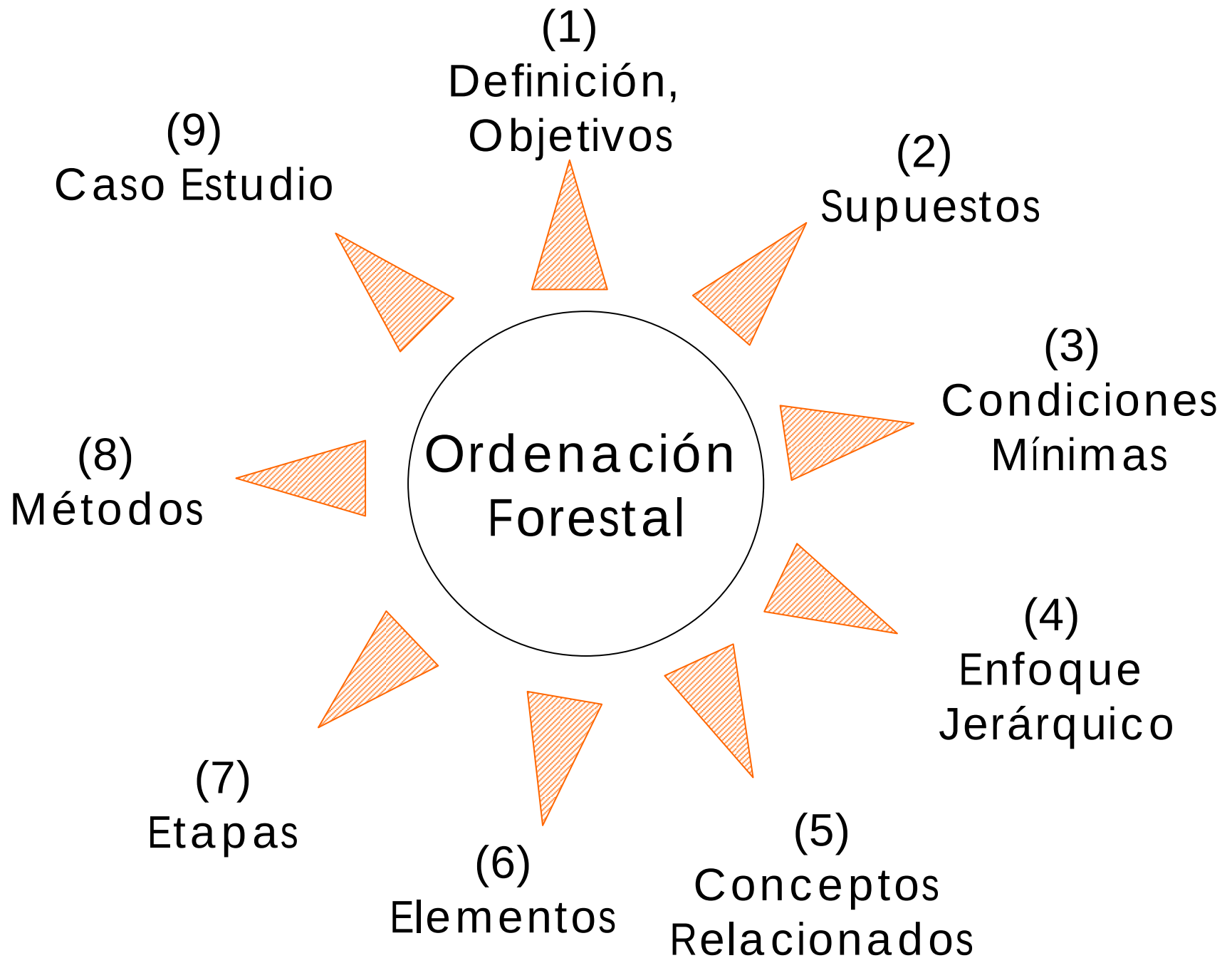
MODULO III

MANEJO Y ORDENACIÓN FORESTAL

TALLER BOSQUE ESCLERÓFILO

HORACIO BOWN I.
Ingeniero Forestal, Ph.D., M.Sc.
Universidad de Chile
Julio 2008

Estructura de la Presentación

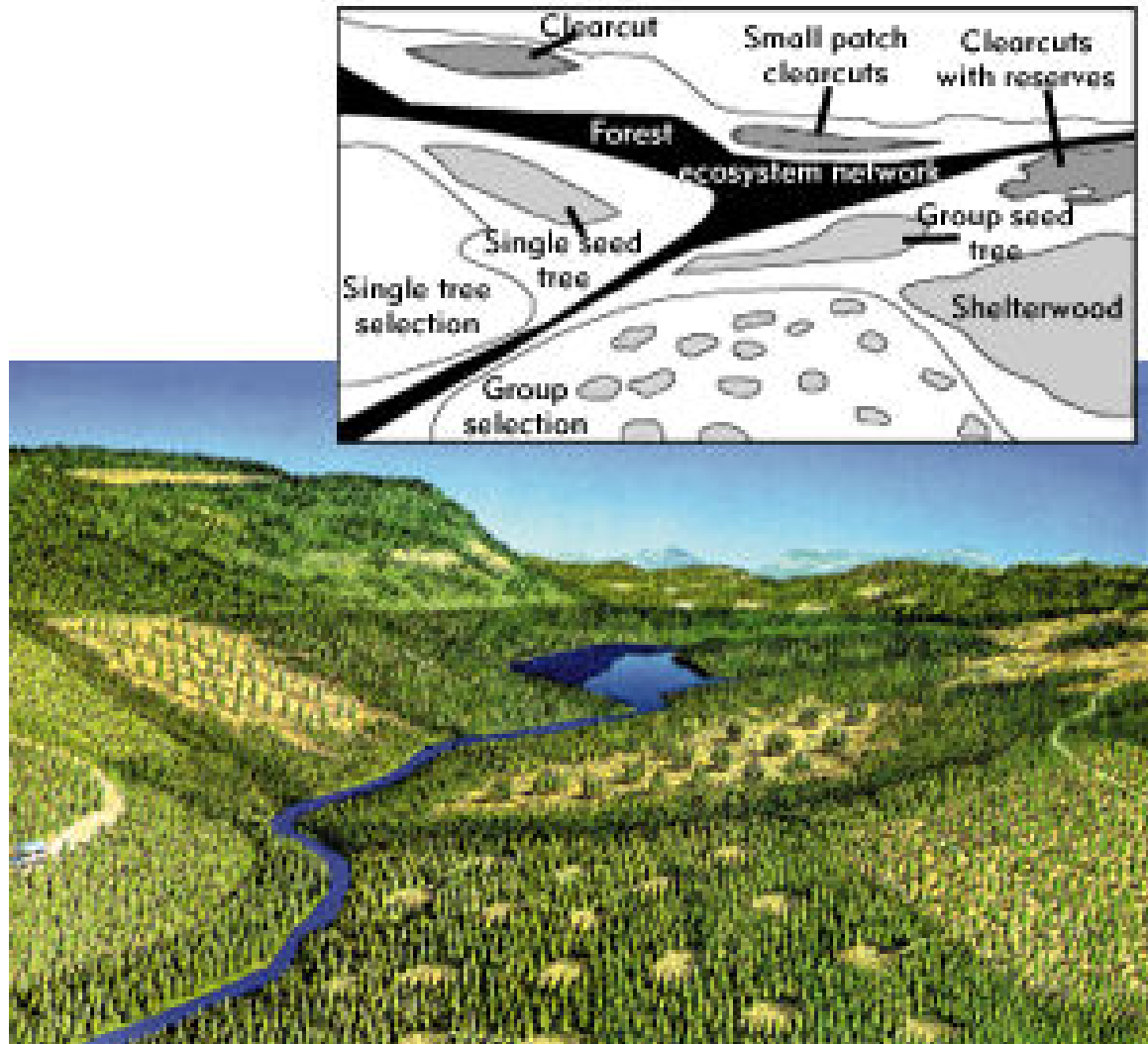


(1)

¿Qué es ordenación?

¿Cuáles son sus objetivos?

Ordenación Forestal: trabaja a nivel de paisaje



Ordenación Forestal

Consiste en programar la secuencia de intervenciones silviculturales que ocurren en el tiempo y en el espacio a nivel de propiedad*

Debe:

Cumplir objetivos

Cumplir restricciones

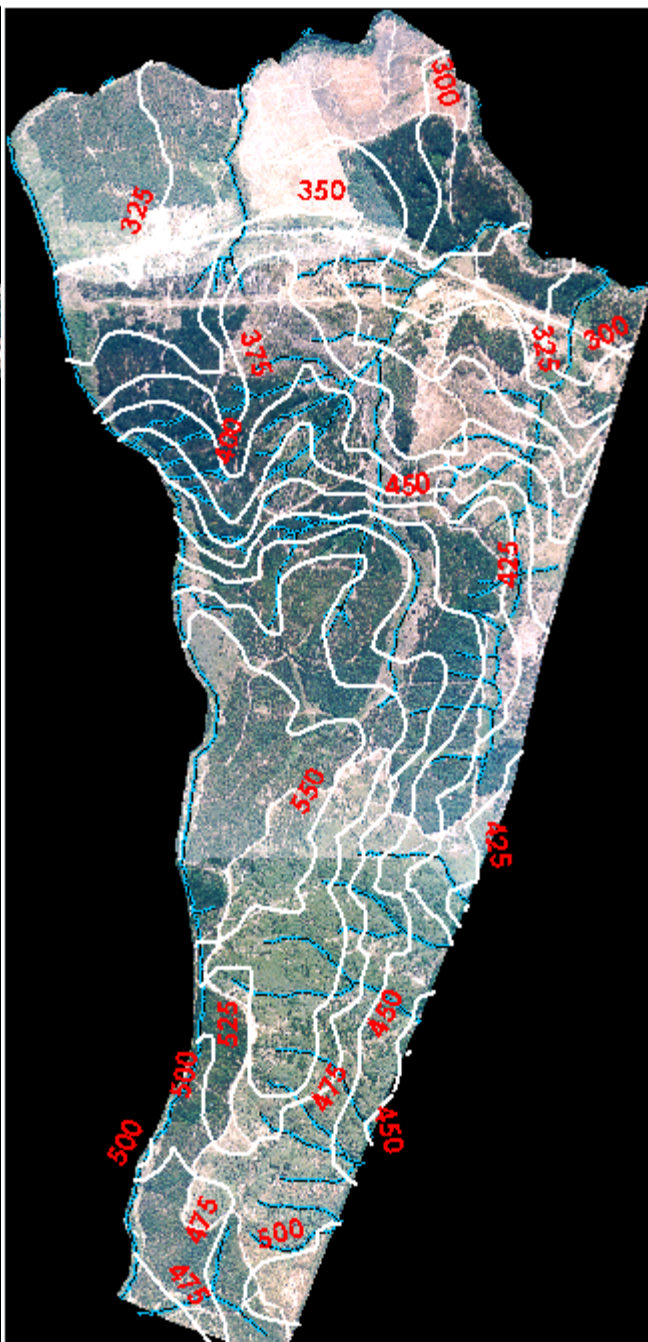
Objetivos de la Ordenación Forestal

1. Asegurar que los bosques cumplan plena y continuamente sus múltiples funciones, mejorando si fuera posible, sus capacidades para lograrlo
2. Pretende alcanzar un equilibrio entre las funciones y valores económicos, ambientales y sociales de los bosques en beneficio de las generaciones actuales y futuras (FAO, 1999).

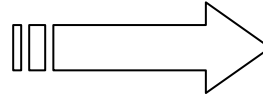
Un poco vago!!!!

Objetivos de la Ordenación Forestal

- 1. Bosques cumplen simultáneamente roles de protección, producción y recreación, aún cuando se les asigne un rol preferencial**
- 2. Por ejemplo, cuarteles asignados preferentemente a producción siguen cumpliendo un rol de protección y con ciertas limitaciones de recreación**
- 3. El rol protector de los bosques se refiere a la protección del medio físico de los suelos y del régimen hidrológico; y a la protección del medio biótico de la flora y de la fauna**



Manejo Forestal



Manejo de Ecosistemas

Objetivos	Sustentar flujos de productos específicos	Mantener las condiciones ecológicas, dentro de las cuales se puede lograr un rendimiento sostenido de productos y servicios del bosque pueden ser logrados
Estrategia	Simula un modelo agrícola	Refleja patrones de perturbaciones naturales
Carácter Sistema	Enfatiza eficiencia productiva con restricciones ambientales	Retiene la complejidad de procesos
Unidad de Gestión	Rodales y agregaciones de rodales dentro de una propiedad	Paisajes y agregaciones de paisajes a través de distintas propiedades
Rotación	Rotación determinada por objetivos de los propietarios	Rotación refleja patrones de perturbaciones naturales

Source: Davis et al. (2001)

Elementos clave en Manejo de Ecosistemas

1. Manejo adaptativo

- ❑ Prescripciones de Manejo son, en el mejor de los casos, hipótesis de trabajo cuyo resultado es incierto**
- ❑ Esto requiere monitoreo permanente y revisión de las decisiones de manejo**

Source: Davis et al. (2001)

Elementos clave en Manejo de Ecosistemas

2. Considerar distintas escalas espaciales

- ❑ Tradicionalmente manejo de bosques nativos se centró en la producción de biomasa, sin conexión por escalas espaciales**
- ❑ Ejemplo: Se privilegio eficiencia al cosechar grandes áreas**
- ❑ Hay procesos ecosistémicos que ocurren en menores escalas a nivel de parches de regeneración, rodales o grupos de rodales**
- ❑ Tendencia actual hacia restricciones de adyacencia**

Source: Davis et al. (2001)

Elementos clave en Manejo de Ecosistemas

3. Considerar las acciones acumulativas de todos los propietarios sobre grandes unidades de planificación

- ❑ En Chile, por ejemplo, podría significar que el Servicio Forestal debiera considerar todas las acciones en una provincia y región, para retroalimentar sobre decisiones a propietarios individuales**

Elementos clave en Manejo de Ecosistemas

- 4. Cuantificar y proyectar todos los servicios ecosistémicos y no solamente madera**
- 5. Reconocer el poder formativo de perturbaciones mayores como pueden ser el fuego, viento y erupciones volcánicas, para darle forma al paisaje**
- 6. Mejorar la comprensión y participación del público a través de aprendizaje colaborativo**

Source: Davis et al. (2001)

El Futuro del Manejo de Ecosistemas

- 1. Áreas asignadas a producción intensiva de madera y fibra**
- 2. Áreas asignadas al uso múltiple y la protección del hábitat**
- 3. Áreas asignadas para la protección y restauración de procesos ecosistémicos**

Manejo de Ecosistemas coordinará la contribución de tenencia mixta de la tierra en las tres zonas para sustentar ecosistemas regionales, nacionales y globales

Source: Davis et al. (2001)

(2)

Supuestos de Ordenación

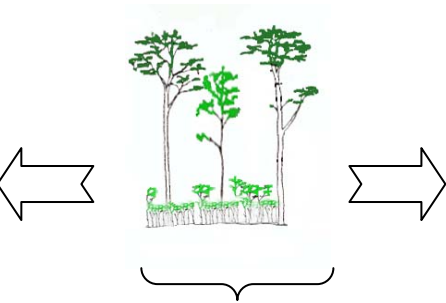
Supuestos de Ordenación Tradicional

- 1. Superficie considerable de bosques**
- 2. Recursos requeridos para la ordenación no son un factor limitante**
- 3. Flujo contínuo y permanente de bienes y servicios**
- 4. Mercado para los bienes y servicios que se derivan de la ordenación**

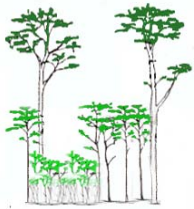
(3)

Condiciones Mínimas de la Ordenación

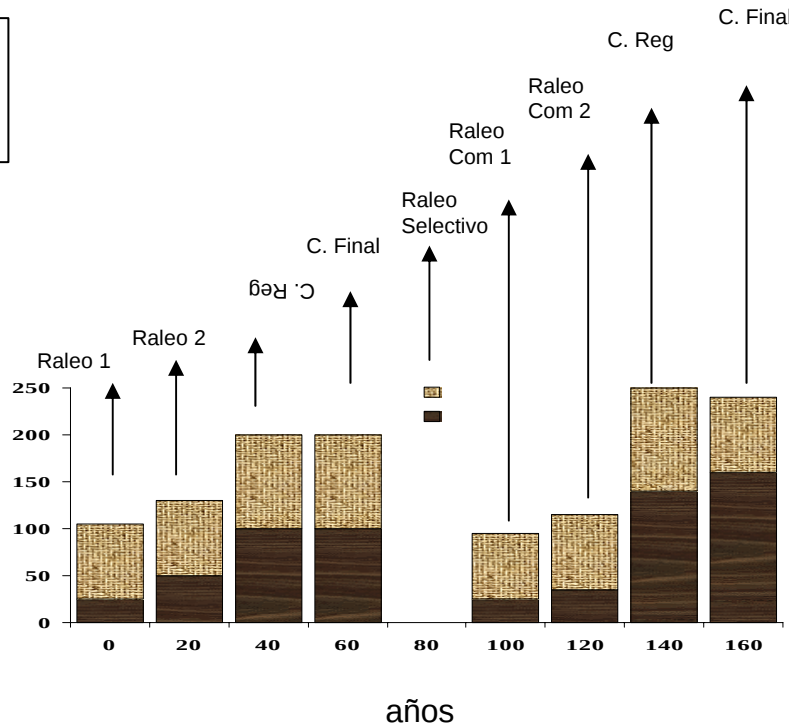
Persistencia



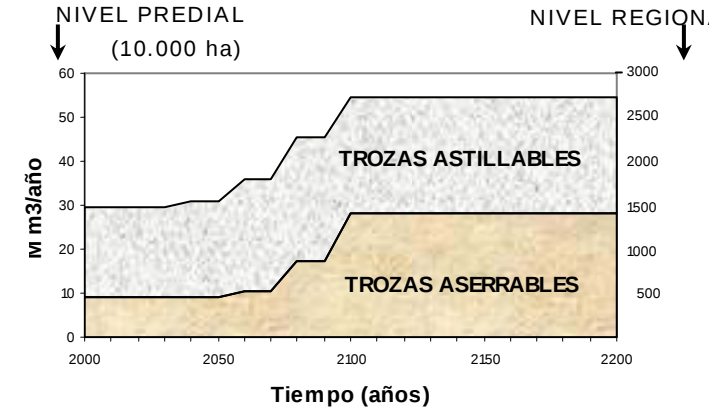
ASEGURAR SU
MANTENCIÓN



Máximo Rendimiento

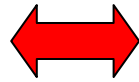


Rendimiento Sostenido

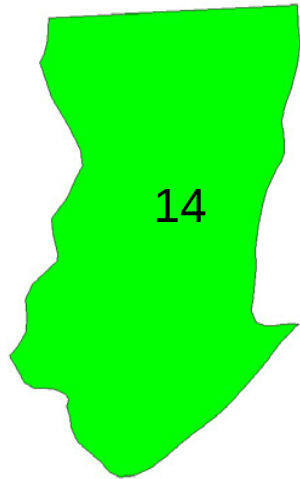


Condiciones Mínimas de la Ordenación

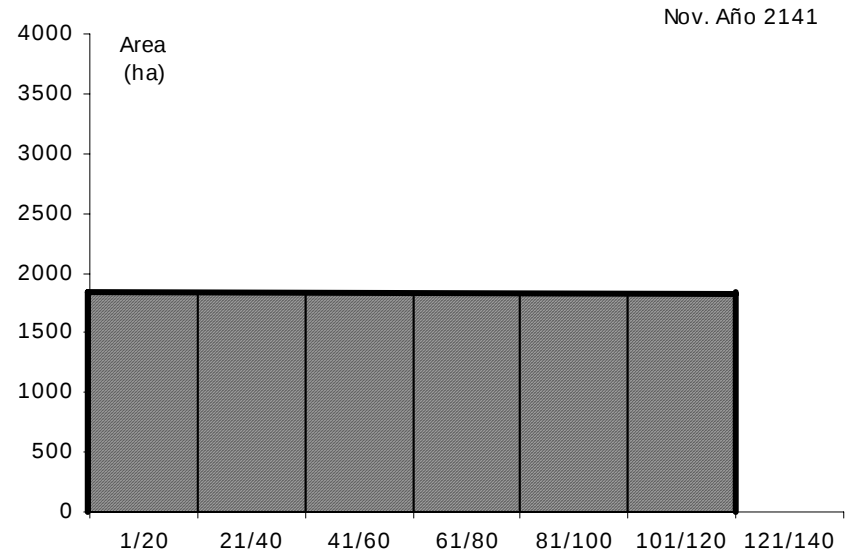
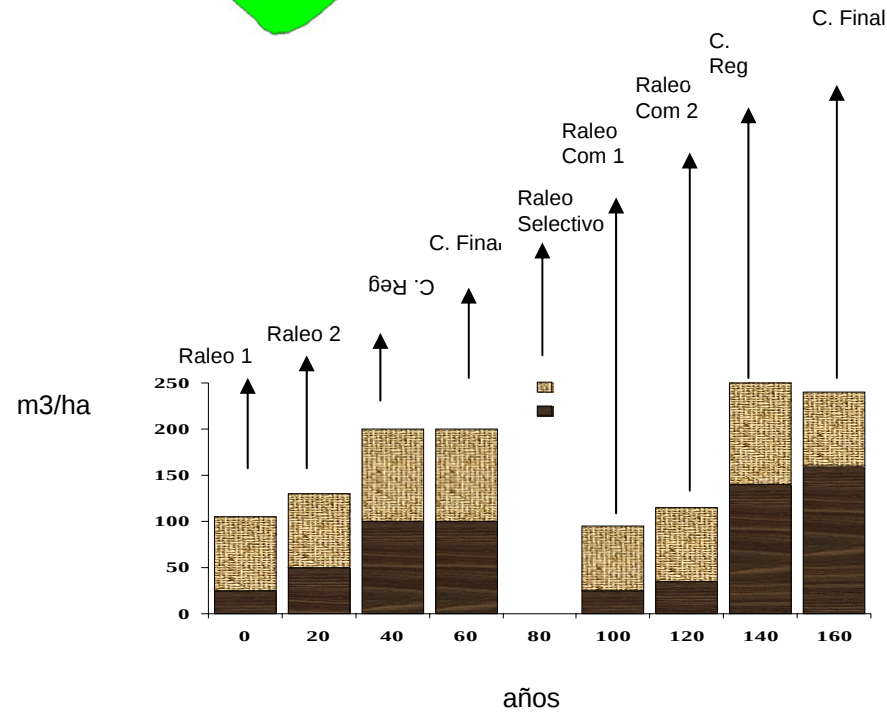
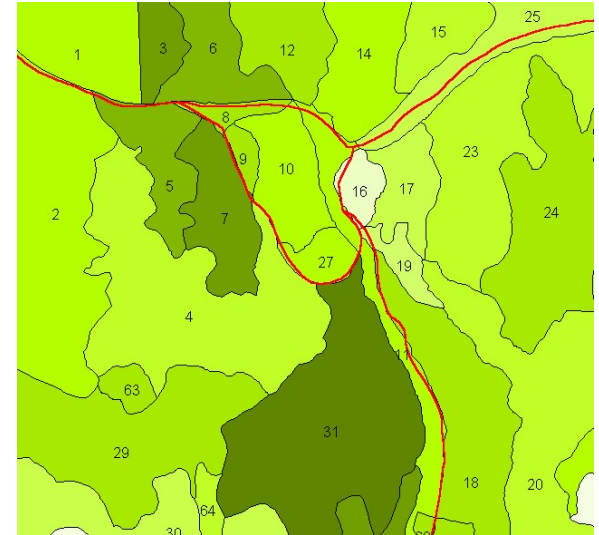
Silvicultura



Ordenación



Rol Complementario

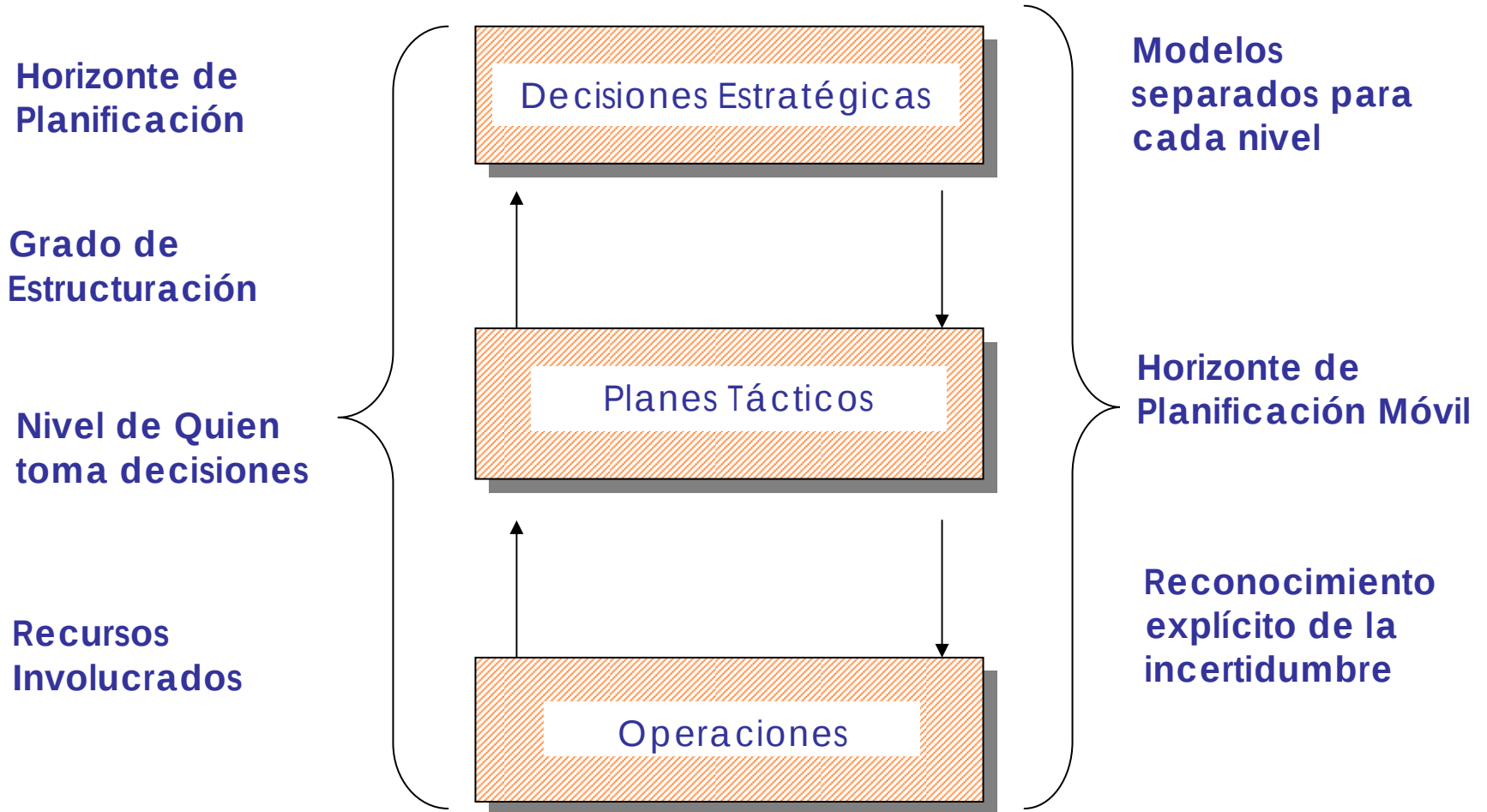


Nov. Año 2141

(4)

Enfoque Jerárquico en Ordenación

Enfoque Jerárquico en Ordenación



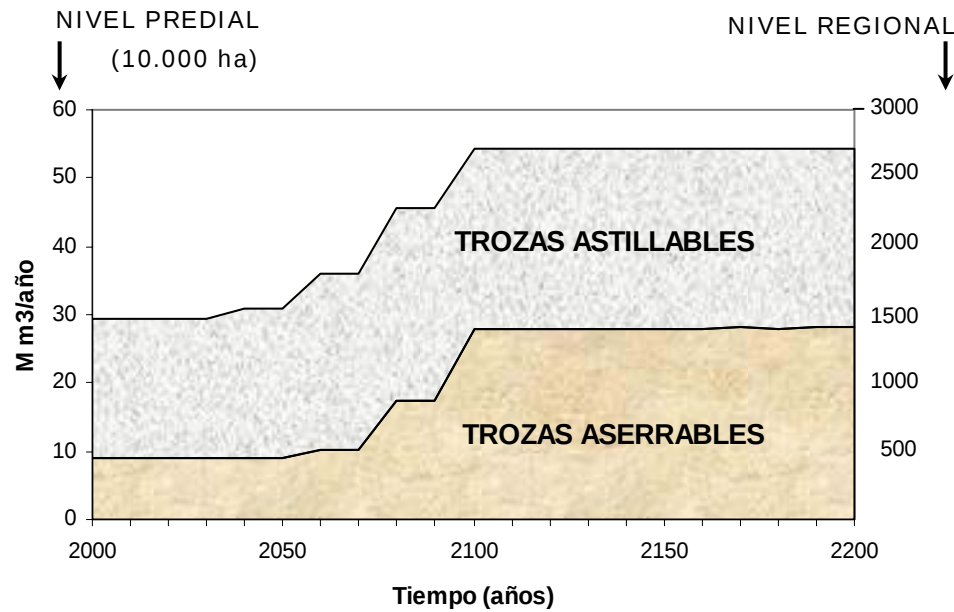
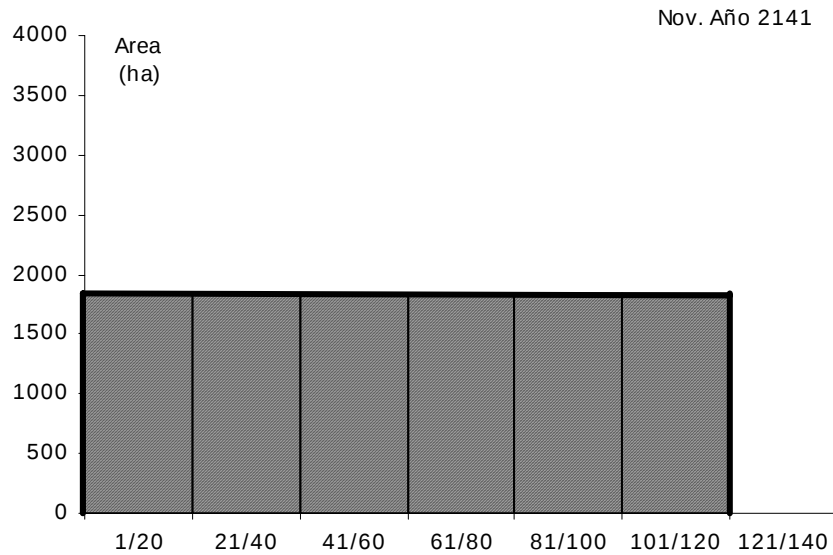
Horizonte de Planificación Móvil



(5)

**Conceptos
Relacionados**

Conceptos de Ordenación

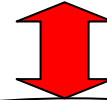


Bosque Normal



Bosque Regulado

Rendimiento Sostenido



Posibilidad de Corta

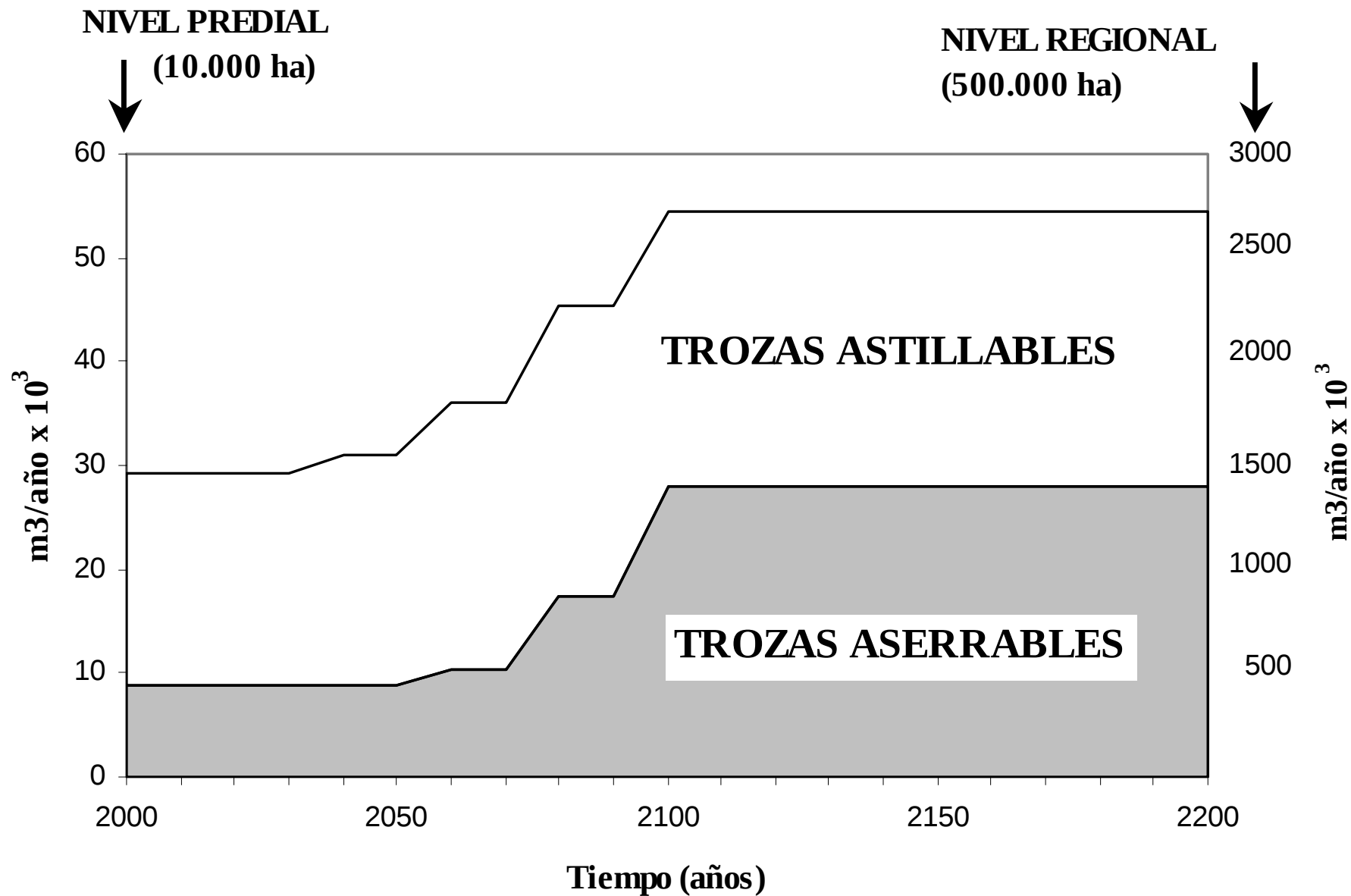


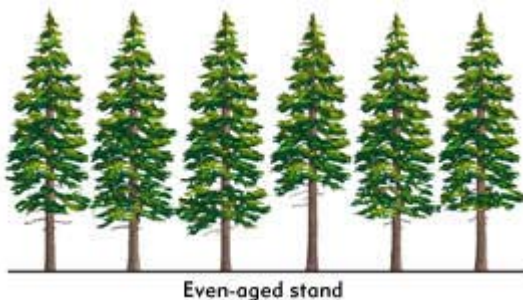
Figura 7.1.1: Posibilidad de corta a nivel predial (10.000 ha) y nivel regional (500.000 ha) en bosques de Lengua en Magallanes.

(6)

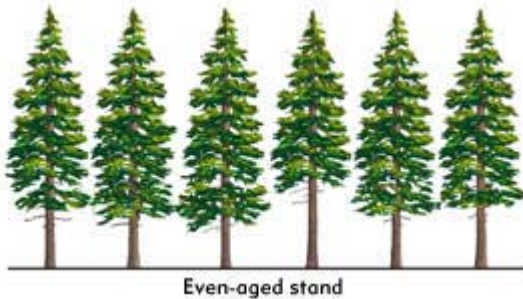
**Elementos
de Ordenación**

ELEMENTOS

- clasificación de la superficie de una propiedad
- desarrollo de prescripciones forestales
- predicción de crecimientos y rendimientos.



Monte Alto (XII Región) puede ser un buen ejemplo para ilustrar estos elementos (Hay bastante información!!)

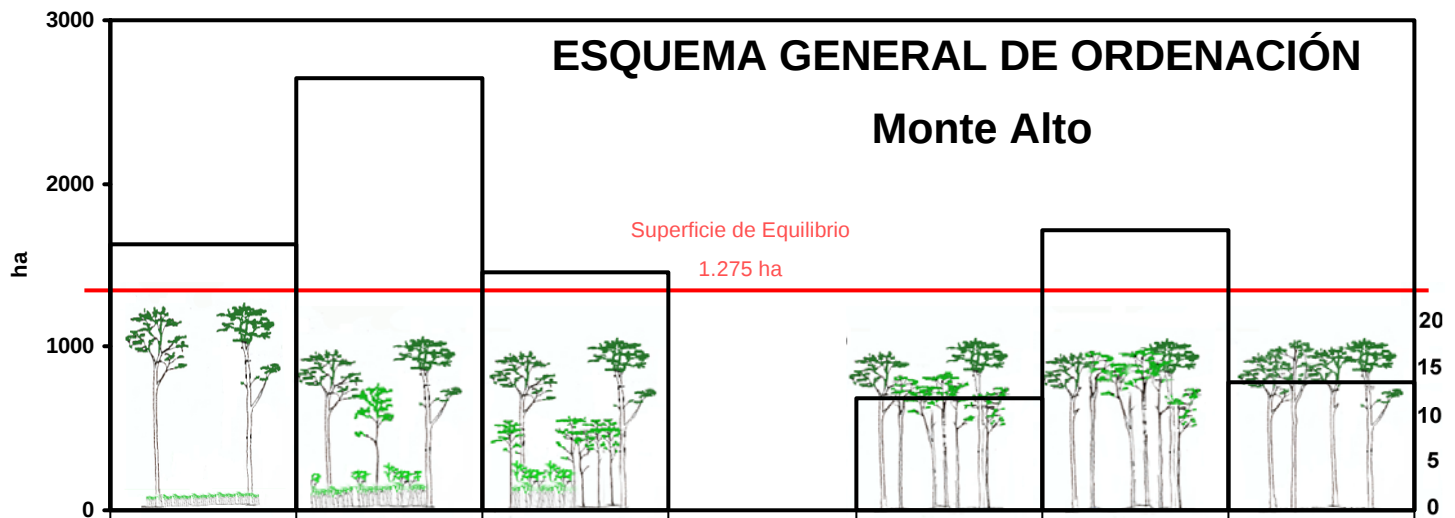


Uso del suelo	Descripción	Área (ha)	%	Nº Unidades
Bosque	Bosque de Lenga	11.349	63,0	939
	Bosque Húmedo Lenga-Ñirre	242	1,5	53
	Bosque de Ñirre	89	0,5	1
	Bosque de Coihue-Lenga	21	-	4
	Coníferas	10	-	1
Subtotal		11.711	65,0	998
Sin bosque	Turba	3.517	20,0	106
	Pradera	1.932	11,0	19
	Vega	801	4,0	47
	Cuerpos de Agua	8	-	2
Subtotal		6.258	35,0	174
Otros usos	Descubierto	8	-	9
	Planta Industrial	24	-	1
Subtotal		32	-	10
TOTAL		18.001	100,0	1.182

Cuadro 7.1.1. Clasificación de superficie por tipo de uso para un predio en la Región de Magallanes.

Sitio		Área de Bosques (ha)		
		Vírgenes	Intervenidos	Subtotal
Pobres	[12 – 16 m)	844	124	968
Regulares	[16 – 20 m)	2.708	3.389	6.097
Buenos	[20 +)	480	2.349	2.829
TOTAL		4.032	5.862	9.894

Cuadro 7.1.2. Superficie de bosques de producción de acuerdo a clase de sitio e intervención para un predio en la Región de Magallanes.



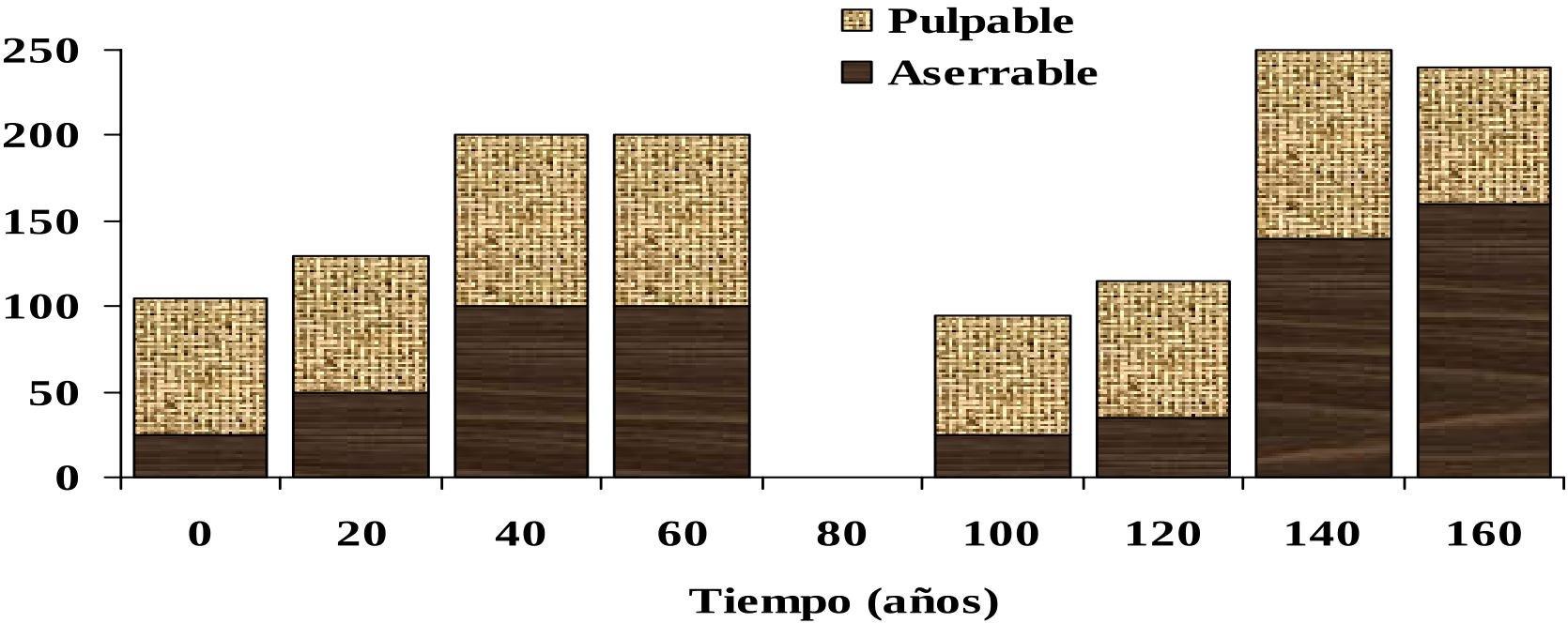
Clases de edad	0 – 20 años	20 – 40 años	40 – 60 años	60 – 80 años	80 – 100 años	100 – 120 años	120 – 140 años
Estado Actual							
superficie (ha)	1.634 (virg. 100)	2.645 (virg. 271)	1.460 (virg. 51)		688	1.716	782
dosel arbóreo	cobertura 35%	cobertura 43%	cobertura 20%		B. virgen juv (Coi)	B. virgen juv. (Cof)	B.virgen maduro
bosque secundario	Regen. inicial	Regen. avanzada	Latizal		Regen. inicial	Regen. inicial	Regen. inicial
Silvicultura							
dosel arbóreo	Corta final	Corta final	Corta final		Raleo 30%	Raleo 30%	Corta Regeneración
bosque secundario	--	clareo	raleo selectivo		--	--	--
Desarrollo hasta:							
Corta de regeneración	120 años	100 años	80 años		40 años	20 años	--
Corta final	140 años	120 años	100 años		60 años	40 años	20 años
Existencias							
volumen bruto (m³/ha)	222	271	140		520	518	542
trozas aserrables (m³/ha)	33	39	23		-	53	105
trozas astillables (m³/ha)	89	109	54		260	207	250
Volumen de Cosecha							
volumen bruto (m³/ha)	209	243	125		150	155	270
trozas aserrables (m³/ha)	34	28	21		-	16	53
trozas astillables (m³/ha)	84	78	50		70	62	125
Factibilidad Económica	✓	✓	--		--	?	✓



Tipo Vegetacional	Bosque de Lengua
Superficie (ha)	36.9 ha
Sitio	22 m
Estado	Floreo Antiguo
Cobertura Dosel Remanente (%)	10 %
Desarrollo 2ª Gen.	Latizal Alto a Fustal
Función	Producción
Sistema Silvícola	Cortas de Protección
Próximo Tratamiento	Raleo



Raleo 1	Raleo 2	Corta Reg.	Corta Final	Raleo a Desecho	Raleo Com. 1	Raleo Com. 2	Corta Reg.	Corta Final
---------	---------	------------	-------------	-----------------	--------------	--------------	------------	-------------



Estimación de Volumen Actual

Bosque Actual

Sitio (m)

Intervención

☒ sin ☐ con

Desm+Envejecimien

Bosque Intervenido

Cobertura del
Dosel
Remanente (%)

Estado de Desarrollo

Volumen
Bruto

Volumen
Aserrable

Volumen
Astillable

Diagnóstico

Salir

Parámetros de Simulación

1. Parámetros de Modelo de Volumen Bruto

a = b = $VB = a + b * SITIO$

2. Parámetros de Modelo de Volumen Aserrable

c = d = $VA = c + d / SITIO$

3. Parámetros de Modelo de Volumen Astillable

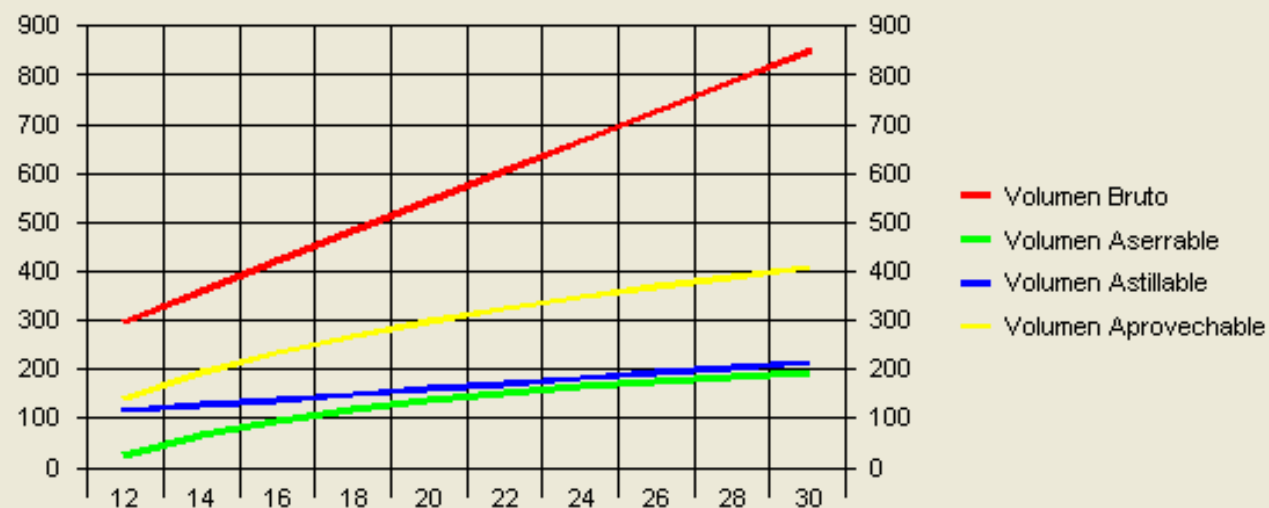
e = f = $VP = e + f * SITIO$

4. Factor de Reducción de Volumen Comercial

	D+R	D+CO	D+E
Aserrable	52	73	100
Astillable	86	94	100

Graficar

Volumen Bruto, Aserrable y Astillable



(7)
ETAPAS DE LA
ORDENACIÓN

A

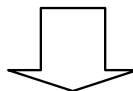
ANALISIS

ANALISIS DEL
AMBIENTE

ANALISIS DEL
ENTORNO
SOCIOECONÓMICO

ANALISIS DEL MEDIO
FORESTAL

ANALISIS DE
INFRAESTRUCTURA



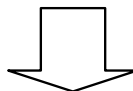
S

SINTESIS

DIVISIÓN DEL
BOSQUE

SISTEMA
SILVICULTURAL

SISTEMA DE
ORDENACIÓN

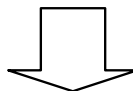


P

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

PROGRAMA DE
INTERVENCIONES
SILVICULTURALES

PROGRAMA DE
MANTENIMIENTO E
INVERSIÓN



E

BALANCE ECONÓMICO

PREVISIÓN DE
COSTOS

PREVISIÓN DE
INGRESOS

A ANÁLISIS DEL AMBIENTE

Reconocimiento y localización de Tipos Vegetacionales

Tipo Forestal Esclerófilo



Subtipo Espinales



Subtipo Bosque Espécies Arbóreas Esclerófilas

**Catálogo práctico y
sencillo de Tipos
Vegetacionales**



Subtipo Bosques Hidrófilos de Quebradas

**Elementos remarcables, Riquezas Particulares, Potencialidades,
Limitaciones, Fragilidad, Riesgos Naturales**



A

ANÁLISIS DEL ENTORNO SOCIOECONÓMICO

Cuantificar demandas corto, mediano y largo plazo

Producción:

Alimento, Materias
Primas, plantas
medicinales, plantas
ornamentales, agua

Hábitat:

Refugio,
Reproducción

Regulación:

Gases, Clima,
Perturbaciones,
Nutrientes, Aguas,
Retención suelos,
tratamiento de
residuos, Polinización,
Control Biológico

Información:

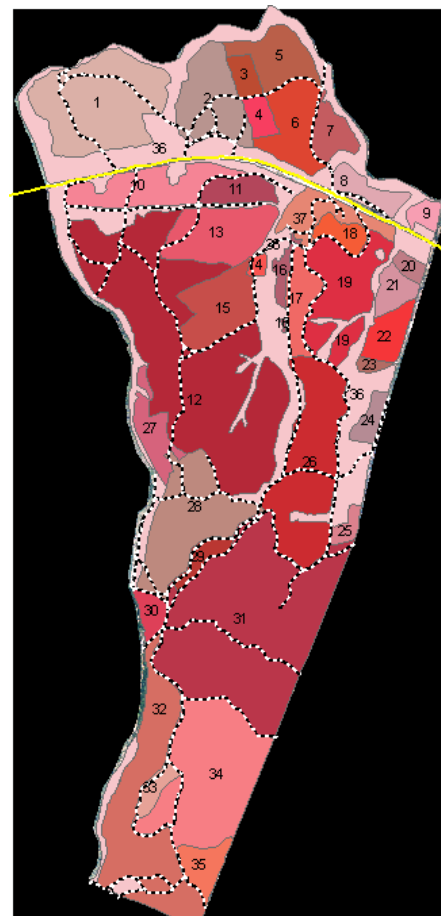
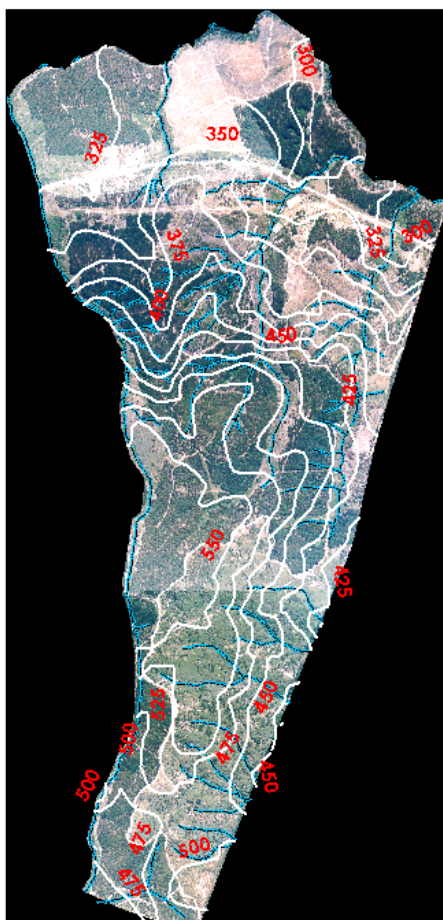
Paisaje, Recreación,
Cultura y Educación,
Espiritual e Histórico,
Investigación

De Groot et al. (2002) [servicios ecosistémicos]

A

ANÁLISIS DE MASAS FORESTALES

1. Descripción Cualitativa de unidades vegetacionales para la propiedad en su conjunto (OBLIGATORIO)



M1:Identificación					Código Ejecutor a		Año referencia b		Tipo de Plan		Tipificación de uso		
Reg.	Prov.	Com.	Rut del Propietario	N° predio	N° Rodal	N° rodal anterior	Superficie	1	Plan de man. Pequeñ prop.	4	Bosque productivo		
								2	Plan de Ordenación	5	Bosque otro uso		
c	d	e	f	g	h	i	j	3	Revisión intermedia	6	Bosque sin uso comercial		
M2:Caracterización del Sitio					Grado de Erosión		Suelo		textura		profundidad		
Altitud msnm a Exposición b					2 nula 3 moderada 4 severa 5 muy severa		tipo 26 Ñadis 27 Trumao 28 Arenal 29 Metamórfico 30 Granítico 31 Otro		32 arenoso 33 franco 34 limoso 35 arcilloso		40 poco profundo 41 profundo 42 muy profundo		
Posición Fisiografica 6 Plano 7 Valle 8 Loma 9 Montañas 10 Duna 11 Ladera Superior 12 Ladera Media 13 Ladera Inferior 14 Meseta 15 Terraza					forma 16 Claramente,,, 17 Ligeramente,,, y en parte... 18 Plana 19 Cóncava 20 Convexa 21 Ondulada		Pendiente 22 Leve (< 35%) 23 Moderada (35 - 45%) 24 Fuerte (45 - 60%) 25 Muy fuerte (>60%)		drenaje 43 excesivo 44 normal 45 sin drenaje		Capacidad de uso clase d		
M3: Caracterización del recurso Forestal					Estr. Principal de Manejo		Daños y Riesgos		Existen daños....		Biodiversidad		
Tipo Forest. y subtipo a Composición 1 Puro 2 Mixto Estructura 3 Multietanea 4 Coetánea Monoestra. 5 Biestrat. 6 Multiestrat. 7 En fajas.... 8 En bosq. coet.... 9 Semillero de Reserva 10 Pie a pie 11		Est. Desarrollo desde.... (hasta) 12 Regeneración 13 Monte Bravo 14 Latizal 15 Fustal delgado 16 Fustal Gueso 17 premaduro		Ocupación del Sitio Cob.de copas 12 23 Muy denso (>110%) 13 24 Denso (110 - 90%) 14 25 Ralo (90 - 70%) 15 26 Muy ralo (70 - 50%) 16 27 Espaciado (< 50%) 17		Estr. Secundario de Manejo i j k Ubicadas en el dosel Sup. 39 Interm. 40 Inferior 41 Con crecimiento 42 vigoroso 43 normal 44 retardado		Síntomas... 45 T. Curvaturas 46 T. Perforado 47 Resina en Troncos 48 Orejas de palo 49 Follaje seco 50 Follaje masticado 51 F. Amarillento 52 Defoliación 53 Muerte apical Riesgo de... 64 Anegamiento 65 Deslizamiento 66 Aludes y rodados		54 fuerte 55 moderada 56 leve Ganado 57 An. inferiores 58 Insectos 59 Veg. dañinos 60 Hongos 61 Fact. abioticos 62 Floreo (antrop) 63		Sitios de interés flora 70 fuera de peligro 71 en peligro 72 vulnerables 73 raras 74 insuf.conocida fauna 75 76 77 78 79 Especies l Restricciones 80 cultural 81 de valor paisajístico 82 otros* Grado de Restricciones alto medio bajo 83 84 85	

M4: Objetivo de Manejo

Objetivo

Principal	Asociado	Pr.	As.
1 Madera	1	6 Frutos	6
2 Pastoreo	2	7 Hojas	7
3 Recreación	3	8 Yerbas	8
4 Apicultura	4	9 Hongos	9
5 Agua	5		

Objetivo Maderero

Est.Principal	Secundario
10 Mad.Debobinable	10
11 Mad.Aserrable....	11
12 Mat. Pulpable	12
13 Leña, carbón	13
14 Otras*	14

Estrato Principal

lo componen las Especies....

a	
b	
c	
d	
e	

M5: Tratamiento Silvícola

La Estructura del rodal se.

1 mantendrá en	
2 modificará a	
3 M. Alto	Regular 6
4 M. Bajo	Irregular 7
5 M. medio	

Cosechas

Con el Metodo En la etapa de...

8 Tala rasa...	12 entresaca
9 Árb. semillero...	13 semillera
10 C. Protección	14 secundaria
11 Selectiva....	15 final

Faenas de regen.

labores de...	y....
16 Fomento reg. Nat.	16
17 Siembra semillas...	17
18 Enriquecimiento...	18
19 Plantación...	19
20 Reg. Vegetativa	20

con las especies Tipo de pl.

a	en	d	%	
b	un	e	%	cep. 21
c		f	%	r/d 22

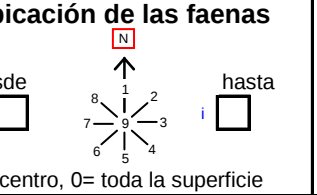
Densidad total (p/ha) g

Cuidado de eliminando

(brinzales)	25 enfermos
23 Clareo	26 brotes raíz/tocón
24 Limpia	27 Quila/maqui
	28 lobos

Cortas Intermedias

29	C. Liberación	
30	C. Mejoramiento	
31	C. Sanitaria	
32	C. Salvamento	
33	Raleo	
34	por lo alto	39 fuerte
35	por lo bajo	40 regular
36	mixto	41 suave
38	sistemático	



Descripción de la corta

fomentar	disminuir
42 árbol futuro	49
43 dominantes	50
44 codominantes	51
45 suprimidos	52
46 tolerantes	53
47 enfermos	54
48 mala forma	55

Especie

j	
k	
l	

56 Sugiere otras cortas futuras

Faenas adicionales

poda (N)	esp.	N°pod	N°ha	alt.
57 o				
p				

Además se sugiere

58 sacar ramas muertas
59 anillar
60 cosecha semilla
61 excluirá el ganado / cercar
62 tratamiento de suelo para reg.*
63 eliminar sp. invasoras (quila)
64 tolerará el ganado
65 sembrar pasto
66 habilitar p / recreación
67 constr. camino (m)
68 vías de saca (m)
69 prot.cursos agua(m)

(m)

u	
v	
w	

M6: Calendario de Actividades

Tipo de actividad	% de intervención por año					total del período
	1º	2º	3º	4º	5º	
Cosecha	a					
Regeneración	b					
Cuidado de reg.	c					
Corta Intermedia	d					
Faenas Adicionales	e					
nº de faena adicional	f					
	g	h	i	j	k	l

M7: Opciones de Subsidio

Se postula subsidiar

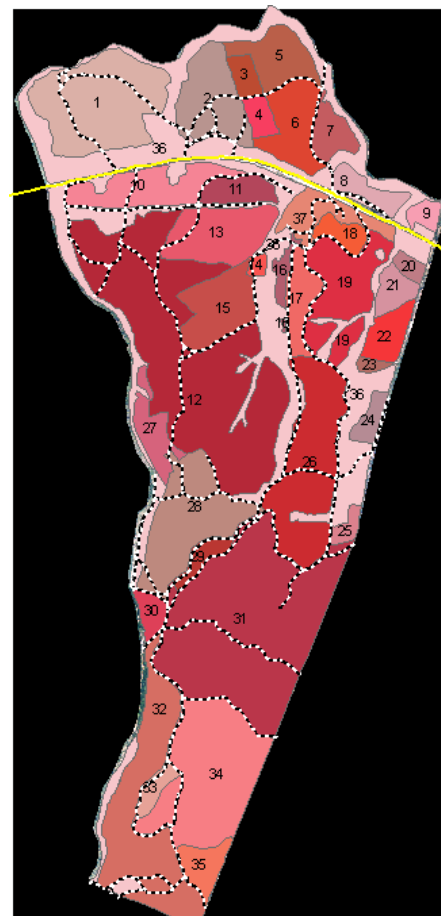
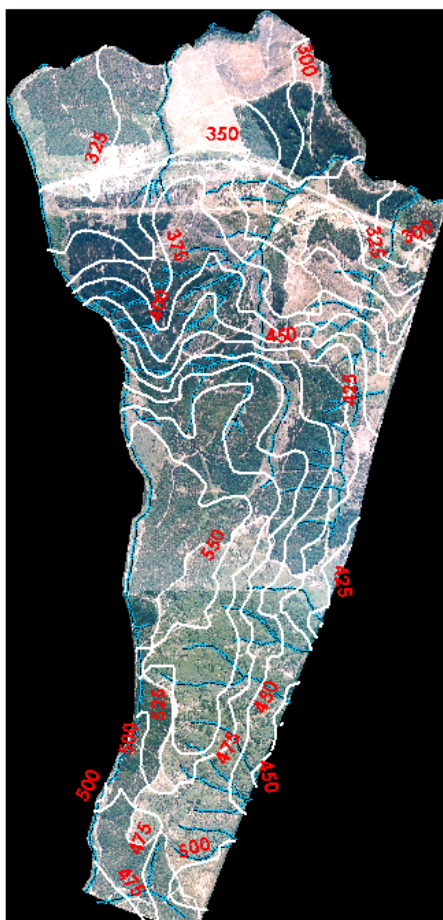
1 Regener. Natural
2 Enriquecimiento
3 Recuper. B. degrad
4 Manejo de renoval

M8: Observaciones

A

ANÁLISIS DEL MASAS FORESTALES

2. Inventario de Bosques que complementa la descripción cualitativa
(NO OBLIGATORIA O LIMITADA – BUENAS RAZONES PARA ELLO)



A ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA

Catastro de Infraestructura Caminera,
Puentes, Alcantarillas, Construcciones,
etc.

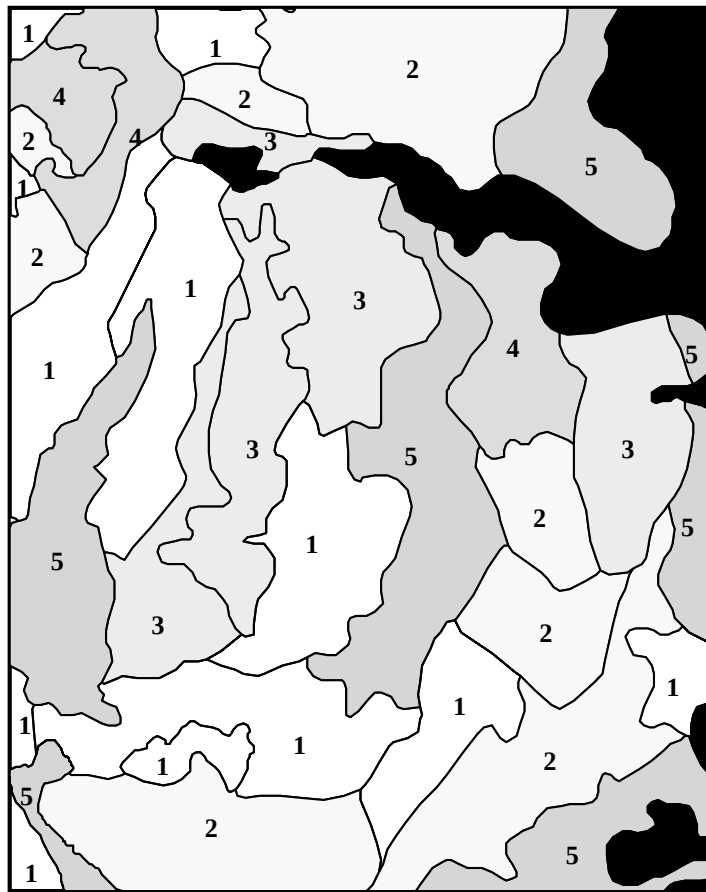


S

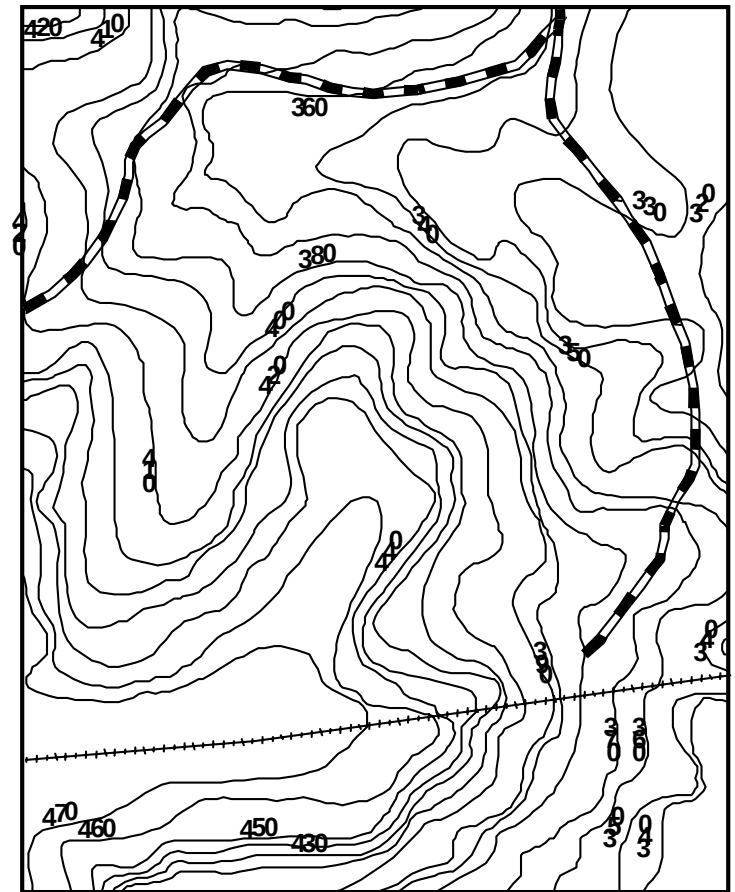
DIVISIÓN DEL BOSQUE

RODALES
CANTONES
CUARTELES
GRUPOS

RODALES



-  Lengua - Producción - Regulares
-  Lengua - Producción - Buenos
-  Lengua - Producción con restricciones - Regulares
-  Lengua - Producción con restricciones - Buenos

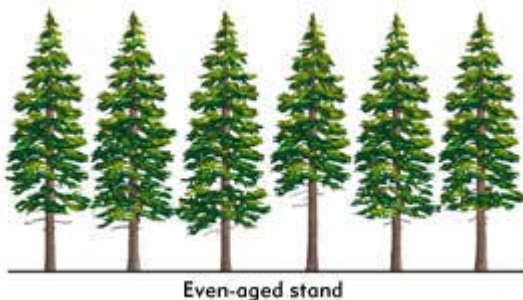


-  Lengua - Protección
-  Pradera
-  Caminos
-  Cercos

Fig. 7.1.3 Características físicas, vegetacionales y de desarrollo que permiten describir rodalales.

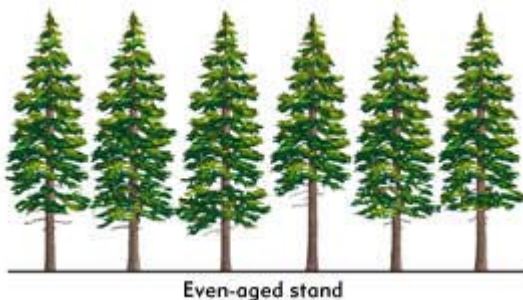
CANTONES

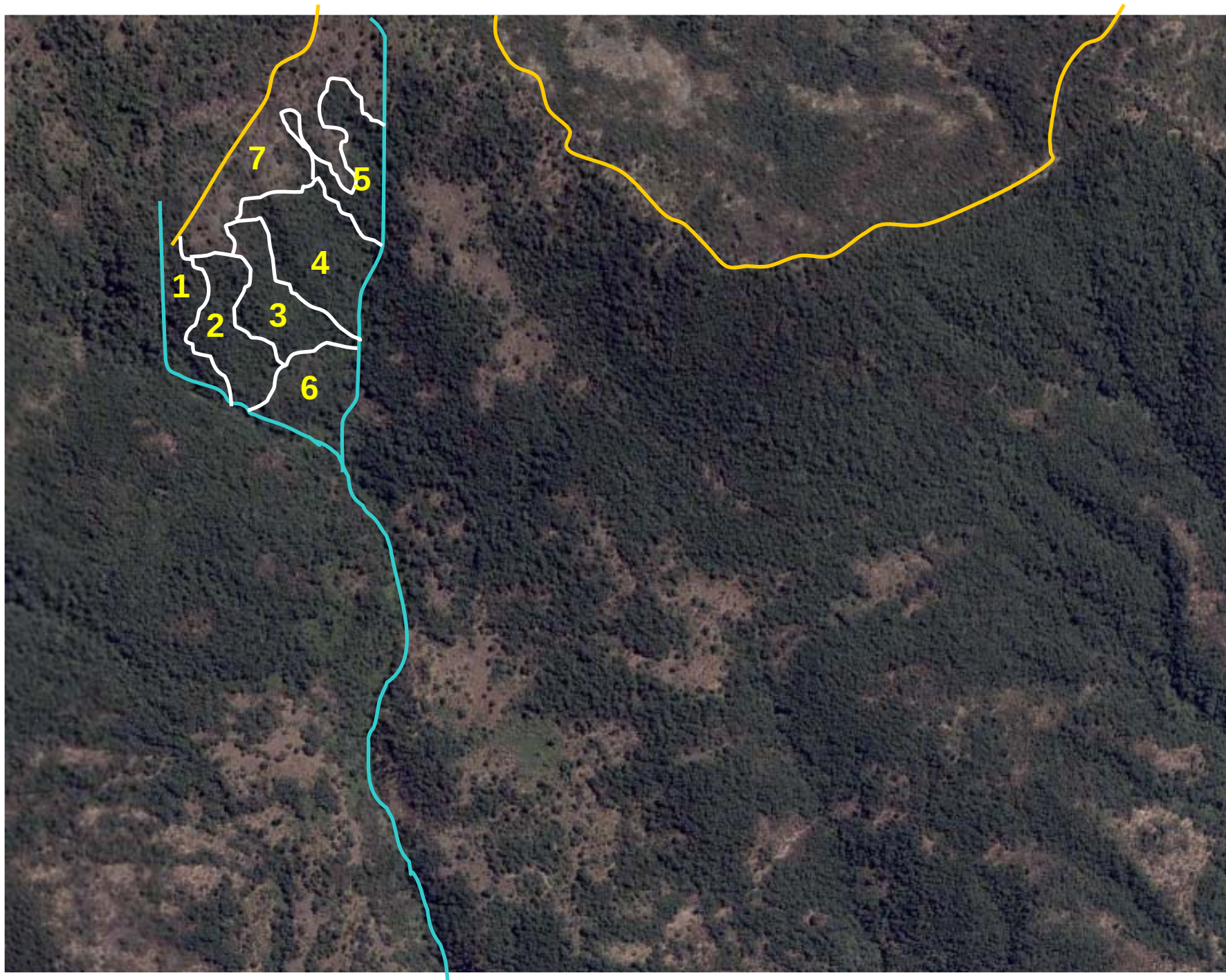
- unidades donde implementan prescripciones forestales.
- definidos por límites naturales como cursos de agua, divisorias de agua y exposición
- y/o artificiales como caminos, canchas y cercos, entre otros.
- Comprenden en forma total o parcial uno o más rodales contiguos similares en cuanto a características físicas, vegetacionales y de desarrollo.



CANTONES

- Se requiere mantener registros ordenados y coherentes de las actividades silviculturales
- La naturaleza permanente y fácilmente identificable permite que la ordenación sea independiente de la administración de turno
- Se requiere área mínima de intervención para que operaciones sean económicamente factibles
- Límites claros facilitan el monitoreo y control de las actividades

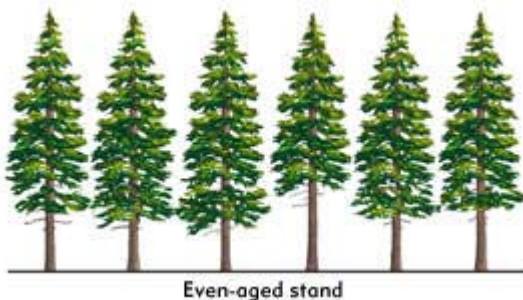




Descripción del rodal	
Localización	Rodal 124, Sector 4
Área	8 ha
Clasificación	Bosque virgen en desmoronamiento con crecimiento óptimo final
Edad	100-140 años
Cobertura de copas	100%
Volumen Bruto	500 m ³ /ha
Sitio (m)	23m
Incremento medio anual	4.5 m ³ /ha/año
Forma	Árboles juveniles de buena forma y libre de defectos
Prescripciones	
Próxima intervención	Raleo comercial, extracción del 30% área basal, concentrar potencial del sitio en mejores individuos
Volumen de corta	Sobre un volumen bruto actual de 500 m ³ /ha se proyecta extraer 150 m ³ /ha brutos, de los cuales 40 m ³ /ha corresponden a trozas aserrables y 60 m ³ /ha a trozas astillables
Manejo del rodal	Sobre una rotación proyectada de 120 años, el rodal debe ser raleado en 2002 y regenerado mediante cortas de regeneración en 2021.
Registro de operaciones	
May 1993	Inventario: área basal 70 m ² /ha, vol. Bruto 500 m ³ /ha, número árboles por hectárea 1200 Cof + 100 Desm.
Dic 2001	Raleo comercial. Se extrajo 37 m ³ /ha trozas aserrables y 50 m ³ /ha de trozas astillables. Quedaron 600 árb/ha de buena calidad bien distribuidos
Feb 2021	Corta de regeneración. Reducir área basal al 50%. Construir huellas de madereo.
Mar 2021	Establecer parcelas de regeneración. Se requiere más de 3.000 plantas bien distribuidas al final de 10 años.
May 2041	Corta final. Cosechar dosel remanente desde huellas de madereo.
May 2043	Clareo en bosque secundario. Eliminar individuos dañados y de mala forma.
Ago 2061	Raleo selectivo. Seleccionar 600 árb/ha eliminar 2-3 competidores a cada uno.

CUARTELES

- Agrupación de cantones, no necesariamente contiguos,
- constituye unidad de objetivos y de tratamientos.
- Cantones de un cuartel son similares en cuanto a características físicas, vegetacionales y de desarrollo
- Dispersos espacialmente y por clases de edad
- Ejemplo: cantones de un mismo tipo forestal sin grandes limitaciones físicas ni ecológicas podrán ser agrupados en un cuartel de producción



GRUPOS DE TRATAMIENTOS

- Cantones pertenecientes a un mismo cuartel que serán intervenidos de acuerdo al mismo tratamiento silvicultural

**GRUPO DE
REGENERACIÓN**

**FUSTAL A
FUSTAL VIEJO**

**GRUPO DE
PREPARACIÓN**

**LATIZAL ALTO
A FUSTAL**

**GRUPO DE
MEJORAMIENTO
1**

**LATIZAL MEDIO
A ALTO**

**GRUPO DE
MEJORAMIENTO
2**

**LATIZAL BAJO
A MEDIO**

**GRUPO DE
MEJORAMIENTO
3**

BRINZAL

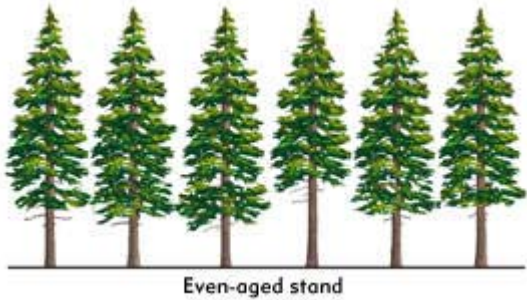


Even-aged stand

S

SISTEMA SILVICULTURAL

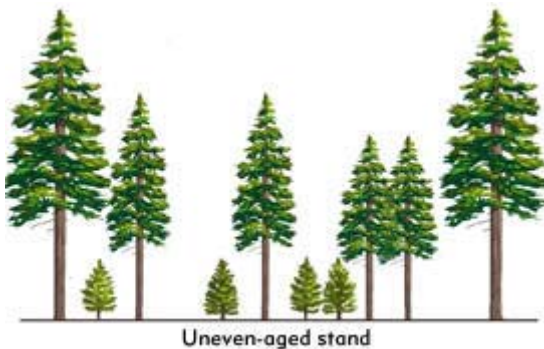
Sistemas para Estructuras Regulares:



Monte Alto

Monte Medio

Monte Bajo



Sistemas para Estructuras Irregulares:

Monte Alto

Monte Medio

Monte Bajo

S

SISTEMA DE ORDENACIÓN

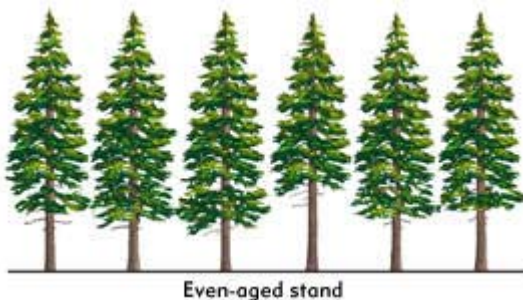
- Aplicación directa de silvicultura en cada rodal no garantiza cumplimiento de objetivos de ordenación
- Se requiere coordinar intervenciones para el paisaje en su conjunto
- Estrategia establece los lineamientos sobre el desarrollo del patrimonio en el tiempo

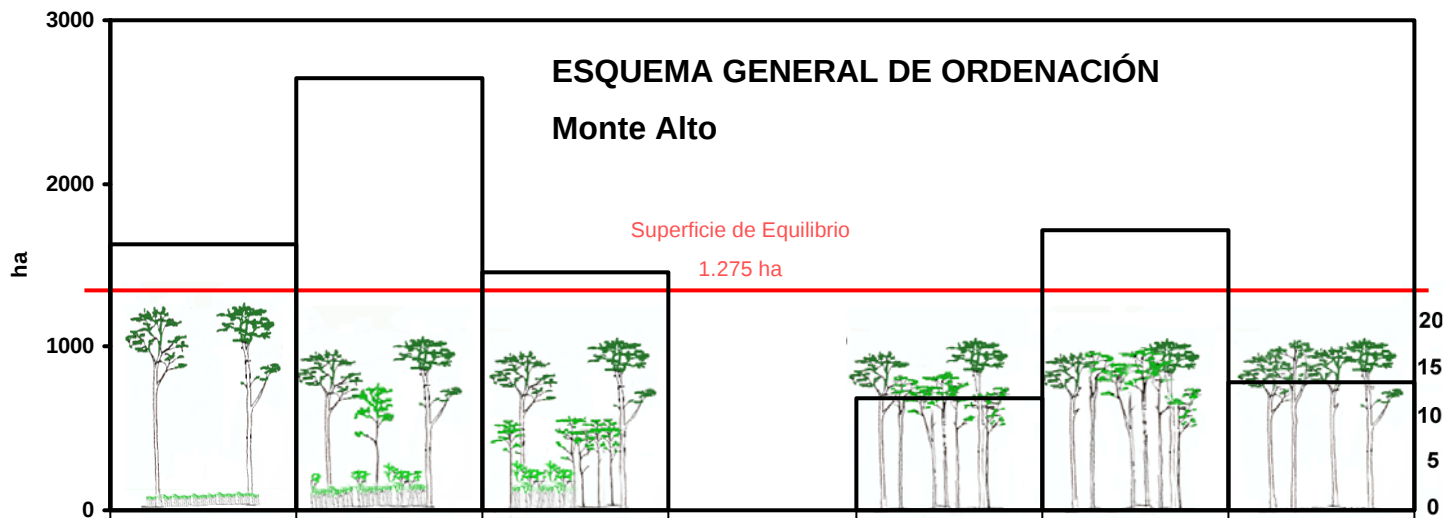
S SISTEMA DE ORDENACIÓN

Estrategia de ordenación implica elegir:

- ☐ periodo de aplicación de la ordenación
- ☐ longitud de la rotación,
- ☐ superficies intervenidas por grupo de tratamiento
- ☐ patrón espacial de avance de las intervenciones

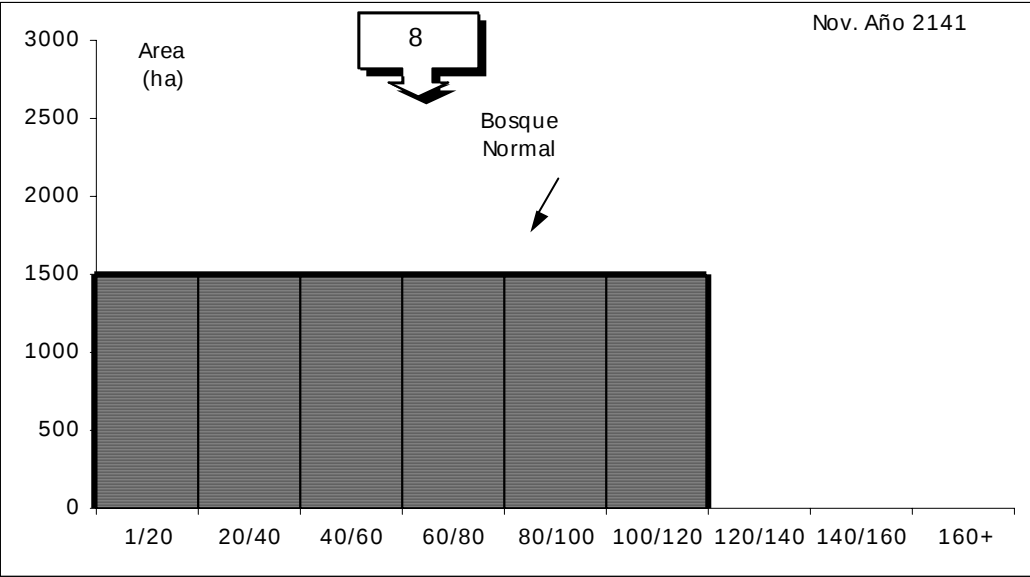
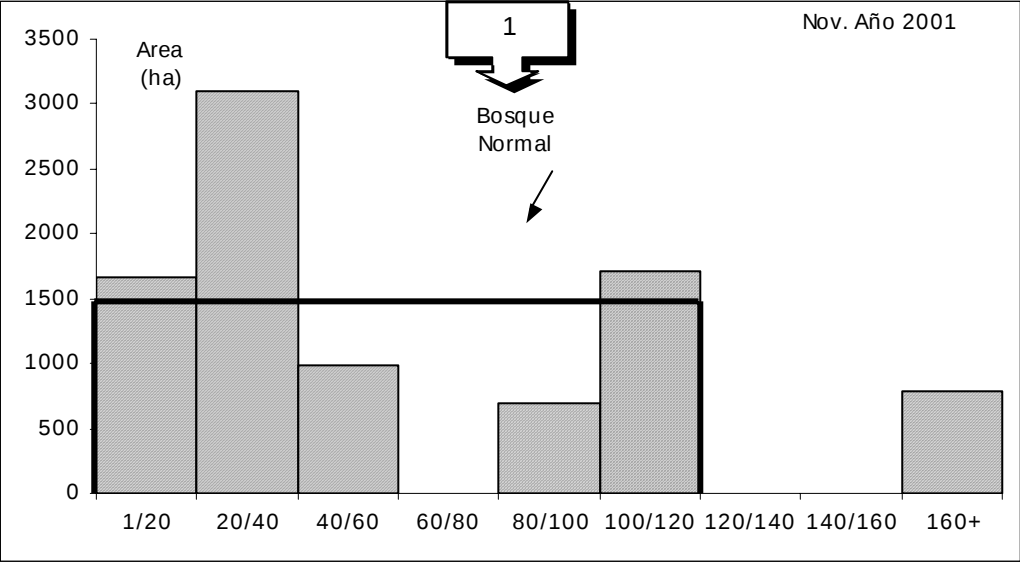
Corresponde a la política global que detalla como se conducirá el bosque actual hacia el bosque ideal.





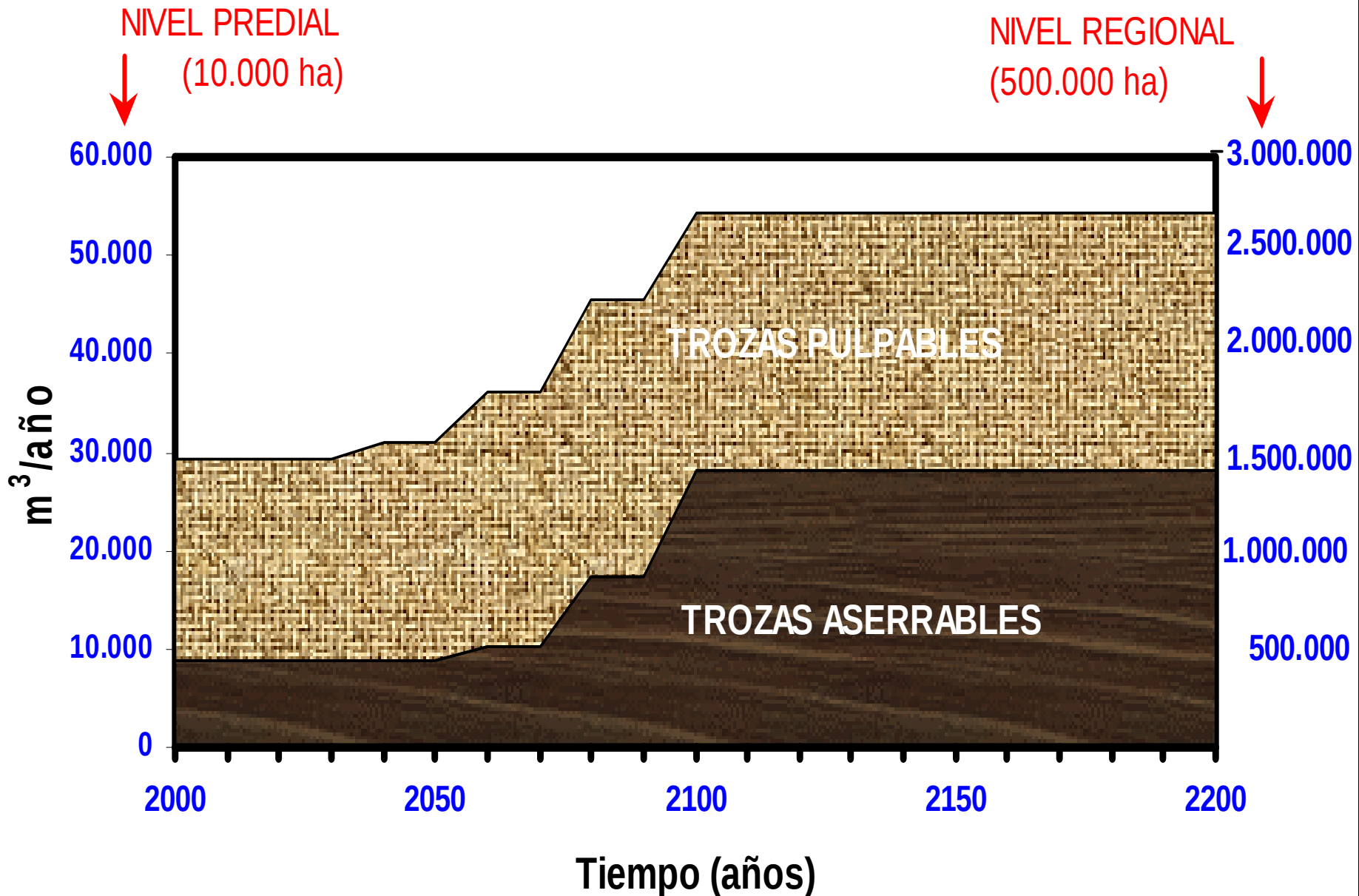
Clases de edad	0 – 20 años	20 – 40 años	40 – 60 años	60 – 80 años	80 – 100 años	100 – 120 años	120 – 140 años
Estado Actual							
superficie (ha)	1.634 (virg. 100)	2.645 (virg. 271)	1.460 (virg. 51)		688	1.716	782
dosel arbóreo	cobertura 35%	cobertura 43%	cobertura 20%		B. virgen juv (Coi)	B. virgen juv. (Cof)	B.virgen maduro
bosque secundario	Regen. inicial	Regen. avanzada	Latizal		Regen. inicial	Regen. inicial	Regen. inicial
Silvicultura							
dosel arbóreo	Corta final	Corta final	Corta final		Raleo 30%	Raleo 30%	Corta Regeneración
bosque secundario	--	clareo	raleo selectivo		--	--	--
Desarrollo hasta:							
Corta de regeneración	120 años	100 años	80 años		40 años	20 años	--
Corta final	140 años	120 años	100 años		60 años	40 años	20 años
Existencias							
volumen bruto (m³/ha)	222	271	140		520	518	542
trozas aserrables (m³/ha)	33	39	23		-	53	105
trozas astillables (m³/ha)	89	109	54		260	207	250
Volumen de Cosecha							
volumen bruto (m³/ha)	209	243	125		150	155	270
trozas aserrables (m³/ha)	34	28	21		-	16	53
trozas astillables (m³/ha)	84	78	50		70	62	125
Factibilidad Económica	✓	✓	--		--	?	✓

Bosque Actual



Bosque Ideal

¿ Dónde Estamos y Dónde Podemos Llegar ?



P PROGRAMA DE INTERVENCIONES SILVICULTURALES

- Programa de intervenciones establece cómo, cuándo y dónde se realizarán las actividades silviculturales durante el periodo de aplicación de la ordenación.
- Esta programación se traduce en que para cada rodal se conoce exactamente en que periodo de tiempo se intervendrá y con qué tratamiento.
- La información se sintetiza al establecer grupos de rodales similares que serán intervenidos de acuerdo al mismo tratamiento.

Estructura	Superficie (ha)	Nº Rodales	Tratamientos (2002-2006)	Rodales
1 Bosque manejado con cortas de regeneración	35	3	Corta Final Clareo 2 años después	441, 836, 838
2 Bosque Floreado Dosel > 60% Reg. Inicial (< 0.5 m)	46	6	Corta de Regeneración Complementaria	276, 727, 737, 738, 960, 1098
2 Bosque Floreado Dosel > 60% Reg. Inicial (<0.5 m)	44	6	Corta de Pre-cosecha	109, 707, 835, 881, 906, 950
3 Bosque Floreado Dosel < 60% Regeneración avanzada a Monte Bravo (0.5 – 5 m)	1.075	55	Corta Final Clareo 2 años después	1, 6, 7, 8, 9, 16, 23, 25, 28, 94 97, 112, 120, 179, 430, 431, 432, 446, 448, 450, 656, 660, 702, 704, 713, 718, 723, 728, 734, 739, 742, 813, 814, 843, 844, 850, 855, 876, 908, 910, 937, 939, 943, 945, 947, 949, 951, 953, 957, 1099, 1130, 1131, 1187, 1198, 1200
4 Bosque Floreado Dosel < 60% Latizal bajo (5-12 m)	89	4	Corta Final Raleo selectivo 2 años después	111, 639, 733, 1097
5 Bosques vírgenes en crecimiento optimo inicial (Juvenil Inicial)	136	13	Raleo	24, 27, 96, 443, 657, 658, 659, 716, 719, 724, 741, 894, 940
6 Bosques vírgenes en crecimiento óptimo final (Juvenil Final)	277	21	Raleo	99, 105, 440, 661, 662, 703, 712, 715, 735, 746, 749, 811, 834, 847, 849, 856, 877, 878, 941, 956, 1100
7 Bosque Virgen (Adulto)	139	11	Corta de Precosecha	4, 5, 77, 452, 740, 744, 853, 879, 944, 954, 958
TOTAL	1.841	119		



Plan Táctico 2008-2013

Cuartel I
Producción

Grupo Regeneración
[1, 15, 19, 32]

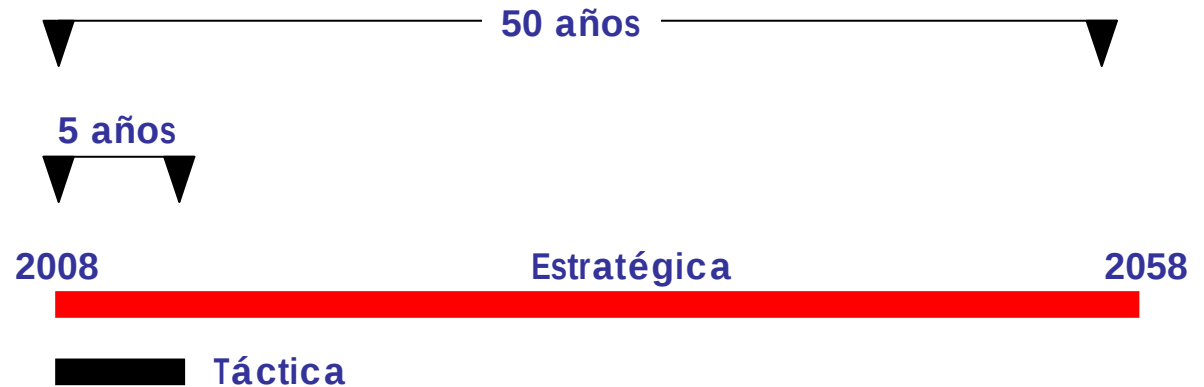
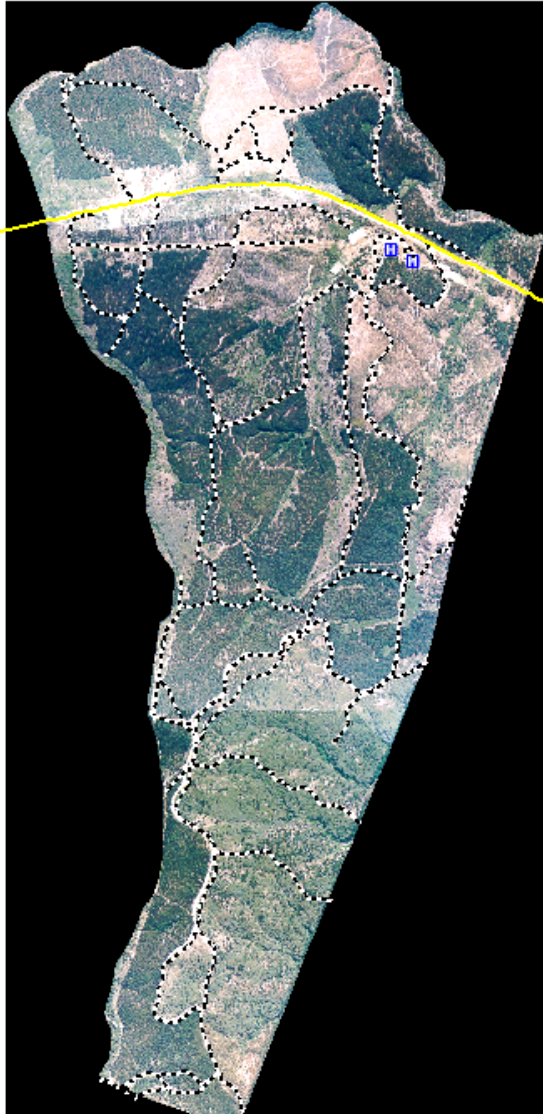
Grupo de Preparación
[5,6,7, 27,28]

Grupo de Mejoramiento 1
[10,11,13]

Grupo de Mejoramiento 2
[3,4,20,23]

Grupo de Mejoramiento 3
[8,9,21,22,29]

P PROGRAMA DE MANTENIMIENTO E INVERSIÓN



- Similar al programa de intervenciones, el programa de mantenimiento e inversión debe estipular claramente el cómo, cuándo, dónde y con qué recursos

E

BALANCE ECONÓMICO

- Adopción estrategia de ordenación genera ingresos y costos
- Ingresos por la comercialización de bienes y servicios que genera el bosque.
- Costos por ejecución de actividades silviculturales y programa de mantenimiento e infraestructura
- Ordenación requiere balance positivo entre costos e ingresos

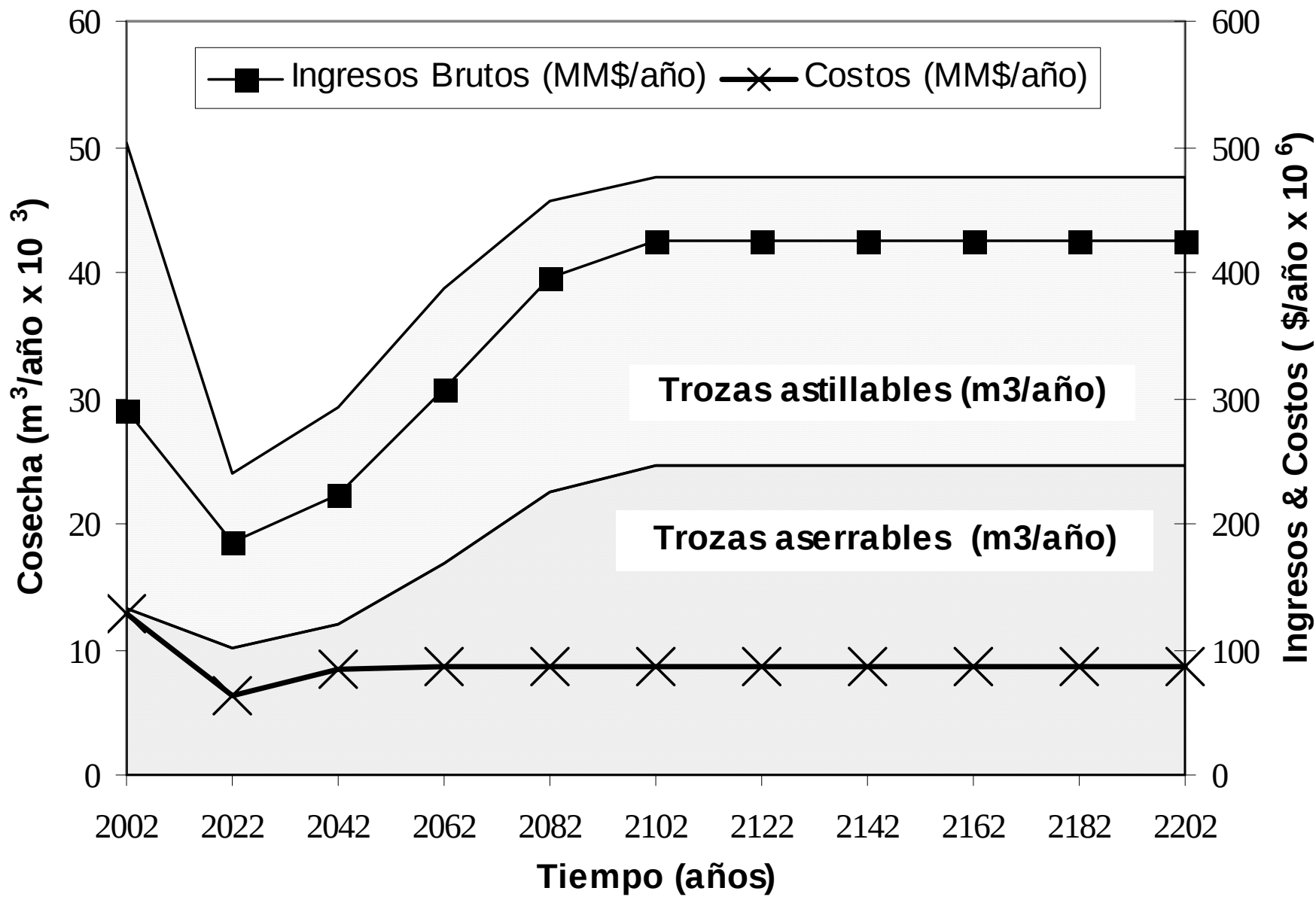


Figura 7.1.4: Flujo de volúmenes, ingresos y costos como resultado de aplicar una estrategia de ordenación específica en una propiedad forestal.

(8)

MÉTODOS

CONTROL DE ÁREA (*)
CONTROL DE VOLUMEN
MODELOS DE OPTIMIZACIÓN

CONTROL DE ÁREA

- o Método válido para bosques regulares e irregulares

- o Propósito: transformar bosque actual para lograr normalidad en el mínimo de tiempo.



Even-aged stand

CONTROL DE ÁREA

o bosque secundario deberá recibir régimen silvícola óptimo a partir primera intervención

o En cada periodo se regenera la misma superficie

o Transcurrida una rotación la totalidad de la superficie habrá sido regenerada.

o Principal parámetro longitud de la rotación



CONTROL DE ÁREA

La fórmula de cálculo de la superficie a regenerar en cada año o periodo de ordenación consiste entonces en dividir la superficie total por la rotación y expandirla al periodo de ordenación.

$$A_r = \frac{A}{R} \times p$$

donde;

- A_r : Area cosechada y regenerada en el periodo de aplicación de la ordenación
- A : Superficie del cuartel
- R : Longitud de la rotación
- p : Periodo de aplicación de la ordenación



Ejemplo 7.1.1. El predio Monte Alto posee una superficie de 18.000 ha, de las cuales 11.711 ha corresponden a bosques mayoritariamente de Lenga (*Nothofagus pumilio*). Se ubica en la Comuna de Puerto Natales, Provincia de Última Esperanza, XII Región. Para efectos de la ordenación del predio se identificaron tres cuarteles, dos de producción y uno de protección. El primer cuartel (8.926 ha) corresponden a bosques de Lenga sobre 16 m, que serán manejados con una rotación de 120 años. El segundo cuartel (968 ha) corresponden a bosques de Lenga entre 12 y 15 m, que serán manejados con una rotación de 140 años. El tercer cuartel (1.455 ha) corresponde mayoritariamente a bosques de Lenga bajo 12 m y bosques húmedos de Lenga-Ñirre de protección que no serán intervenidos. Calcular la superficie a cosechar y regenerar para cada cuartel considerando periodos de ordenación de 20 años.

Resolución 7.1.1.

Cuartel I. Bosques de Lenga de producción sobre 16 m (8.926 ha)

$$A_r^I = \frac{A}{R} \times p = \frac{8.926 \text{ ha}}{120 \text{ años}} \times 20 \text{ años} = 1.488 \text{ ha / periodo}$$

Cuartel II. Bosques de Lenga de producción entre 12 y 15 m (968 ha)

$$A_r^{II} = \frac{A}{R} \times p = \frac{968 \text{ ha}}{140 \text{ años}} \times 20 \text{ años} = 138 \text{ ha / periodo}$$

Cuartel III. Bosques de protección (1.455 ha)

No será intervenido.

CONTROL DE ÁREA

- ❑ El método de regulación por área posee ventajas y desventajas.
- ❑ Principal ventaja es que la regulación se logra en una rotación
- ❑ Principal desventaja es que se obtiene un flujo desigual de producto a lo largo de la primera rotación, estabilizándose sólo a partir de la segunda



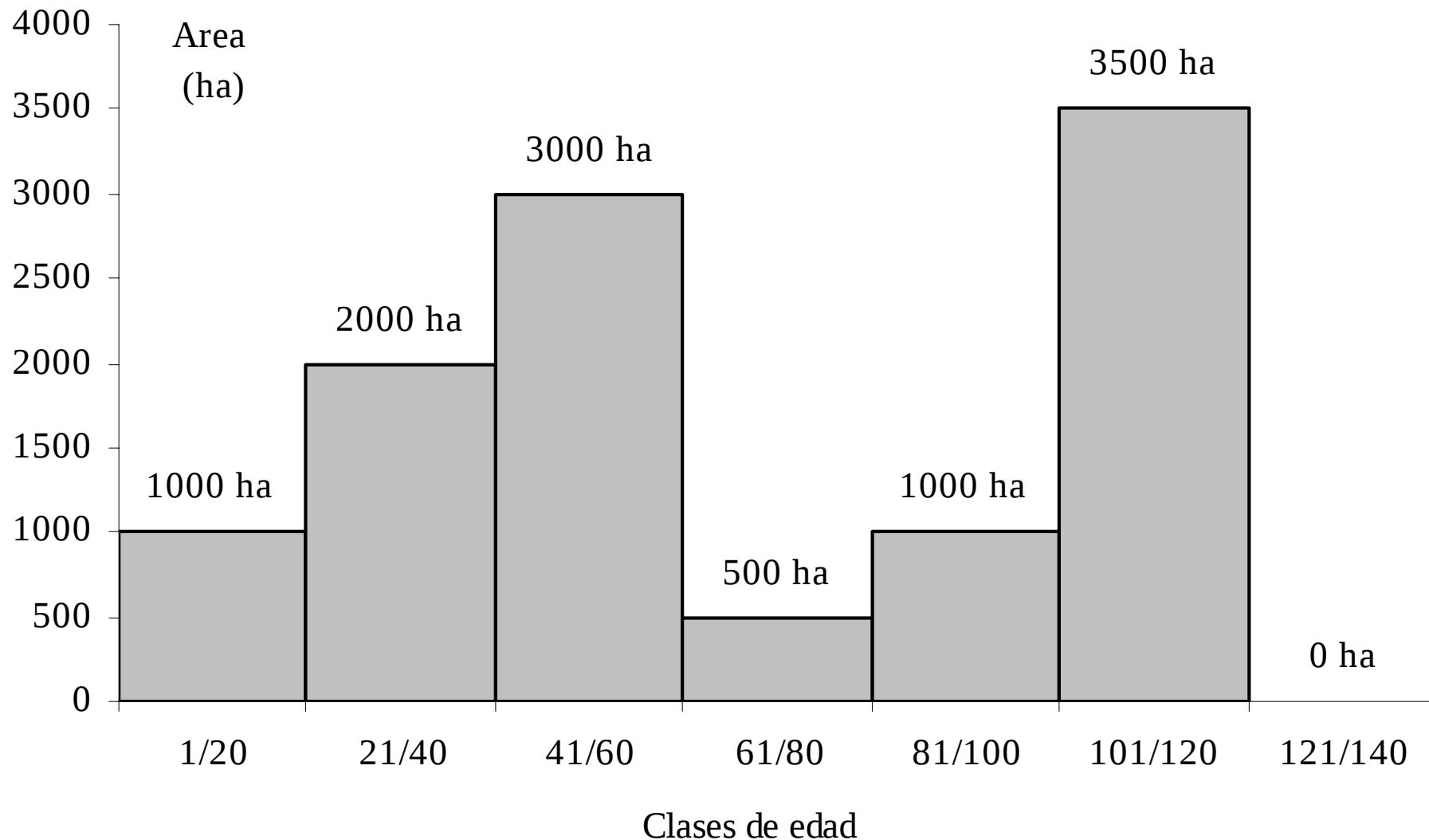


Fig. 7.1.5: Histograma de edades para un patrimonio ejemplo de 11.000 ha

Método de Regulación por Area

Ejemplo :

11.000 ha / Rotación 120 años / Periodos y clases de edad cada 20 años

Política de Corta consiste en cortar rodales mayores primero

Periodos	Clases de Edad						
	1/20	21/40	41/60	61/80	81/100	101/120	121/140
0	1000	2000	3000	500	1000	3500	0
1/20	1833	1000	2000	3000	500	1000	1667
21/40	1833	1833	1000	2000	3000	500	833
41/60	1833	1833	1833	1000	2000	2500	0
61/80	1833	1833	1833	1833	1000	2000	667
81/100	1833	1833	1833	1833	1833	1000	833
101/120	1833	1833	1833	1833	1833	1833	0
121/140	1833	1833	1833	1833	1833	1833	0
141/160	1833	1833	1833	1833	1833	1833	0
161/180	1833	1833	1833	1833	1833	1833	0
181/200	1833	1833	1833	1833	1833	1833	0

$Ac = A/R = 11.000 / 120 = 92 \text{ ha/año}$ ó 1.833 ha/periodo ; donde

Ac area cosechada y regenerada anualmente

A superficie del cuartel

R longitud de la rotación

(9)

CASO DE ESTUDIO

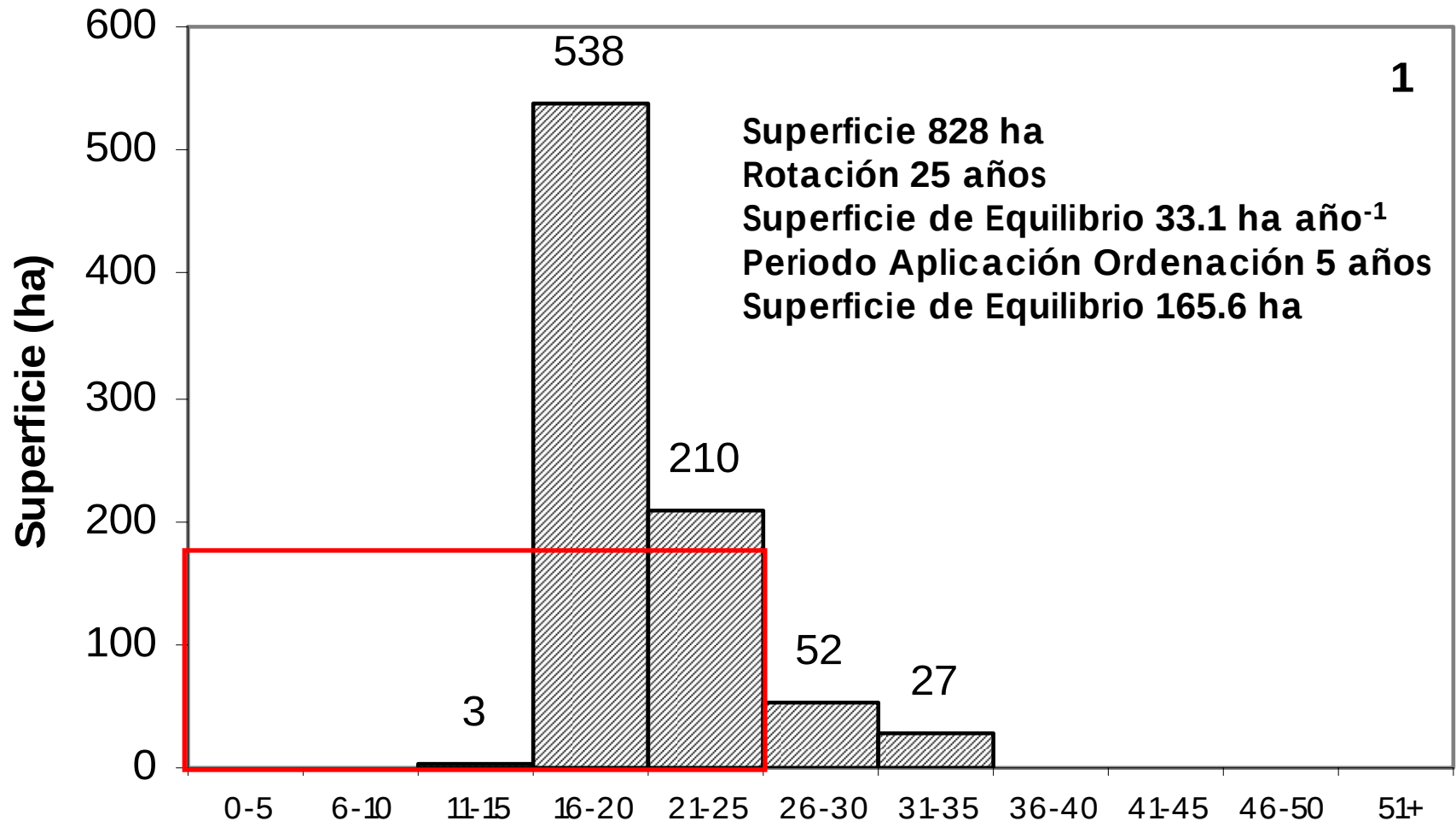
CASO DE ESTUDIO

- ❑ CUARTEL I : PRODUCCIÓN. Pendiente < 45%.
Quillay, Litre, Peumo, Espino (829 ha, 57 rodales)
- ❑ CUARTEL II : PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN.
Pendiente > 45%. (102 ha, 14 rodales)
- ❑ CUARTEL 3 : PRESERVACIÓN. Bosques hidrófilos
de fondos de quebrada (78 ha)

Asignación de Rodales a Cuarteles y Clases de Edad

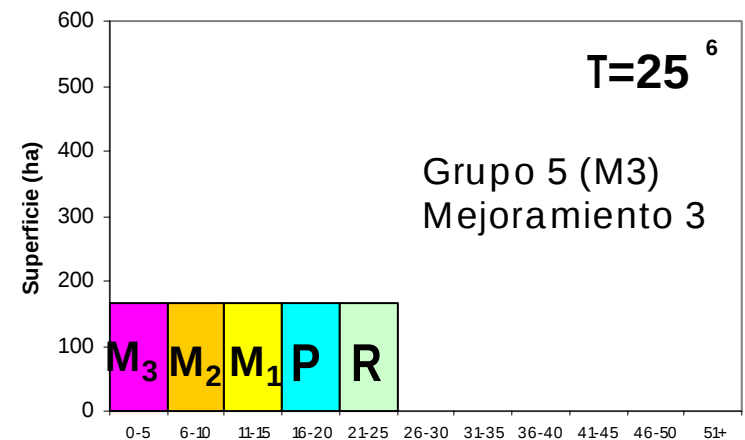
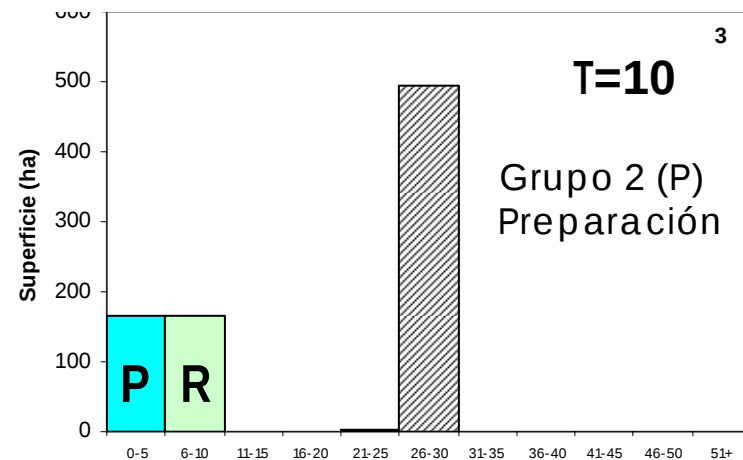
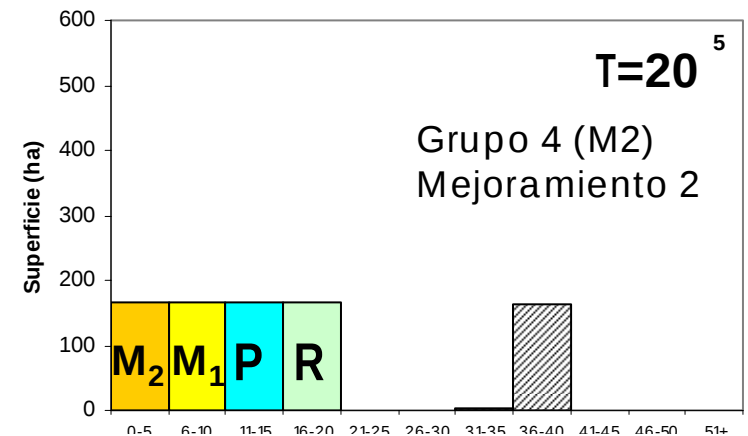
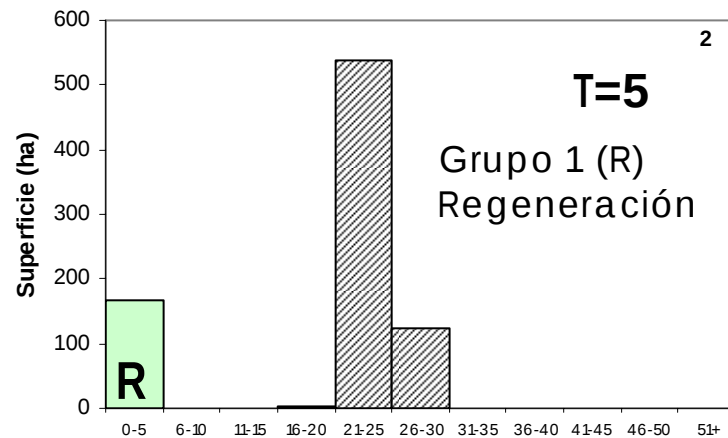
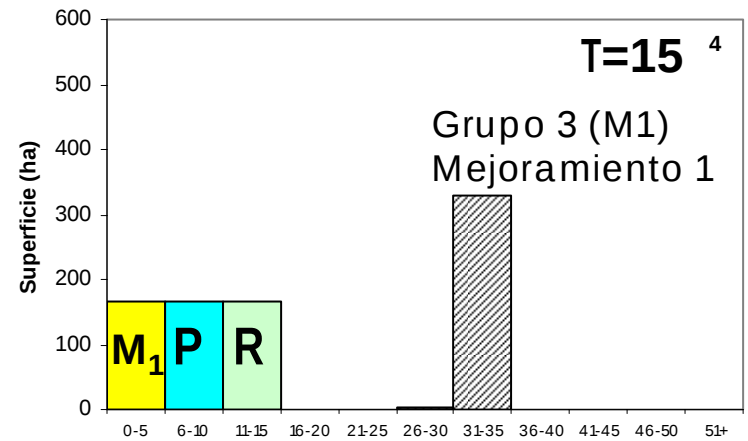
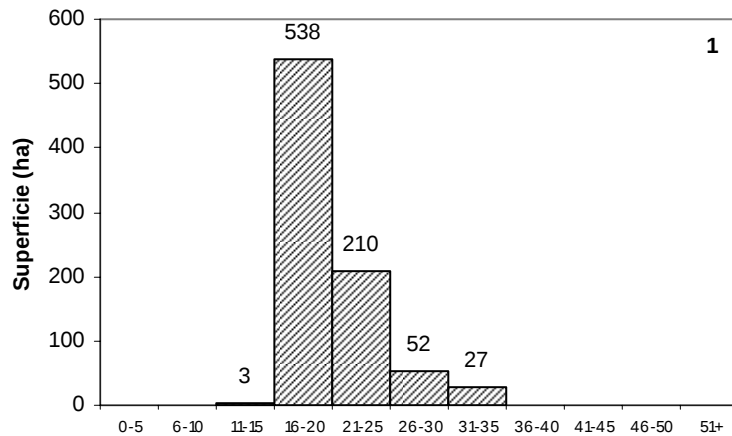
Unit	Area	Sp	Nha	G	Dom	Bio	DCM	Edad	C_ED	Pend	Cuartel	N_T	G_T	Bio_T	C_ED_D
1	12.6	Espino	127	0.5	1	277	7.1	18	4	35-45	P	138	0.6	352	4
1	12.6	Maitén	11	0.1	0	75	10.8	27	6	35-45	P	138	0.6	352	4
2	0.8	Litre	104	0.8	1	1024	9.9	25	5	35-45	P	180	1.1	1385	5
2	0.8	Espino	67	0.2	0	190	6.2	15	4	35-45	P	180	1.1	1385	5
2	0.8	Quillay	9	0.1	0	171	11.9	30	6	35-45	P	180	1.1	1385	5
3	1.6	Quillay	50	0.6	1	822	12.4	31	7	<35	P	275	1.3	1299	7
3	1.6	Litre	100	0.4	0	298	7.1	18	4	<35	P	275	1.3	1299	7
3	1.6	Espino	125	0.3	0	179	5.5	14	3	<35	P	275	1.3	1299	7
4	1.1	Quillay	50	0.6	1	822	12.4	31	7	<35	P	275	1.3	1299	7
4	1.1	Litre	100	0.4	0	298	7.1	18	4	<35	P	275	1.3	1299	7
4	1.1	Espino	125	0.3	0	179	5.5	14	3	<35	P	275	1.3	1299	7
5	3	Quillay	50	0.6	1	822	12.4	31	7	<35	P	275	1.3	1299	7
5	3	Litre	100	0.4	0	298	7.1	18	4	<35	P	275	1.3	1299	7
5	3	Espino	125	0.3	0	179	5.5	14	3	<35	P	275	1.3	1299	7
6	3.1	Otras	301	2.5	1	3671	10.3	26	6	<35	P	1227	5.9	4736	6
6	3.1	Quillay	361	1.7	0	2.78	7.7	19	4	<35	P	1227	5.9	4736	6
6	3.1	Espino	294	1	0	556	6.6	16	4	<35	P	1227	5.9	4736	6
6	3.1	Litre	271	0.7	0	506	5.7	14	3	<35	P	1227	5.9	4736	6
7	2.9	Naranjillo	128	2	1	1617	14.1	35	8	45-60	C	694	4.7	3526	8
7	2.9	Peumo	295	1.8	0	1325	8.8	22	5	45-60	C	694	4.7	3526	8
7	2.9	Otras	203	0.7	0	417	6.6	17	4	45-60	C	694	4.7	3526	8
7	2.9	Bollén	68	0.2	0	167	6.1	15	4	45-60	C	694	4.7	3526	8

CUARTEL I

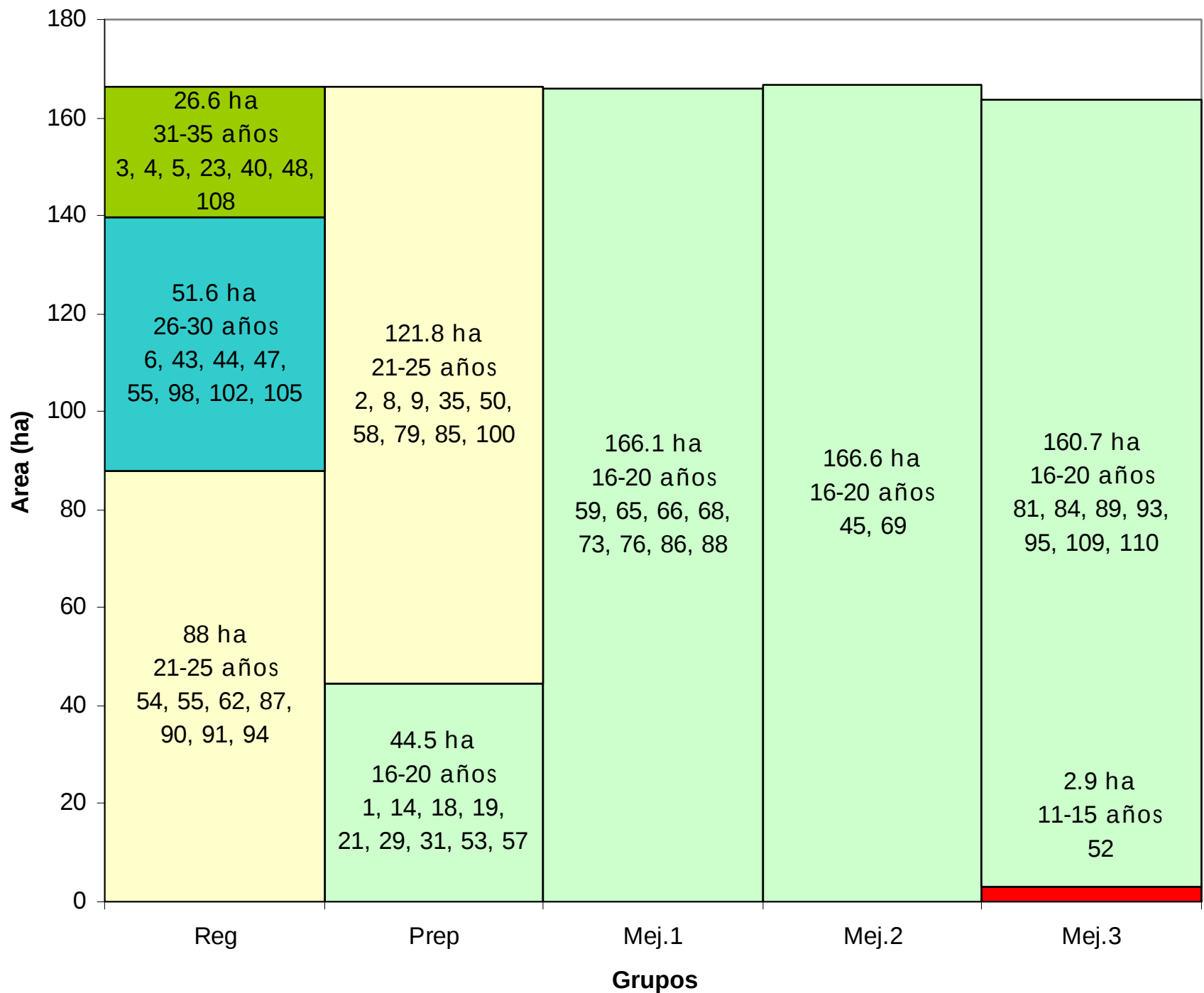


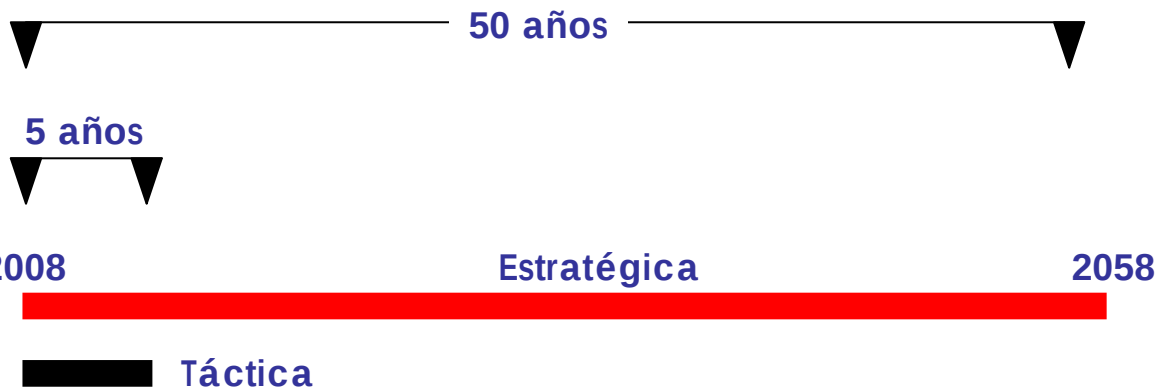
ORDENACIÓN CUARTEL I

Clases de Edad												Area a
Periodo	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51+	Cosecha
0	0	0	3	538	210	52	27	0	0	0	0	(has)
0-5	166	0	0	3	538	122	0	0	0	0	0	166
6-10	166	166	0	0	3	494	0	0	0	0	0	166
11-15	166	166	166	0	0	3	329	0	0	0	0	166
16-20	166	166	166	166	0	0	3	163	0	0	0	166
21-25	166	166	166	166	166	0	0	0	0	0	0	166
26-30	166	166	166	166	166	0	0	0	0	0	0	166
31-35	166	166	166	166	166	0	0	0	0	0	0	166
36-40	166	166	166	166	166	0	0	0	0	0	0	166
41-45	166	166	166	166	166	0	0	0	0	0	0	166
46-50	166	166	166	166	166	0	0	0	0	0	0	166



		Grupo				
Clase_Ed	Reg	Prep	Mej.1	Mej.2	Mej.3	Total
3					2.9	2.9
4		44.5	166.1	166.6	160.7	537.9
5	88	121.8				209.8
6	51.6					51.6
7	26.6					26.6
	166.2	166.3	166.1	166.6	163.6	828.8





Plan Táctico 2008-2013

Cuartel I
Producción

Grupo Regeneración
[1, 15, 19, 32]

Grupo de Preparación
[5,6,7, 27,28]

Grupo de Mejoramiento 1
[10,11,13]

Grupo de Mejoramiento 2
[3,4,20,23]

Grupo de Mejoramiento 3
[8,9,21,22,29]

PLANILLAS EXCEL