



JORNADA FORESTAL DEL NORTE

5 de octubre de 2022

PROGRAMA

- 09.30 Punto de encuentro: Parada 1 (Buena Unión 1 - Lumin)** - ingreso por ruta 5 km 456,800 al oeste (1,3 kms. por camino vecinal). Coordenadas: lat 31°15'32.02"S, long 55°40'43.73"O
- 09.45 Bienvenida (Lic. G. Martínez – Director (I) Sistema Forestal / Ing. Agr. J.P. Posse – Director Regional - INIA Tacuarembó).
- 10:00 Resultados de evaluación de ensayo de raleo en *Eucalyptus grandis* (Ing. Agr. Fernando Resquin – Investigador Principal – Sistema Forestal – INIA Tacuarembó).
- 10.30 Resultados de evaluación de ensayo de poda en *Eucalyptus grandis* (Fernando Resquin).
- 11.00 Traslado a Parada 2**
- 11.40 Parada 2 (La Altura - Cambium).** Coordenadas: lat 31°13'31.53"S, long 55°46'54.02"O
- Resultados de evaluación de ensayo de poda y raleo en *Pinus taeda* (Ing. Ftal. Daniel Ramírez – Gerente Área Técnica / Ing. Ftal. Juan Pablo Burgos – Encargado Mensura - Cambium).
- 12.30 Traslado al Club Atlético Tranqueras** (25 de Agosto esq. Blas Basualdo).
- 12.50 - 13.40 Almuerzo

Herramientas de simulación y análisis

- 13.40 - 14.10 Sistemas de apoyo a la gestión forestal de INIA (Ing. Agr. Cecilia Rachid, Investigadora Adjunta – Sistema Forestal – INIA Tacuarembó).
- 14.10 - 14.30 Diagramas de manejo de densidad (Cecilia Rachid).
- 14.30 - 14.45 Ronda de preguntas.

Consideraciones y perspectivas desde la industria

- 14.45 - 15.15 Poda y calidad de madera para aserrío (Experto Gest. Agrop. Michael Rodríguez, Encargado de abastecimiento / Ing. Agr. Agustín Sarríes, Gerente de Control de Calidad - Arboreal).
- 15.15 - 15.45 Manejo de Pino: ¿qué plantaciones queremos? (Ing. Agr. Isabel Loza Balbuena, Líder en Sustentabilidad y Cambio Climático– Arboreal).
- 15.45 - 16.00 Ronda de preguntas y cierre.

Recorrido total: 35 Kms. aproximadamente.

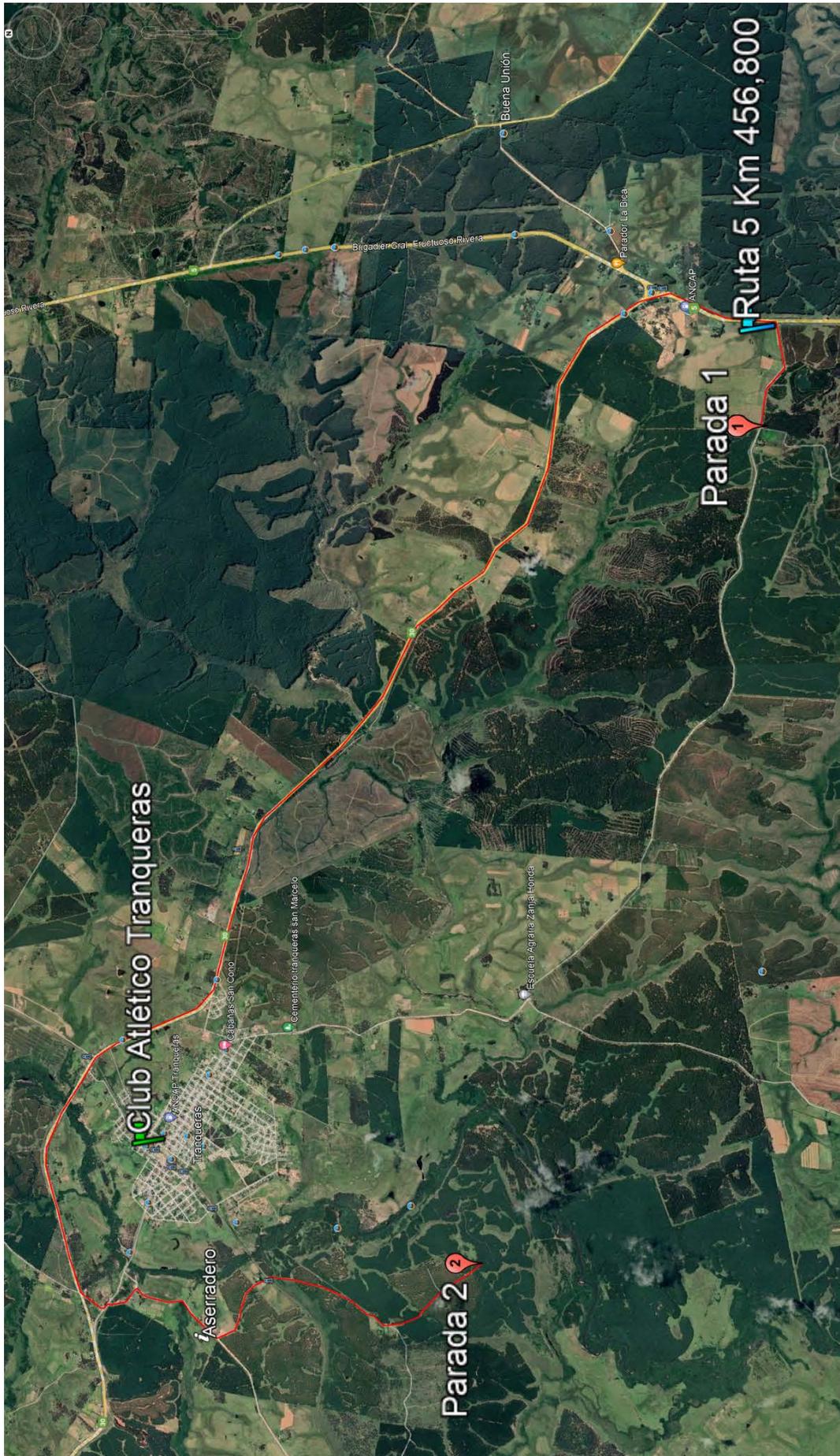


TABLA DE CONTENIDO

Influencia del raleo sobre el crecimiento y propiedades de la madera de <i>Eucalyptus grandis</i>	7
Influencia de la poda sobre el crecimiento de <i>Eucalyptus grandis</i>	21
Resultados de evaluación de ensayo de poda y raleo en <i>Pinus taeda</i>	29
Sistemas de apoyo a la gestión forestal	37
Diagramas de manejo de densidad	45
Poda y calidad de madera para aserrío	53
Manejo de pino: ¿qué plantaciones queremos?	59

Influencia del raleo sobre el crecimiento y propiedades de la madera de *Eucalyptus grandis*

Karen Báez¹, Sofía de Freitas¹, Fernando Resquin², Cecilia Rachid-Casnati², Diego Passarella³.

1. Descripción del ensayo:

- Fecha de plantación: diciembre 2000
- Instalación: marzo 2002
- Grupo de suelo Coneat: 7.31
- Origen: Forestal Caja Bancaria (Florida, USA)
- Tamaño de la parcela: 8 filas de 12 plantas (960 m²)
- Raleos aplicados:

Tabla 1. Número de árboles remanentes en los dos raleos aplicados.

Población inicial (árb./ha)	1 ^{er} Raleo (2 años)	2 ^{do} Raleo (7 años)	N ^{ro} . árb./ha	N ^{ro} . parcela
850	árboles/ha remanentes			
	400	100	97	8, 13 y 9
	400	150	132	7, 16 y 25
	400	200	188	6, 17 y 22
	550	200	188	14, 15 y 20
	550	250	250	19, 23 y 28
	550	300	292	1, 3 y 30
	700	300	299	2, 21 y 24
	700	350	340	4, 12 y 29
	700	400	396	5, 11 y 26
	Todos			708

¹ Estudiante de grado - FAgro

² INIA

³ CENUR Noreste

Apoyo en instalación y seguimiento de ensayos: LUMIN

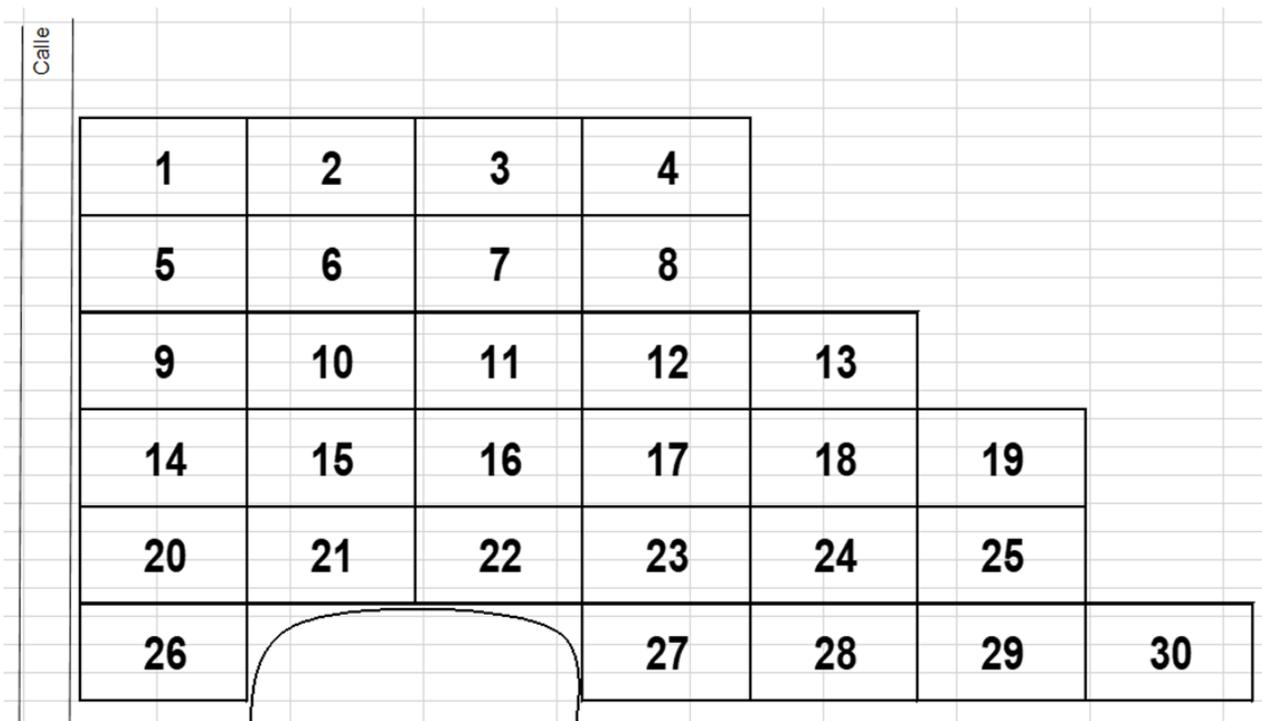
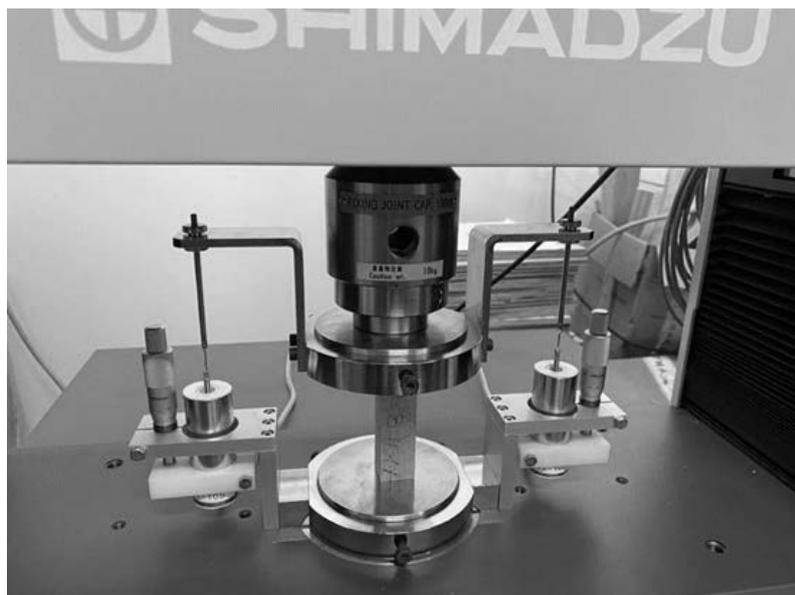
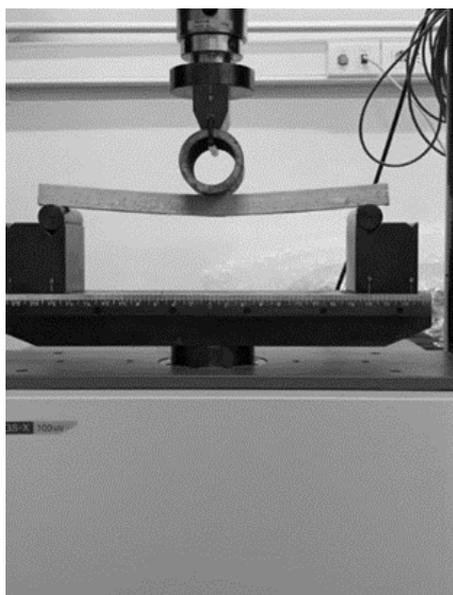


Figura 1. Disposición en campo de parcelas con diferentes esquemas de raleo

2. Mediciones:

- Crecimiento: Dap, altura, volumen Individual, volumen por hectárea e IMA a las edades de 1.3, 1.9, 4.4, 6.6, 7.3, 8.5, 10.6, 14.5, 18.0, 18.6 y 20.8 años.
- Propiedades de la madera: Densidad básica y Rajado en madera de raleo (7 años) y Densidad básica, Módulo de elasticidad y Módulo de rotura (21 años).



3. Resultados:

Momento de cosecha

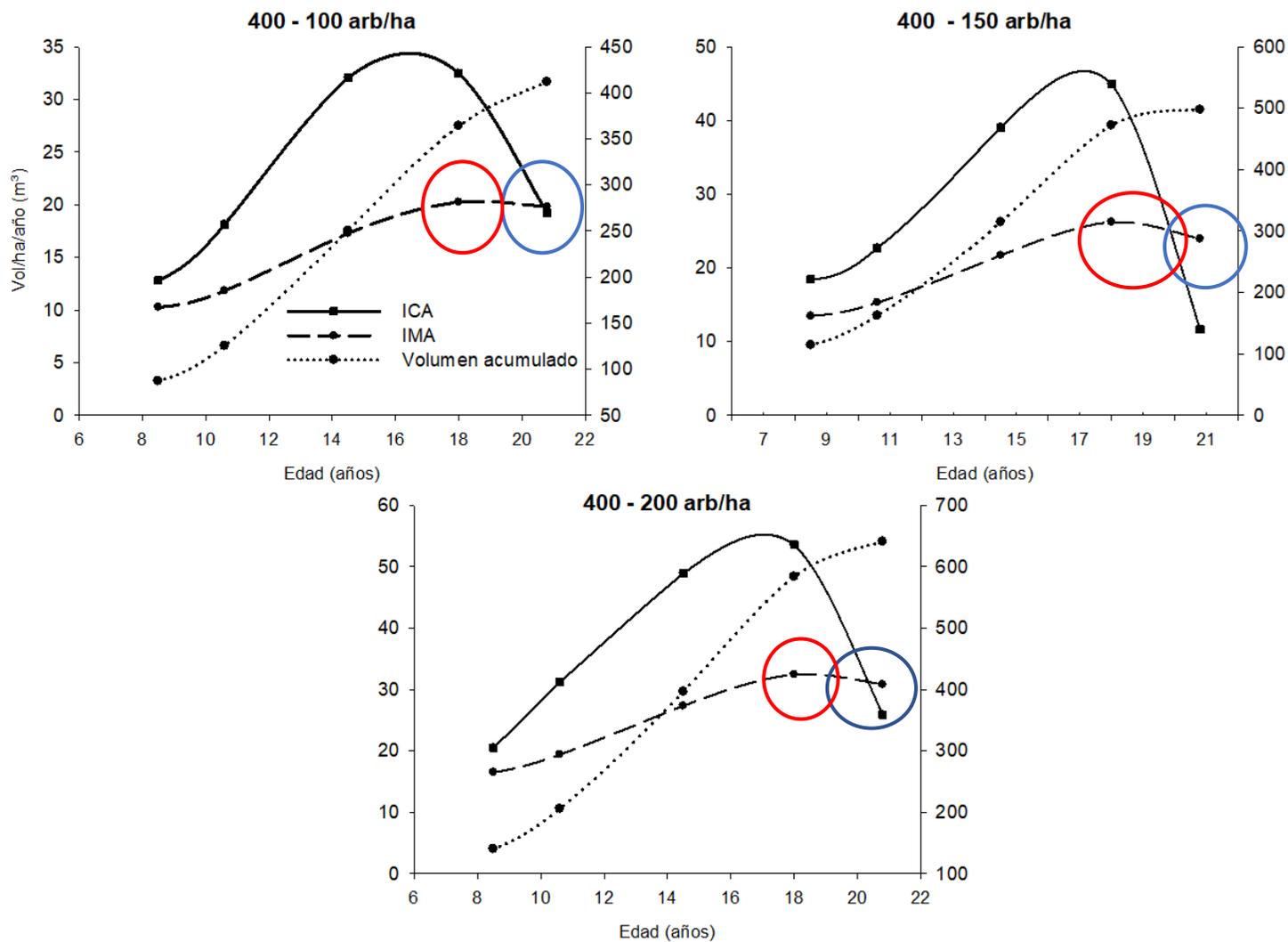


Figura 2a. Evolución de las curvas de crecimiento de los esquemas de raleo 400/100-150-200 arb./ha.

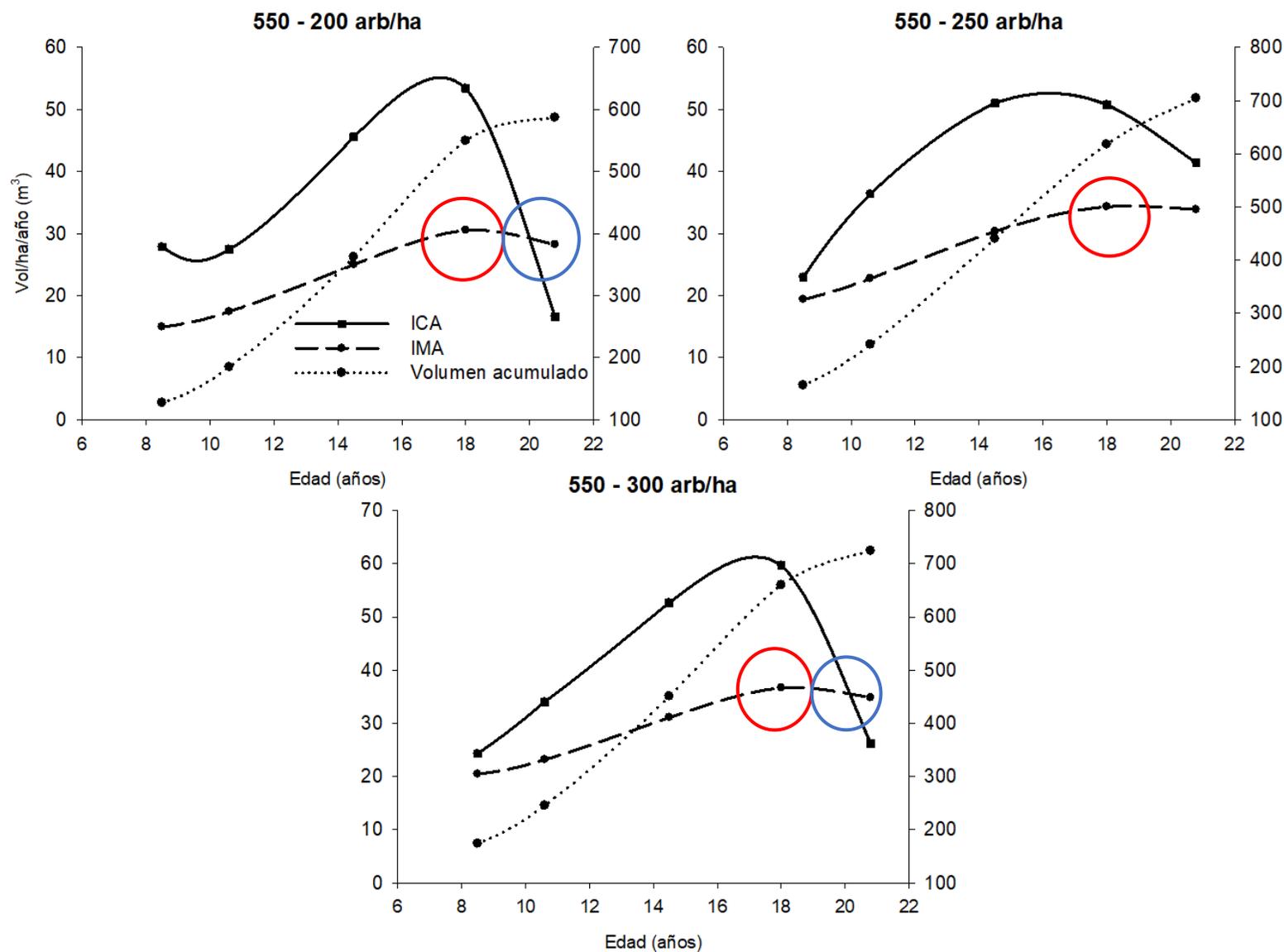


Figura 2b. Evolución de las curvas de crecimiento de los esquemas de raleo 550/200-250-300 arb./ha.

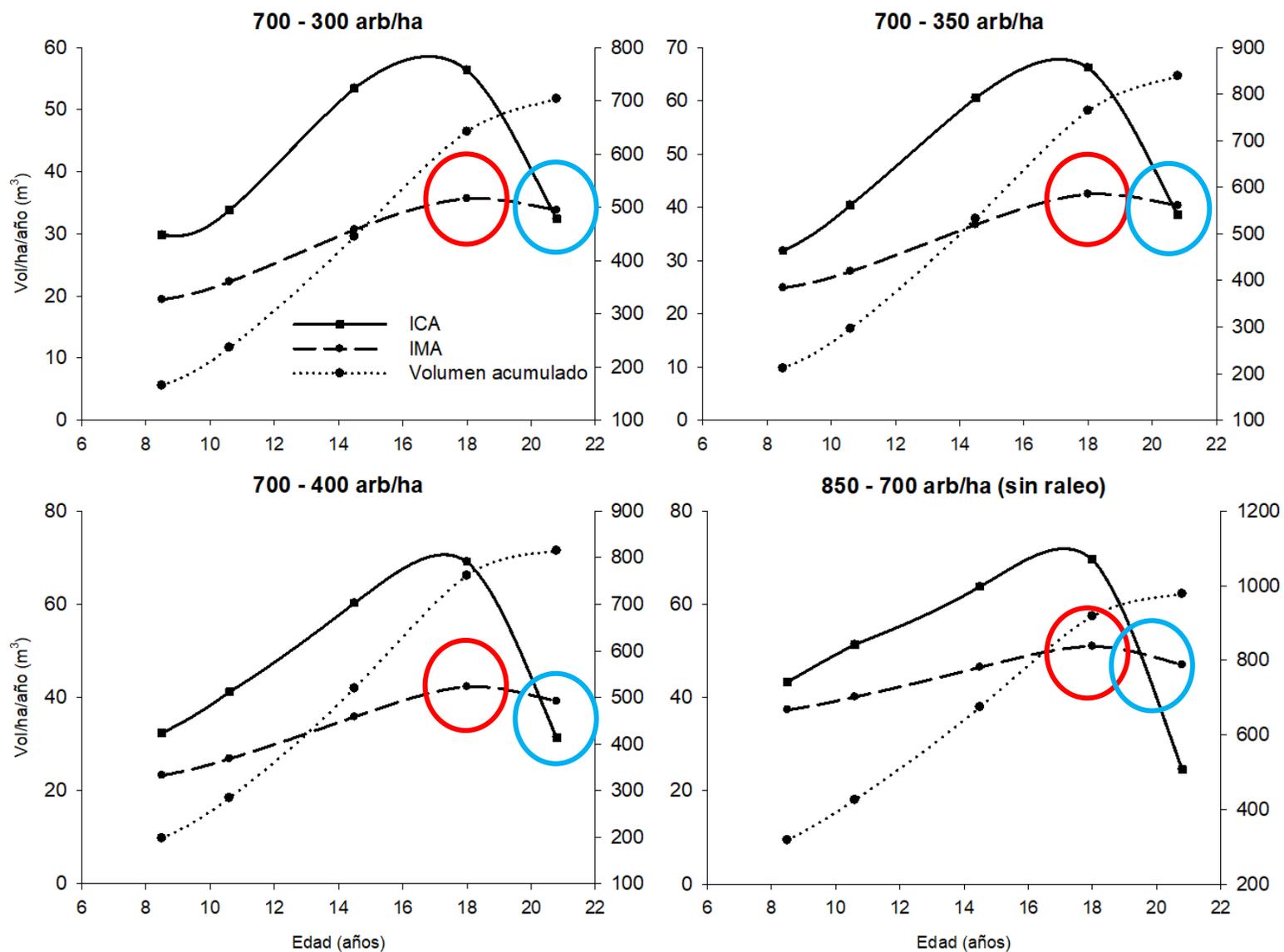


Figura 2c. Evolución de las curvas de crecimiento de los esquemas de raleo 700/300-350-400 arb./ha y sin raleo.

Evolución de crecimiento

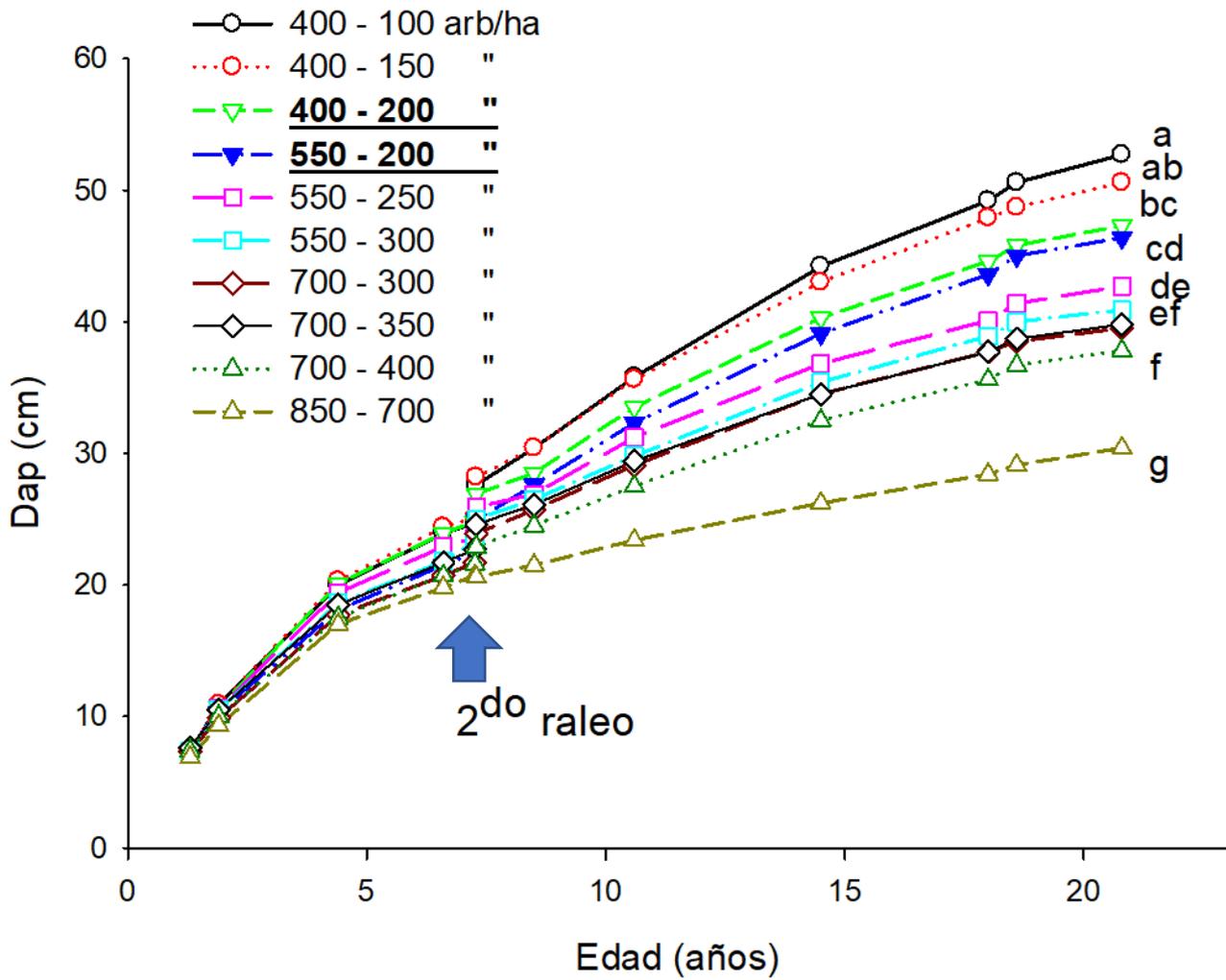


Figura 3. Evolución del DAP de los esquemas de raleo evaluados.

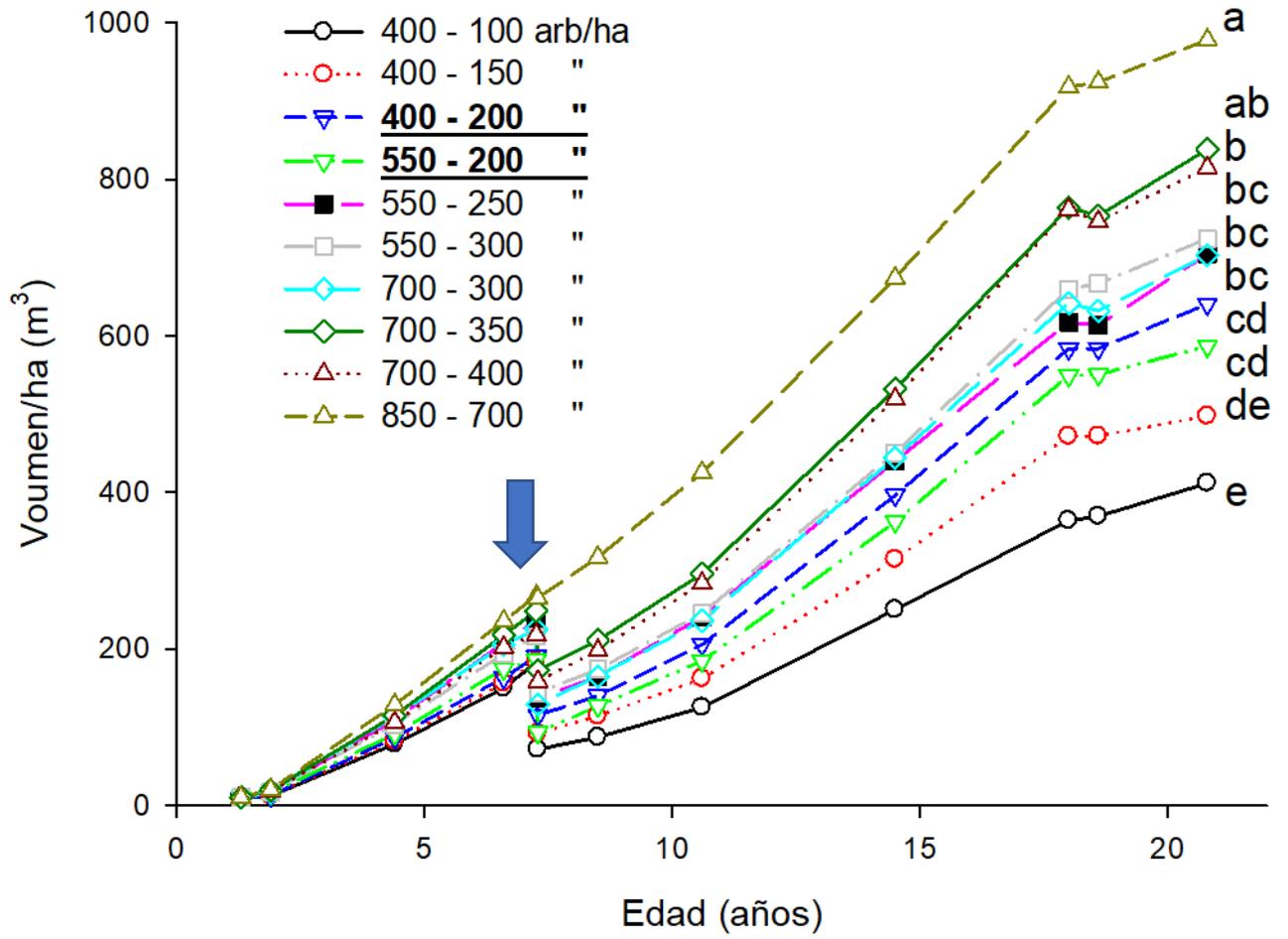


Figura 4. Evolución del volumen por hectárea de los esquemas de raleo evaluados.

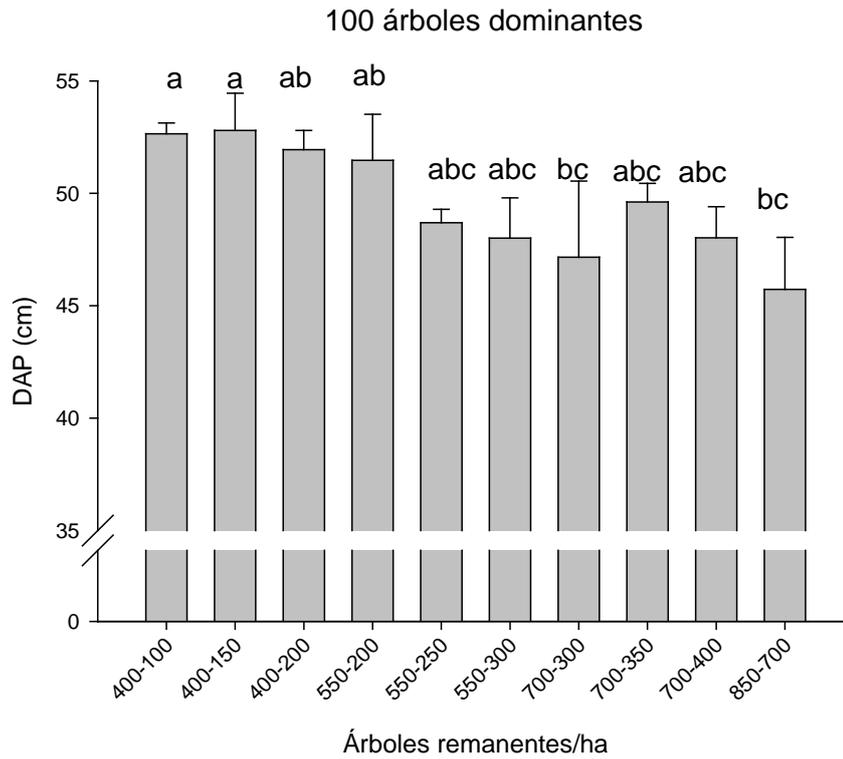


Figura 5. Valores promedio de DAP dominante (D.E.) de los esquemas de raleo y testigo a la edad de 21 años.

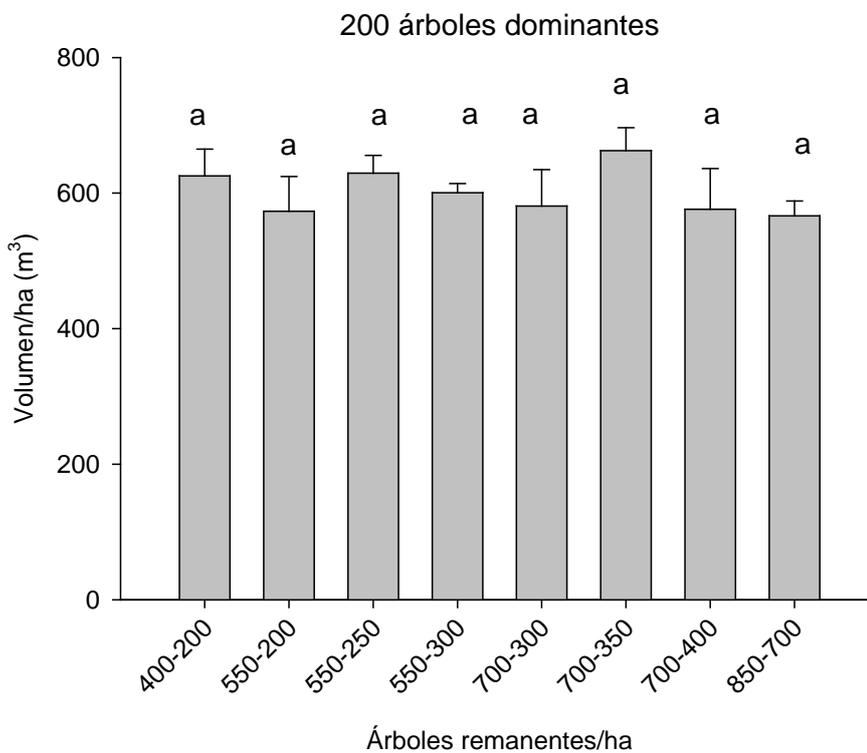


Figura 6. Valores promedio de Volumen/ha (D.E.) de los 200 árboles dominantes en los esquemas de raleo y testigo a la edad de 21 años.

Tabla 2. Volumen por hectárea **total** (raleo + tala rasa) de los diferentes esquemas de raleo.

1 ^{er} 2 ^{do}	Esquema de raleo (árboles remantes/ha)									
	400 - 100	400 - 150	400 - 200	550 - 200	550 - 250	550 - 250	550 - 300	700 - 300	700 - 350	700 - 400
Volumen/ha (m ³)	525 e	586 de	715 cd	684 cd	807 bc	795 bc	812 bc	916 ab	875 ab	978 a

Tabla 3. Volúmenes por hectárea **comerciales** en cosechas intermedia y final de los diferentes esquemas de raleo utilizando el simulador de trozado SAG grandis (INIA) y los diámetros y largos requeridos para cada uso.

Esquema de raleo (arb. remantes/ha)	Volumen comercial/ha 2 ^{do} raleo (m ³)			Volumen comercial/ha Tala rasa (m ³)			Volumen comercial/ha TOTAL (m ³)		
	Aserrado ⁴	Celulosa ⁵	Total	Aserrado ⁴	Celulosa ⁵	Total	Aserrado ⁴	Celulosa ⁵	Total
400-100	-	110 (100%)	110	310 (88%)	43 (12%)	353	310 (67%)	153 (33%)	463
400-150	-	86 (100%)	86	368 (86%)	59 (14%)	427	368 (72%)	145 (28%)	513
400-200	-	72 (100%)	72	436 (83%)	91 (17%)	527	436 (73%)	163 (27%)	599
550-200	-	90 (100%)	90	414 (82%)	93 (18%)	507	414 (69%)	183 (31%)	597
550-250	-	94 (100%)	94	432 (76%)	135 (24%)	567	432 (65%)	229 (35%)	661
550-300	-	71 (100%)	71	438 (72%)	167 (28%)	605	438 (65%)	238 (35%)	676
700-300	-	111 (100)	111	399 (69%)	177 (31%)	576	399 (58%)	288 (42%)	687
700-350	-	72 (100%)	72	469 (71%)	196 (29%)	665	469 (64%)	268 (36%)	737
700-400	-	56 (100%)	56	459 (66%)	239 (34%)	695	459 (61%)	295 (39%)	754
850-710				373 (47%)	413 (53%)	786	373 (47%)	413 (53%)	786

⁴ Diámetro punta fina = 26 cm; largo = 5.3 m

⁵ Diámetro mínimo = 6 cm; largo = 5.3 m

- **Propiedades de la madera**

- Densidad básica y a 12% contenido de humedad

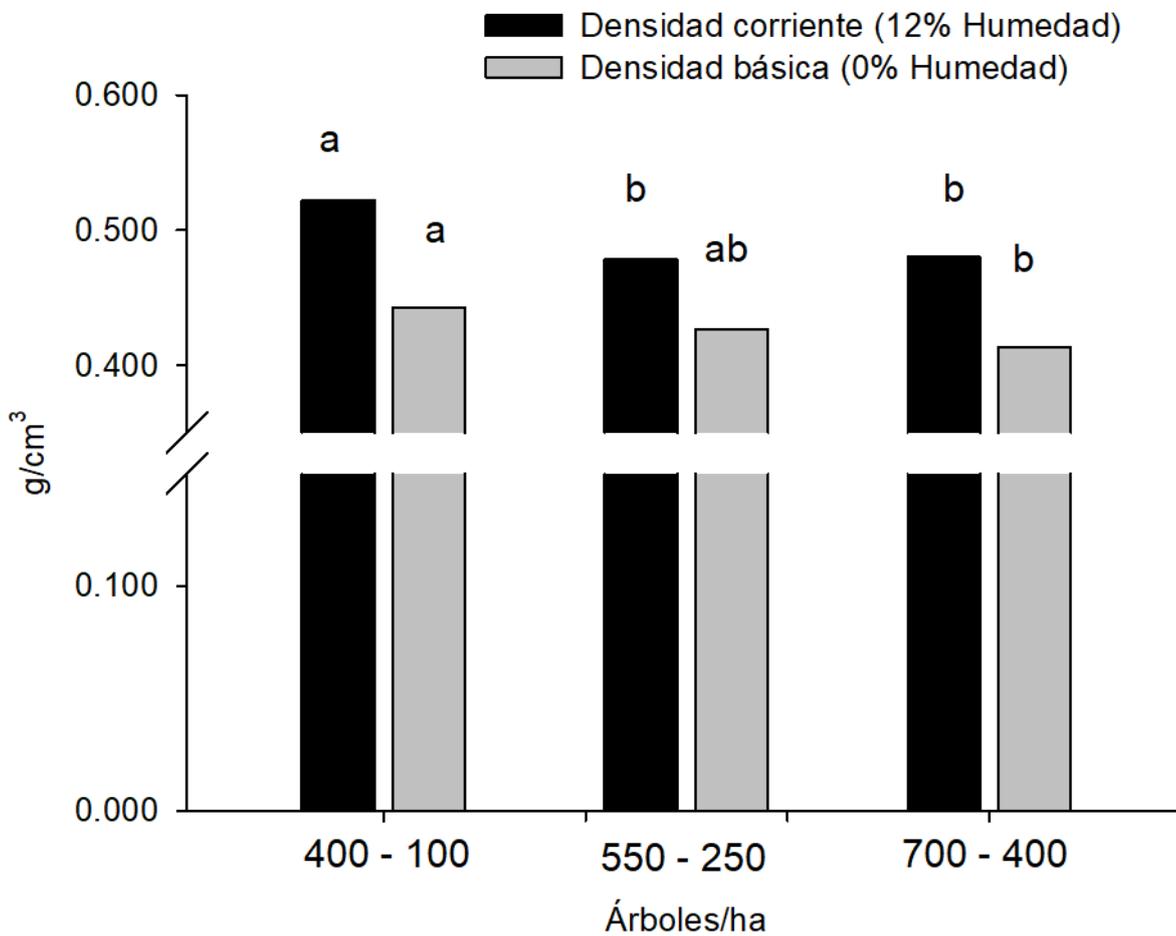


Figura 7. Valores medios de densidad de la madera para las densidades finales de 100, 250 y 400 arb./ha.

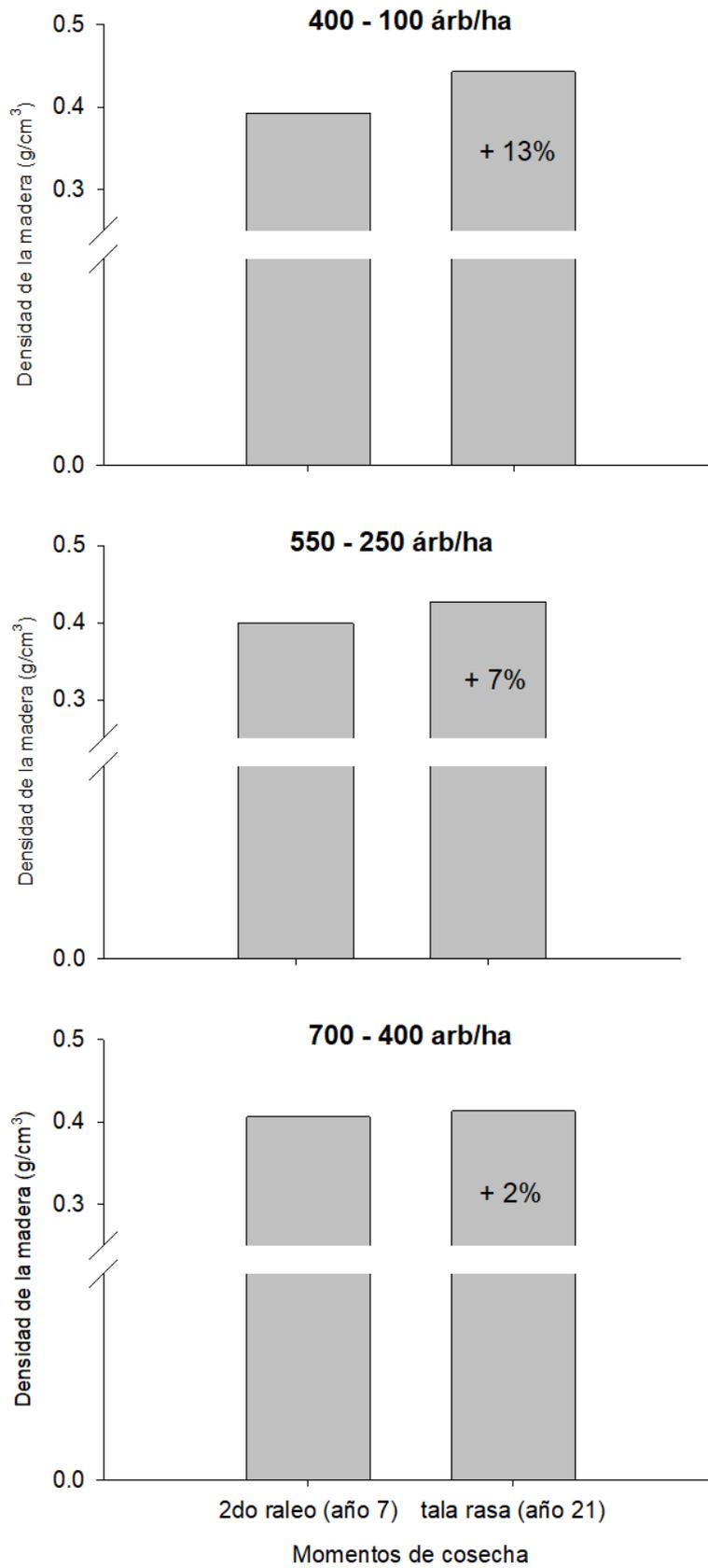


Figura 8. Evolución de la densidad de la madera en dos momentos de cosecha para las densidades finales de 100, 250 y 400 arb/ha.

- Propiedades mecánicas

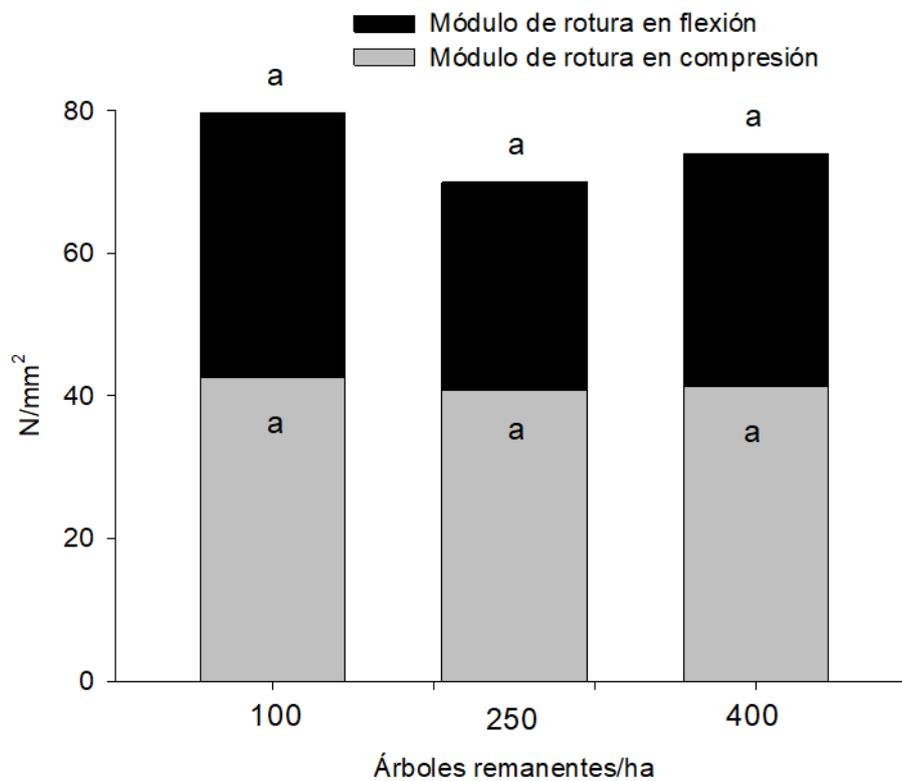
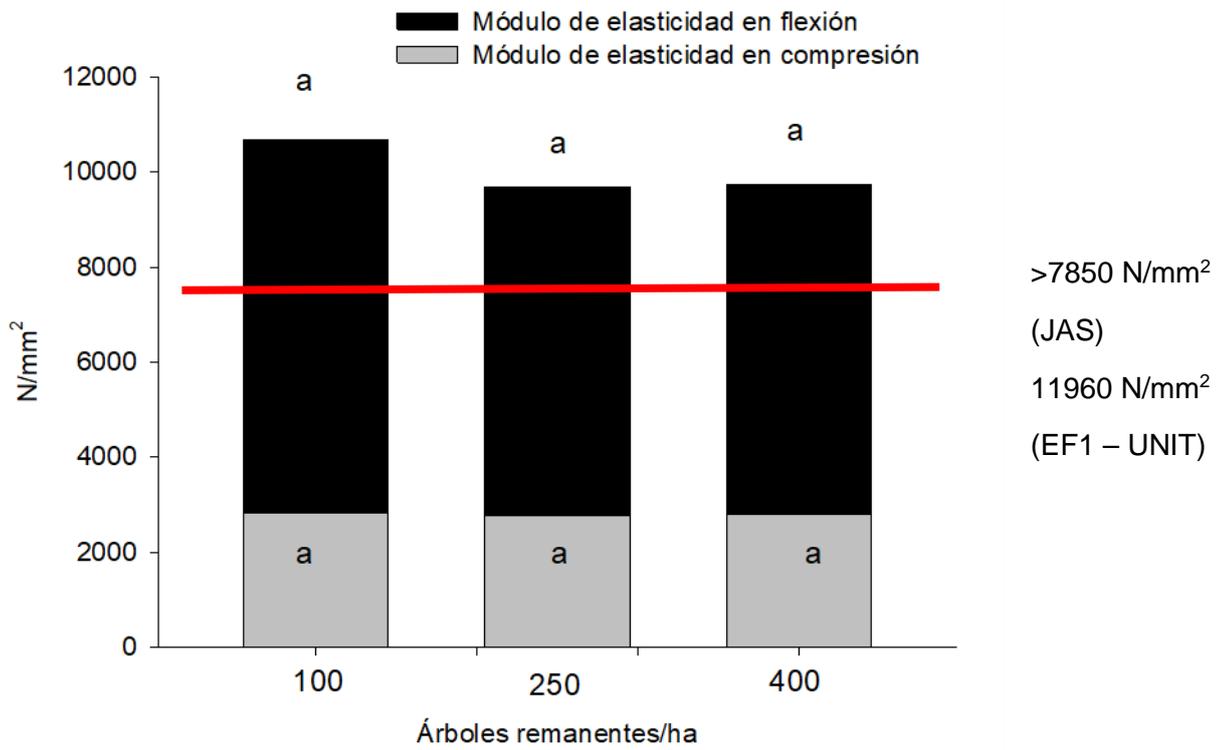


Figura 9. Valores medios de MOE y MOR para las densidades finales de 100, 250 y 400 arb/ha.

- Síntesis

- ✓ Los *mayores crecimientos individuales* ocurren con poblaciones de *100 a 200 árboles remanentes por hectárea*.
- ✓ Estas cantidades de árboles a su vez permiten obtener altos niveles de crecimiento por hectárea en forma independiente de la densidad previa al primer raleo y con una relación madera para *aserrado/celulosa del 70 y 30%, respectivamente*.
- ✓ Los *turnos de cosecha* son independientes del número de árboles por hectárea próximo a los *20 años*.
- ✓ El crecimiento individual y por hectárea de los árboles dominantes es relativamente *similar* para todos los esquemas de raleo.
- ✓ Los valores *más altos de densidad de la madera* se obtienen con las *mayores intensidades de raleo*.
- ✓ Ocurre una tendencia similar con los valores de *MOE y MOR* pero sin confirmación estadística.

Influencia de la poda sobre el crecimiento de *Eucalyptus grandis*

Fernando Resquin⁶, Cecilia Rachid-Casnati⁶

Descripción del ensayo:

- Fecha de plantación: diciembre 2000
- Instalación: marzo 2002 (15 meses de edad)
- Grupo de suelo Coneat: 7.31
- Origen: Forestal Caja Bancaria (Florida, USA)
- Tamaño de la parcela: 8 filas de 10 plantas (800 m²)
- Población efectiva: 846 árboles/ha
- Raleos: 1^{er} 660 árboles/ha a 1.3 años y 2^{do} 320 árboles/ha remanentes a 8 años
- Podas aplicadas:

Tabla 1. Descripción de los esquemas de poda.

Tipo de poda	1 ^{era} poda (marzo 2002)	2 ^{da} poda (octubre 2002)	3 ^{era} poda (marzo 2003)	4 ^{ta} poda (diciembre 2003)	Altura final de poda (m)	N ^{ro.} de parcela
	-----Abertura del calibre (cm)-----					
Fuerte (altura)	3 (5.2)	-	-	6 (9.2)	9.2	5,6,7 y 13
Medio / Fuerte (altura)	4 (4.5)	-	5 (7.9)	7 (8.8)	8.8	3,8,14 y 16
Medio / Suave (altura)	5 (4)	6 (5.3)	6 (7.7)	8 (8.8)	8.8	2, 11, 12 y 15
Suave (altura)	6 (3.3)	6 (5.4)	7 (7.2)	9 (8.5)	8.5	1, 4, 9 y 10

⁶ Sistema Forestal - INIA

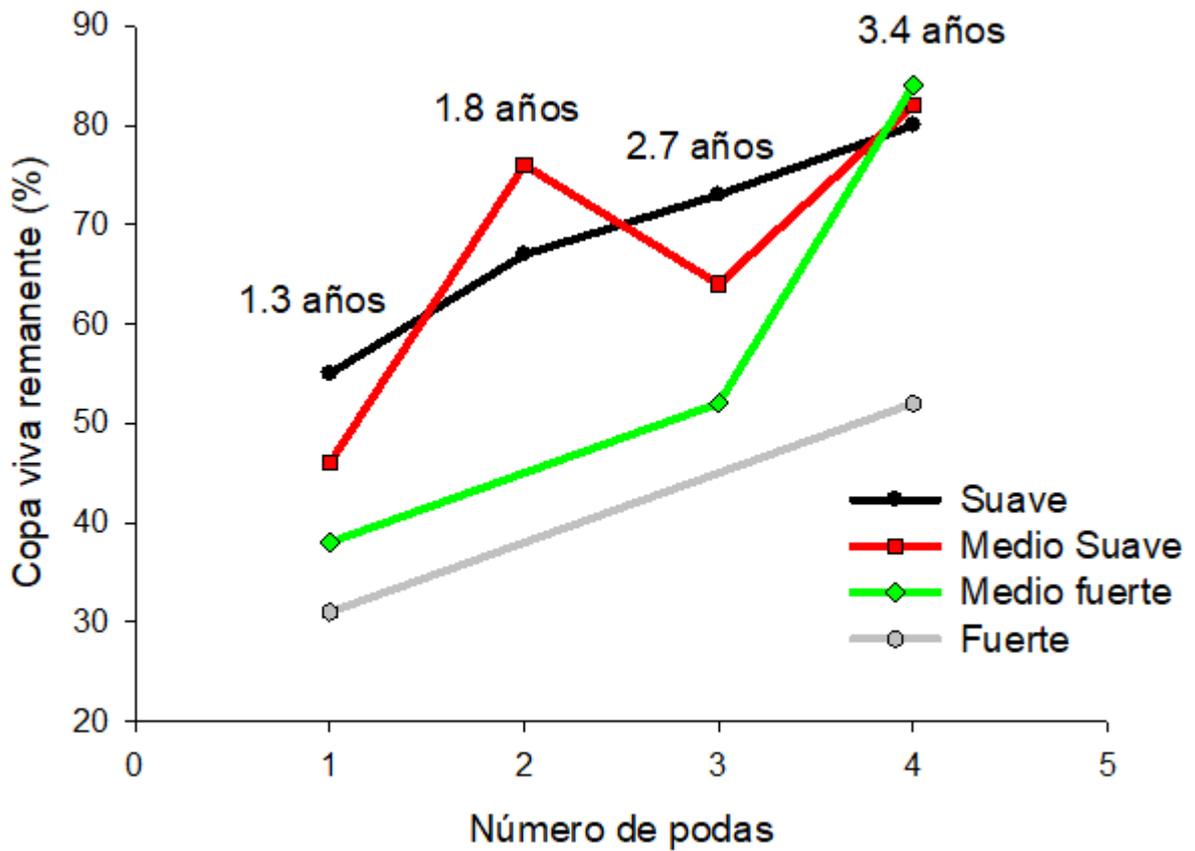


Figura 3. Descripción de los regímenes de poda: % de copa viva remanente (largo de copa extraída/ largo de copa viva total*100) en cada intervención para todos los tratamientos.

Mediciones:

- **Crecimiento:** Dap, altura, volumen Individual y volumen cilindro nudoso (teórico) a las edades de 1.8, 2.2, 4.4, 6.5, 7.5, 8.5, 10.5, 14.5, 17.5, 18.5 y 20.5 años.

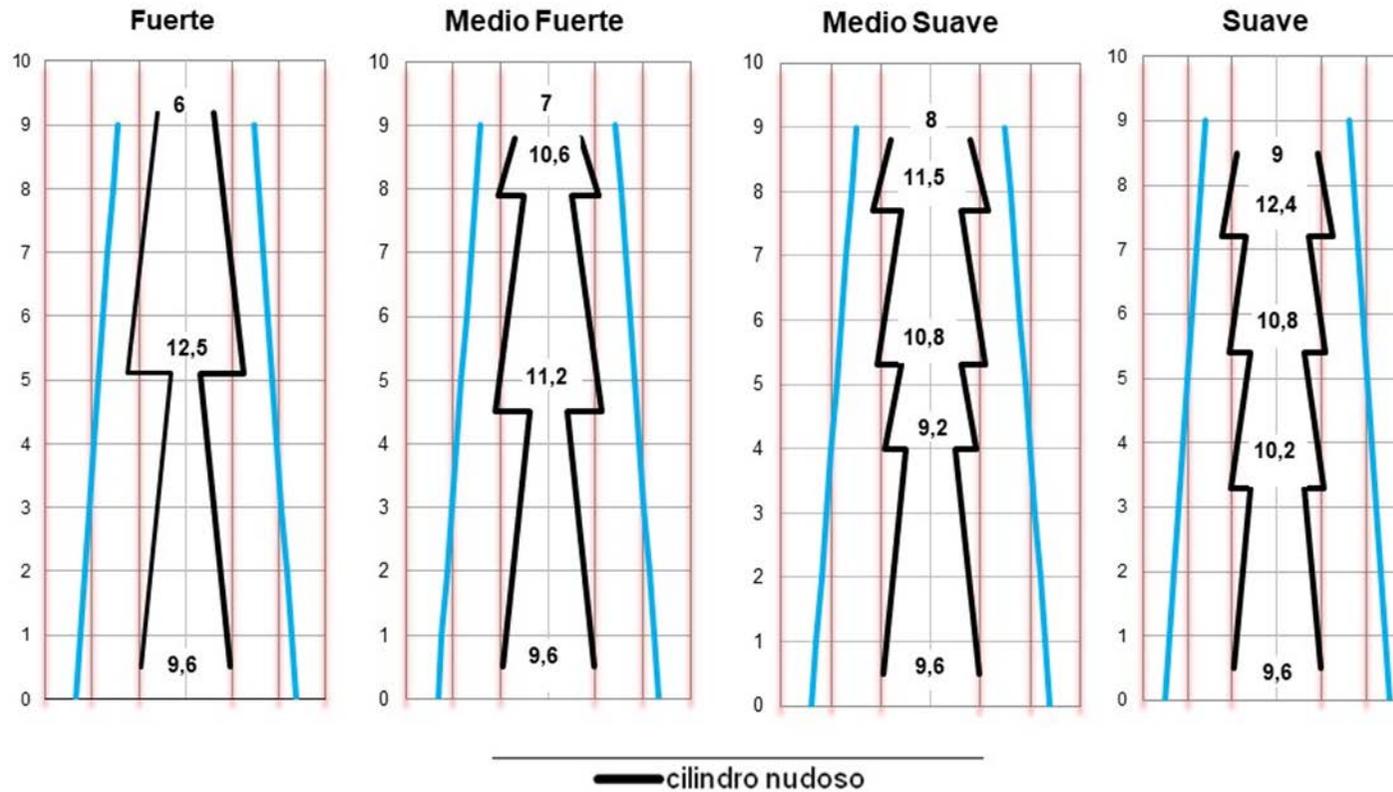


Figura 4. Dimensiones promedio de los cilindros nudosos de cada esquema de poda.

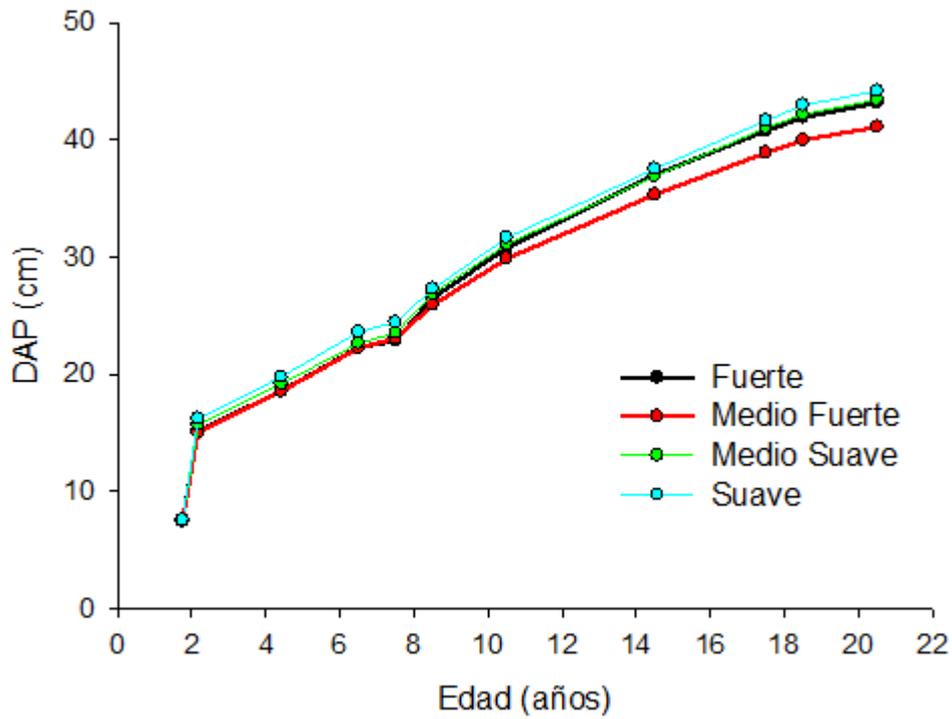


Figura 5a. Evolución del DAP de los diferentes esquemas de poda.

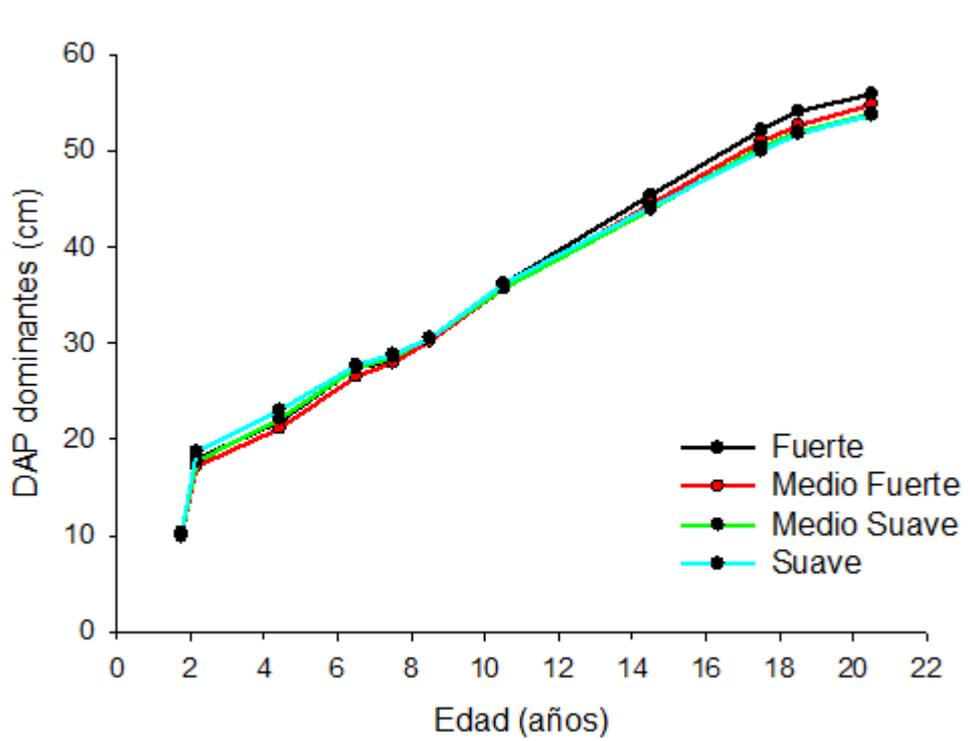


Figura 5b. Evolución del DAP dominante (100 de mayor diámetro) de los diferentes esquemas de poda.

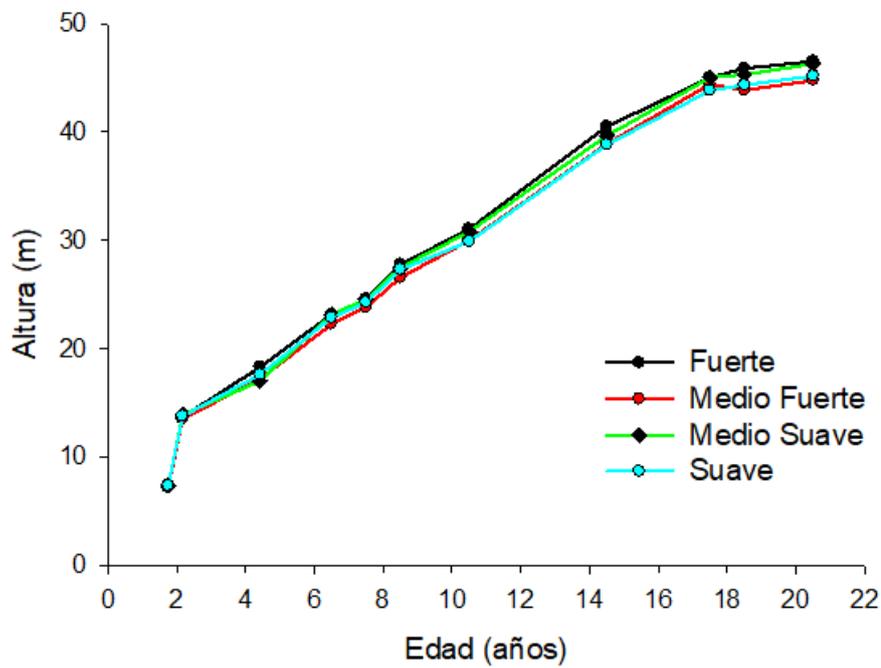


Figura 6a. Evolución de la altura total de los diferentes esquemas de poda.

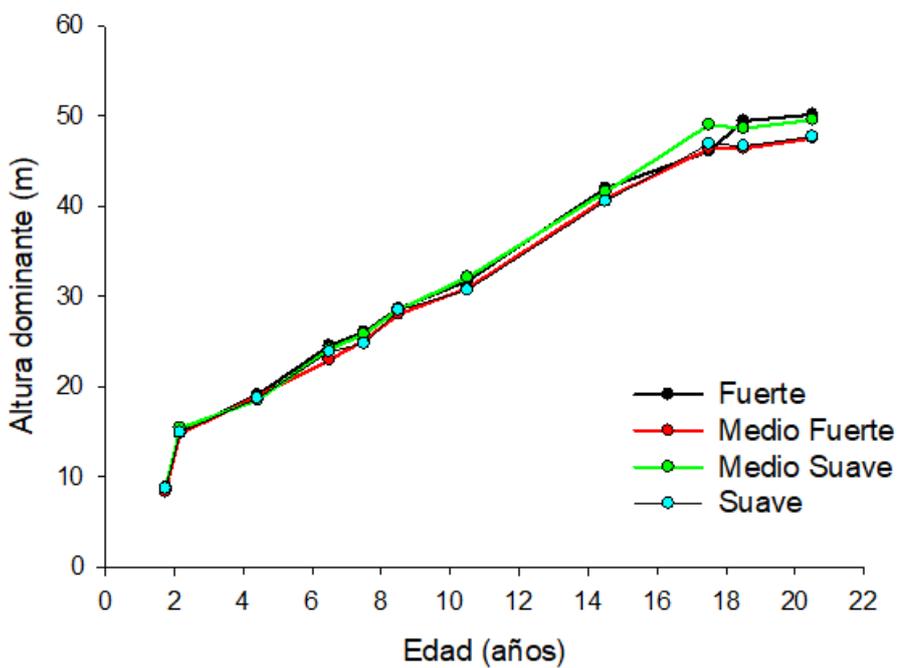


Figura 6b. Evolución de la altura dominante (100 árboles de mayor diámetro) de los diferentes esquemas de poda.

Tabla 2. Volúmenes de madera con defectos y clear de los diferentes esquemas de poda.

Esquema de poda	Volumen cilindro nudoso (m ³)	Volumen total (m ³)	Proporción madera clear (%)
Fuerte	0.113	0.494	77
Medio Fuerte	0.087	0.428	80
Medio Suave	0.091	0.478	81
Suave	0.103	0.477	78

- **Síntesis**

- ✓ Los *distintos esquemas de poda* tienen respuestas *muy similares* desde el punto de vista del *crecimiento individual y por hectárea*.
- ✓ La *proporción de madera clear* calculada en forma *teórica* es muy similar para los esquemas de poda.
- ✓ Esto se debe analizar en conjunto con los *costos* asociados a cada sistema de manejo.

Resultados de evaluación de ensayo de poda y raleo en *Pinus taeda*.



Daniel Ramírez⁷, Juan Pablo Burgos⁸.

OBJETIVO

- Evaluar el efecto combinado de intensidad de poda y oportunidad de raleo en plantación de Pino Taeda.

HIPÓTESIS

- Aplicar un raleo temprano con una mayor intensidad de poda permite obtener mejores resultados en cuanto a crecimiento y calidad de la madera.

DISEÑO

- 3 bloques completos al azar
- 8 tratamientos
- 1 parcela por cada bloque
- Parcelas circulares de 800 m²

INSTALACIÓN

- Se instalan dos ensayos con las mismas características, uno en el predio La Altura (Rivera) y otro en el predio Las Grutas (Tacuarembó).
- En La Altura se instaló en diciembre de 2009, rodal de pino taeda de 2002.
- En Las Grutas en septiembre 2009, rodal de pino taeda de 2001.

⁷ Ing. Ftal., Gerente Área Técnica – Cambium

⁸ Ing. Ftal., Encargado Mensura - Cambium

INSTALACIÓN

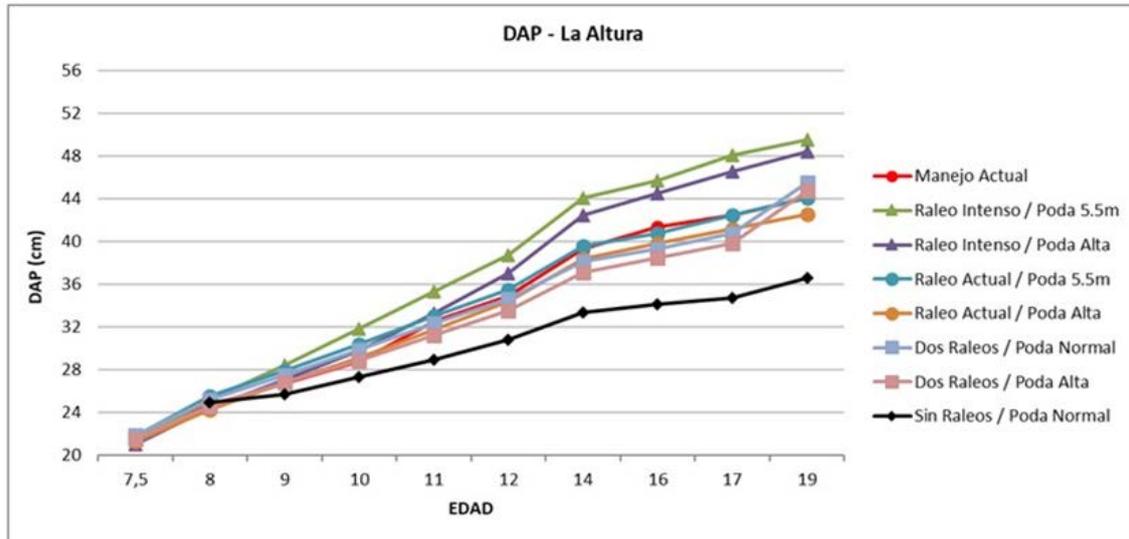
T	Tratamiento	Oportunidad	Pre-Raleo	Post-Raleo	Altura Poda	Densidad actual
		Raleo	arb/ha	arb/ha	m	arb/ha
T0	Manejo Actual	DomH 16m (10/11a)	600	350	5,5	350
T1	Raleo Intenso / Poda 5.5m	8a	600	250	5,5	250
T2	Raleo Intenso / Poda Alta	8a	600	250	5,5	250
					8.0 mejores 200	
T3	Raleo Actual / Poda 5.5m	8a	600	350	5,5	346
T4	Raleo Actual / Poda Alta	8a	600	350	5,5	350
					8.0 mejores 200	
T5	Dos Raleos / Poda Normal	8a / 18a	600	400 / 200	5,5	200
T6	Dos Raleos / Poda Alta	8a / 18a	600	400 / 200	5,5	200
					8.0 mejores 200	
T7	Sin Raleos / Poda Normal	-	600	600	5,5	442

MEDICIONES

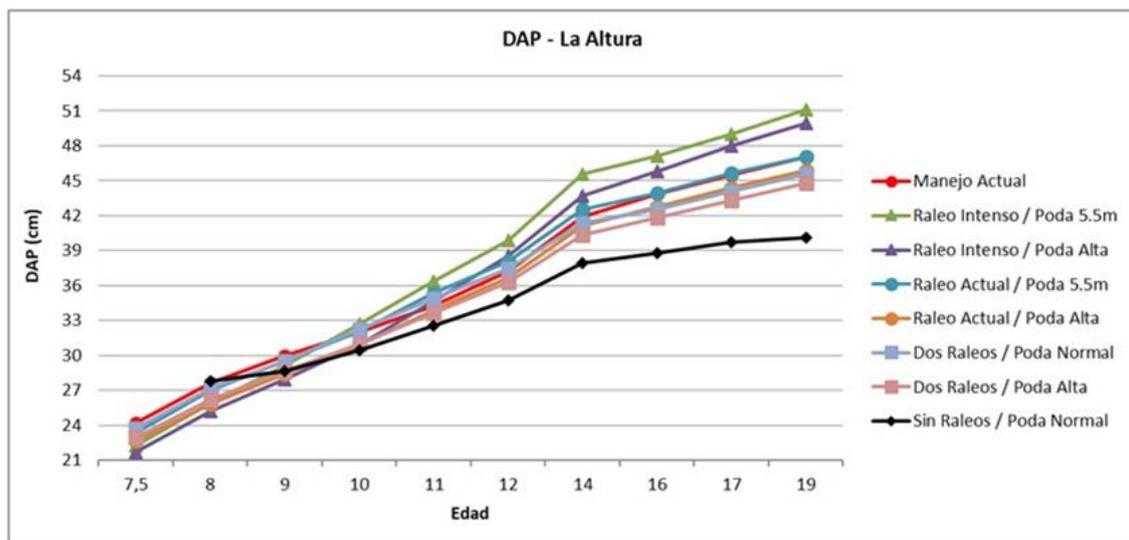
10 mediciones:

- diciembre 2009, 7 años y medio
- julio 2010, 8 años
- junio 2011, 9 años
- agosto 2012, 10 años
- julio 2013, 11 años
- junio 2014, 12 años
- julio 2016, 14 años
- octubre 2018, 16 años
- octubre 2019, 17 años
- septiembre 2021, 19 años

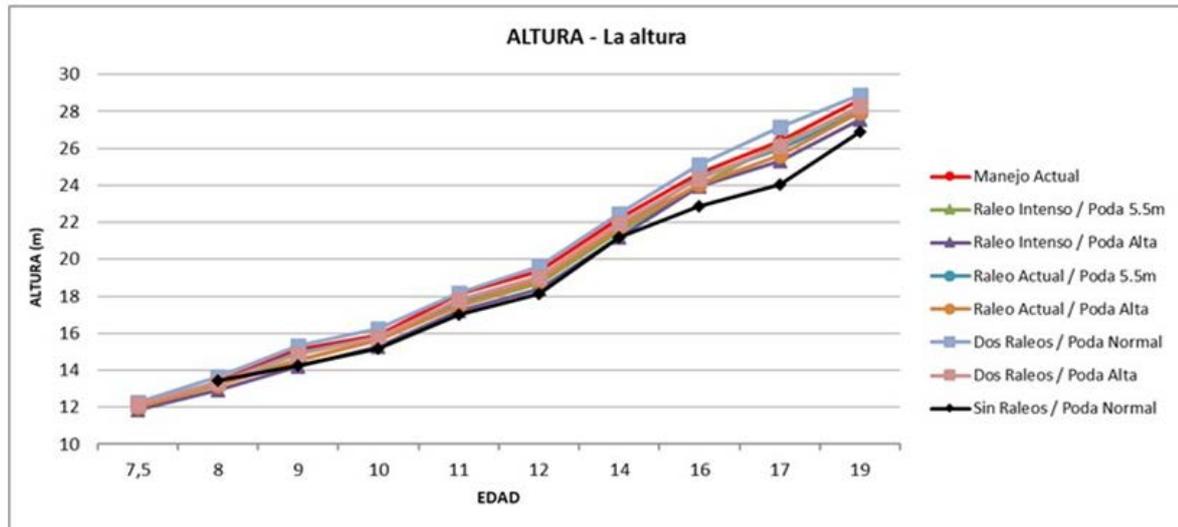
RESUMEN MEDICIONES - DAP



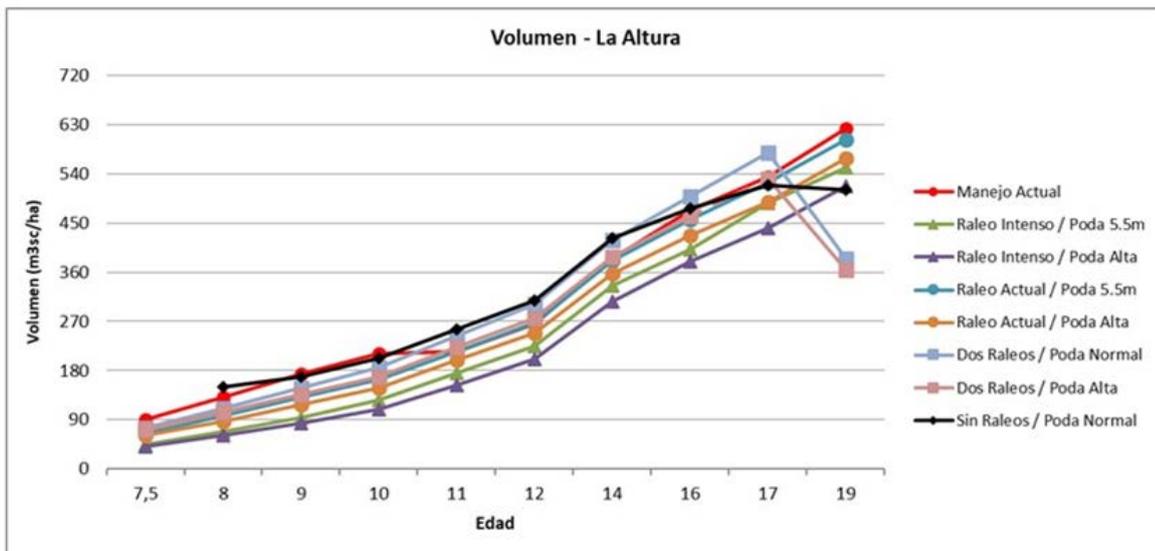
RESUMEN MEDICIONES - DAP 200 MÁS GRUESOS



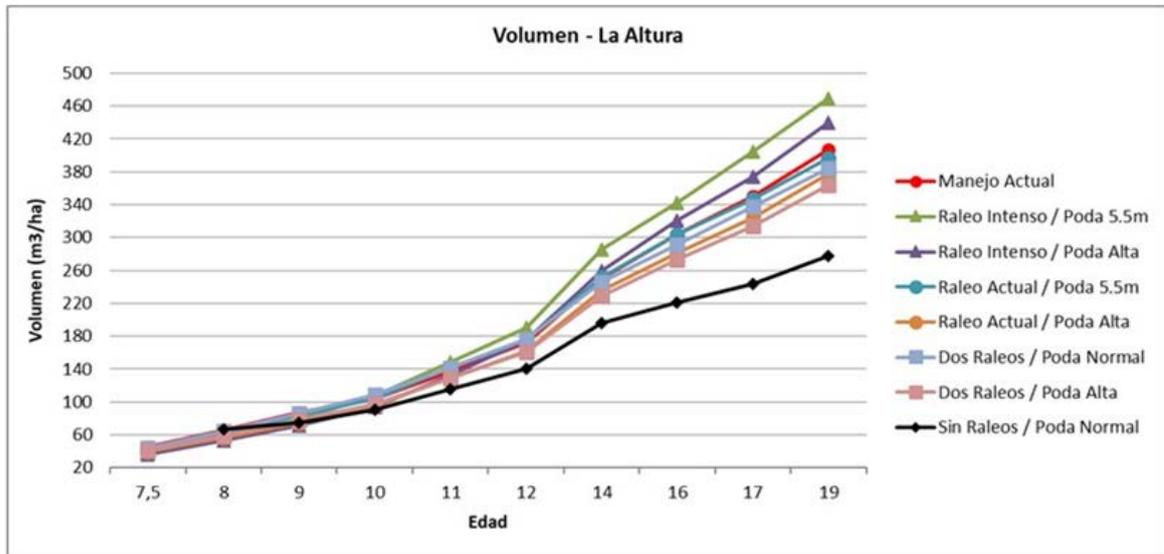
RESUMEN MEDICIONES - ALTURA TOTAL



RESUMEN MEDICIONES - VOLUMEN



RESUMEN MEDICIONES - VOLUMEN 200 MÁS GRUESOS



ANÁLISIS ESTADÍSTICO - ANOVA Y TEST DE COMPARACIONES MÚLTIPLES DE BONFERRONI

T	Tratamiento	Oportunidad	Pre-Raleo arb/ha	Post-Raleo arb/ha	Altura Poda m	Densidad actual arb/ha	DAP	DAP 200	Altura Total	Vol/ha	Vol/ha 200	%POD30	%IU30
T0	Manejo Actual	Raleo DomH 16m (10/11a)	600	350	5,5	350	44.1 c	47.1 abc	28.6 a	621 a	405 ab	0.40 b	0.68 ab
T1	Raleo Intenso/ Poda 5.5m	8a	600	250	5,5	250	49.6 a	51.1 a	28.1 ab	549 abc	465 a	0.42 b	0.77 a
T2	Raleo Intenso/ Poda Alta	8a	600	250	5,5 8.0 mejores 200	250	48.5 ab	49.9 ab	27.6 ab	514 abc	439 ab	0.53 a	0.75 ab
T3	Raleo Actual/ Poda 5.5m	8a	600	350	5,5	346	44.1 c	47.1 abc	27.9 ab	595 ab	388 ab	0.42 b	0.69 ab
T4	Raleo Actual/ Poda Alta	8a	600	350	5,5 8.0 mejores 200	350	42.6 c	45.9 bc	28 ab	561 abc	370 b	0.50 a	0.65 b
T5	Dos Raleos/ Poda Normal	8a / 18a	600	400 / 200	5,5	200	45.6 bc	45.6 bc	28.9 a	380 bc	380 ab	0.40 b	0.74 ab
T6	Dos Raleos/ Poda Alta	8a / 18a	600	400 / 200	5,5 8.0 mejores 200	200	44.8 bc	44.8 c	28.2 ab	359 c	359 bc	0.54 a	0.71 ab
T7	Sin Raleos/ Poda Normal	-	600	600	5,5	442	36.6 d	40.1 d	26.9 b	502 abc	278 c	0.23 c	0.36 c

CONCLUSIONES

- Podemos validar la hipótesis inicial, ya que raleando en forma temprana y aplicando podas más intensas que la prescripción normal (5,5 m) se genera más crecimiento y una proporción mayor de madera podada de calidad.
- Si consideramos las diferencias significativas en el DAP, el “tratamiento sin raleos y poda normal” presenta los valores más bajos y el “tratamiento raleo intenso con poda a 5,5 m” tiene los mejores resultados.
- En el caso de las diferencias significativas del volumen, el tratamiento “manejo actual” tiene los mejores resultados y por el contrario el tratamiento “dos raleos/poda alta” los valores más bajos.
- Para el caso del volumen de los 200 árboles más gruesos, hay diferencias significativas siendo el “tratamiento raleo intenso con poda a 5,5 m” el que tiene los mejores resultados y el “tratamiento sin raleos y poda normal” presenta los valores más bajos.
- También se presentan diferencias significativas en el indicador de porcentaje de madera podada con diámetro mayor a 30 cm, en este caso el “tratamiento sin raleos y poda normal” presenta los valores más bajos.
- La misma situación anterior se presenta en el indicador de madera aserrable con diámetro mayor a 30 cm, hay diferencias significativas y el “tratamiento sin raleos y poda normal” tiene el menor valor.
- En resumen, raleando en forma temprana e intensa y con una altura de poda alta, se obtiene una interesante cantidad de volumen con alta proporción de madera podada.

Sistemas de apoyo a la gestión forestal

Cecilia Rachid⁹

Sistemas de Apoyo a la Gestión Forestal

- ¿Qué son?
- ¿Cómo funcionan?
- ¿Alcances?

Sistema Forestal

Jornada Forestal Zona Norte
05/10/2022

inia

SAG: ¿qué son?

Herramientas de información para el uso en inventarios y simulaciones

Usuarios

Herramientas de simulación y análisis económico

Multirodal	SAG tarda (2021)	ReGlo
InfoPar	SAG grande (2021)	
	SAG durini (2015)	
Glosario	SAG globulus (2015)	
Publicaciones	SAG versiones anteriores	

inia

⁹ Ing. Agr., Investigadora Adjunta – Sistema Forestal – INIA Tacuarembó.

www.iniaforestaluy.com/sag



Herramienta Infopar

Estimación de volumen y variables de rodal de una lista de DAPs y alturas de una parcela

Herramientas de simulación y análisis económico

Multirodal	SAG taeda (2021)	ReGlo
InfoPar	SAG grandis (2021)	
	SAG dunnii (2015)	
Glosario	SAG globulus (2015)	
Publicaciones	SAG versiones anteriores	



Ingreso de información

Si no se ingresan alturas, ingresando IS el sistema estima Ht para *P. taeda* y *E. grandis* (no para *E. dunnii*).

Información de salida

Nro	ID	DAP (cm)	Altura (m)	AB (m ²)	Vol Total s/c (m ³)
1		34,60	18,0	0,09	0,62
2		24,20	17,0	0,05	0,31
3		30,50	17,7	0,07	0,48
4		21,60	16,7	0,04	0,25
5		30,00	17,7	0,07	0,47
6		33,10	17,9	0,09	0,57
7		23,90	17,0	0,04	0,30
8		27,10	17,4	0,06	0,39
9		31,70	17,8	0,08	0,52
10		30,20	17,7	0,07	0,48
11	Arbol	21,30	16,6	0,04	0,25
12		33,40	17,9	0,09	0,58
13		27,10	17,4	0,06	0,39
14		30,20	17,7	0,07	0,48
15		28,20	17,5	0,06	0,42
16		27,40	17,4	0,06	0,39
17		30,50	17,7	0,07	0,48
18		35,70	18,1	0,10	0,66
19		23,00	16,9	0,04	0,28
20		29,20	17,5	0,06	0,43

Herramienta Multirodal

Estimación de volumen y proyección de crecimiento de varios rodales simultáneamente y estimar el volumen total en pie de un predio

Herramientas de simulación y análisis económico

- Multirodal
- InfoPar
- Glosario
- Publicaciones
- SAG taeda (2021)
- SAG grandis (2021)
- SAG dunnii (2015)
- SAG globulus (2015)
- SAG versiones anteriores
- ReGlo



Ingreso de información

Multi Rodal

Seleccione especie Intervalo en años a proyectar

Parcela	Zona	Área (ha)	Edad (años)	AMD (m)	IS (m)	N (árbs/ha)	AB (m2/ha)	Desvio DAP (cm)	DAP cuad (cm)	Vol sc (m3/ha)	IMA (m3/ha/año)	Vol sc final (m3)	Edad final (años)	AMD (m)	N (árbs/ha)	AB (m2/ha)	DAP cuad (cm)	Desvio DAP (cm)	IMA (m3/ha/año)	Vol sc (m3/ha)	Vol sc total (m3)	
Obs		0								0.00		0								0.00	0	

Es necesario ingresar AMD o IS (uno de los dos es requerido y el otro se autogenera)

Agregar registros

Autogenerado

MULTIRODAL(2)

PARCELA	ZONA	ÁREA QUE REPRESENTA (ha)	EDAD (años)	AMD (m)	INDICE DE SITIO (m)	N (árbs/ha)	ÁREA BASAL (m2/ha)	DESVIO DAP (cm)
1	PARCELA 1	7	100	9	27	25	6	2
2	PARCELA 2	7	120	9	28	27	7	1.5
4	PARCELA 3	7	100	10	24	27	7.8	1.2
5	PARCELA 4	8	80	10	26	27	8.1	1
6	PARCELA 1	7	100	9	27	25	6	2
7	PARCELA 5	7	120	9	28	27	7	1.5
8	PARCELA 6	7	100	10	24	27	7.8	1.2
9	PARCELA 7	8	80	10	26	27	8.1	1
10	PARCELA 8	7	100	9	27	25	6	2
11	PARCELA 9	7	120	9	28	27	7	1.5
12	PARCELA 10	7	100	10	24	27	7.8	1.2
13	PARCELA 11	8	80	10	26	27	8.1	1
14	PARCELA 12	7	100	9	27	25	6	2
15	PARCELA 13	7	120	9	28	27	7	1.5
16	PARCELA 14	7	100	10	24	27	7.8	1.2
17	PARCELA 15	8	80	10	26	27	8.1	1

Información de salida

Datos actuales ingresados

Datos actuales estimados

Datos proyectados a la edad requerida

Multi Rodal Edad final para todas las parcelas

Parcela	Zona	Área (ha)	Edad (años)	AMD (m)	IS (m)	N (árbs/ha)	AB (m ² /ha)	Desvio DAP (cm)	DAP cuadr (cm)	Vol sc (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha/año)	Vol se total (m ³)	Edad final (años)	AMD (m)	N (árbs/ha)	AB (m ² /ha)	DAP cuadr (cm)	Desvio DAP (cm)	IMA (m ³ /ha/año)	Vol sc (m ³ /ha)	Vol se total (m ³)
1a	Z7	20	1.3	8.44	33.34	865	3.93	1.38	7.81	13.13	10.1	292	20.0	44.97	442	48.81	37.50	8.40	40.9	818.43	16.368
2b	Z7	20	1.9	9.51	31.74	698	5.88	1.54	10.36	22.32	11.7	446	20.0	43.73	374	46.95	39.98	8.22	38.6	772.36	15.447
3f	Z7	20	7.3	26.72	32.26	292	14.76	1.98	25.37	151.97	20.8	3.039	20.0	44.13	200	35.77	47.72	6.06	30.2	603.52	12.070
4e	Z7	20	7.3	27.77	33.26	542	23.56	4.09	23.53	248.09	34.0	4.951	20.0	44.90	370	41.87	37.96	7.92	35.2	703.23	14.064
5c	Z7	20	4.4	18.02	31.53	677	17.63	2.18	18.21	123.35	28.0	2.467	20.0	43.56	414	44.75	37.10	7.46	36.5	729.31	14.586
6i	Z7	20	14.5	42.24	36.13	188	24.83	5.16	41.01	399.87	27.6	7.997	20.0	47.06	169	31.53	48.74	6.70	28.3	565.99	11.319
7b	Z7	20	1.9	9.50	31.73	396	3.90	1.52	11.20	14.94	7.9	298	20.0	43.72	212	45.46	52.25	8.11	36.1	762.76	15.255
8c	Z7	20	4.4	18.44	31.94	354	11.38	1.85	20.23	82.40	18.7	1.647	20.0	43.89	216	41.09	49.21	7.14	34.5	690.07	13.801
9o	Z7	20	1.9	9.76	32.05	375	4.13	1.23	11.84	16.27	8.6	325	20.0	43.97	201	45.67	53.79	7.81	38.6	771.69	15.433
10i	Z7	20	14.5	40.56	34.22	771	43.38	6.75	26.77	642.27	44.3	12.845	20.0	45.63	663	46.77	29.97	8.04	38.8	776.67	15.533
11i	Z7	20	14.5	41.96	35.81	375	32.48	7.13	33.21	598.75	35.1	10.175	20.0	46.83	324	38.12	38.70	8.35	33.3	666.82	13.336
12h	Z7	20	10.8	32.86	31.81	344	24.09	4.06	29.86	301.26	28.4	6.025	20.0	43.79	264	36.64	42.04	6.89	30.4	607.88	12.157
14d	Z7	20	6.6	23.85	31.14	531	20.31	3.23	22.07	185.78	28.1	3.715	20.0	43.26	354	41.26	38.52	7.50	33.6	671.16	13.423
16f	Z7	20	7.3	25.77	31.34	146	8.91	1.83	27.88	89.97	12.3	1.799	20.0	43.42	99	30.18	62.30	5.88	25.5	510.98	10.219
18a	Z7	20	1.3	8.08	32.86	885	3.02	2.02	6.59	9.61	7.4	192	20.0	44.60	452	48.14	36.82	8.90	40.0	800.04	16.000
18i	Z7	20	14.5	42.39	36.31	813	43.38	8.00	26.06	665.20	45.9	13.304	20.0	47.19	597	48.77	29.23	9.03	39.9	797.29	15.945
19k	Z7	20	18.6	49.96	41.40	229	32.06	6.21	42.22	600.34	32.3	12.006	20.0	50.83	227	33.44	43.31	6.57	31.9	637.08	12.741
20k	Z7	20	18.6	46.29	36.48	198	30.88	6.91	44.56	542.48	29.2	10.849	20.0	47.32	196	32.30	45.81	7.24	29.0	579.81	11.596
21i	Z7	20	14.5	41.76	35.58	302	29.70	5.76	35.39	466.60	32.2	9.329	20.0	46.65	266	35.79	41.39	7.22	31.4	628.14	12.562
22j	Z7	20	18.0	50.30	42.41	198	31.01	4.42	44.66	587.37	32.6	11.747	20.0	51.53	197	33.05	46.22	5.00	32.1	641.16	12.823
23f	Z7	20	7.3	26.70	32.24	240	12.06	2.28	25.29	124.36	17.0	2.487	20.0	44.12	164	33.42	50.94	6.38	28.3	566.75	11.335
24a	Z7	20	1.3	8.27	33.12	740	3.09	1.40	7.29	10.13	7.8	292	20.0	44.80	378	48.20	40.29	8.41	40.5	810.68	16.213
25h	Z7	20	1.9	9.68	31.93	375	3.91	1.47	11.63	15.24	8.8	314	20.0	43.89	201	45.47	53.67	7.93	39.3	766.80	15.266

*No se simulan raleos

Herramientas SAG de ciclo completo

Herramientas de simulación y análisis económico

Multirodal	SAG taeda (2021)	ReGlo
InfoPar	SAG grandis (2021)	
	SAG dunnii (2015)	
Glosario	SAG globulus (2015)	
Publicaciones	SAG versiones anteriores	

Herramientas de ciclo completo de una parcela

1. Simulación del crecimiento

Si son iguales simulamos volumen y trozado a edad actual

Datos Rodal Ingresados

Zona Seleccionada: Zona 7

Edad inicial: 3.0 años

Edad final: 20.0 años

Población inicial: 800 árb/ha

DAP medio inicial: 6.00 cm

Área basal inicial: 2.26 m²/ha

DAP máximo inicial: 8.90 cm

Desvío estandar inicial DAP: 1.10

Altura media dominante inicial: 11.98 m

Índice de Sitio: 30.00 m

Datos Para Raleo

Edad: 4.0 años

Árboles remanentes: 800

Año 1er raleo: 8.0 años

Año 2do raleo: 25.0 años

Año 3er raleo: 0 años

Año 4to raleo: 0 años

Eliminar IMA solo con volumen en pie (de lo contrario se estimará incluyendo volumen raleado acumulado)

Eucalyptus grandis (2021)

Ejecutar simulación

Distribución Diamétrica

Simular Trozado

Dist. diamétrica árboles raleados

Generar Reporte

Edad (años)	AMD (m)	Población (arb/ha)	AB (m ² /ha)	DAP medio (cm)	DAP max (cm)	Desvío DAP (cm)	Volumen s.c. (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha/aleo)	ICA (m ³ /ha/aleo)	Volumen s.c. Raleado (m ³ /ha)	Población Post raleo (arb/ha)	AB raleo (m ² /ha)	DAP raleo (cm)	Desvío raleo (cm)	Volumen s.c. raleo (m ³ /ha)
3.0	12.0	800	2.3	6.0	8.5	1.1	10.0	3.3							
4.0	15.3	780	5.3	9.3	11.1	1.5	30.6	7.6	20.5	5.2	500	5.3	10.5	0.9	25.4
5.0	18.3	494	5.1	11.4	13.4	1.2	35.1	8.1	9.7						
6.0	21.1	481	7.8	14.4	16.5	1.6	62.2	10.4	27.2						
7.0	23.7	462	10.6	17.1	19.6	1.9	94.5	13.5	32.2						
8.0	26.0	441	13.2	19.5	22.5	2.3	129.8	16.2	35.3	37.2	250	13.2	21.8	1.5	92.6
9.0	28.1	249	12.2	25.0	28.7	1.8	131.6	18.8	39.0						
10.0	30.0	247	14.4	27.2	31.3	2.1	165.4	16.5	33.8						
11.0	31.7	242	16.4	29.4	33.8	2.4	199.8	18.2	34.4						
12.0	33.3	235	18.3	31.5	36.2	2.8	234.2	19.5	34.4						
13.0	34.8	226	20.1	33.7	38.7	3.1	268.2	20.6	34.0						
14.0	36.1	215	21.8	35.9	41.3	3.4	301.6	21.5	33.4						
15.0	37.4	205	23.3	38.0	43.7	3.7	334.0	22.3	32.5						
16.0	38.5	197	24.7	40.0	46.0	4.0	365.4	22.8	31.3						
17.0	39.6	191	26.0	41.7	47.9	4.3	395.4	23.3	30.1						
18.0	40.6	185	27.3	43.3	49.8	4.6	424.4	23.6	28.9						
19.0	41.5	180	28.4	44.8	51.5	4.9	452.1	23.8	27.7						
20.0	42.4	175	29.5	46.3	53.2	5.2	478.7	23.9	26.6						

2. Simulación de cosecha y trozado

Edad Trozado : 20.0 años.

Troza	Calidad de troza	Diametro mínimo (cm)	Largo de Troza (m)	Trozas por árbol	CANTIDAD	Volumen (m ³ /ha)
1	Aserrable 1 - S/P	35,00	3,00	99	500	214,1
2	Aserrable 2 - S/P	25,00	3,00	99	721	183,2
3	Pulpa	8,00	4,00	99	582	76,5
4	Troza 4	0,00	0,00	0	0	0,0
5	Troza 5	0,00	0,00	0	0	0,0
6	Troza 6	0,00	0,00	0	0	0,0

Altura del tocón: 0,20m 1er Raleo 2do Raleo

Calcular trozado de baja rosa Análisis Económico

	Volumen (m ³ /ha)	%
Trozas	473,9	99,0
Desperdicio	4,8	1,0
TOTAL	478,7	100

Trozas estimadas

Volúmen s.c.(m3)

3. Análisis de resultado económico

Opción 3

Ingresar valores de venta, costo de flete y cosecha

Calidad Troza	Volumen (m ³ /ha)	Precio (US\$/m ³)	Costo flete (US\$/m ³)	Costo cosecha (US\$/m ³)	
Aserable 2 - SP	397,36	27,00	0,00	0,00	
Pulpa	76,50	18,00	0,00	0,00	
Raleo Año 4.0	2,10	0,00	0,00	0,00	A Pérdida
Raleo Año 8.0	34,30	61,00	30,00	13,00	Comercial

Ingresar otros Costos e Ingresos

Año Inicio	Año Fin	Descripción	Valor US\$	Eliminar
0	20	Tasa de descuento	0,08	✖
1	2	Costo Plantación (US\$/ha):	600,00	✖
3	0	Costo Poda 1 (US\$/ha):	350,00	✖
4	0	Costo Poda 2 y rebrotes (US\$/ha):	570,00	✖
8	0	Costo Rebrotos (US\$/ha):	70,00	✖
1	20	Impuestos anuales (US\$/ha):	15,00	✖
1	20	Costo Raleo 1 (US\$/ha):	52,00	✖
1	20	Ingreso Pastoreo (US\$/ha):	25,00	✖
8	8	Ingreso neto por raleo (US\$/ha)	617,40	✖
20	20	Ingreso neto por cosecha (US\$/ha)	12.105,7	✖

Resultados: Cálculo VAN y TIR
 VAN US\$ 1.448,50 TIR 12,92 %

ReGlo

Herramientas de simulación y análisis económico

Multitrodal	SAG taeda (2021)	ReGlo
InfoPar	SAG grandis (2021)	
	SAG dunnil (2015)	
Glosario	SAG globulus (2015)	
Publicaciones	SAG versiones anteriores	

Estimación del rebrote de cepas en *E. globulus* y para el análisis del resultado económico esperado en la siguiente rotación

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/16546/1/Revista-INIA-69-Junio-2022-20.pdf>

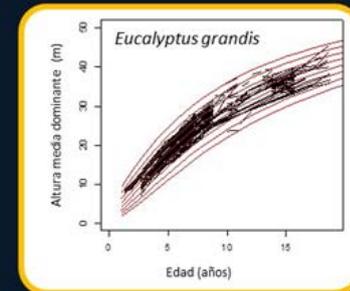
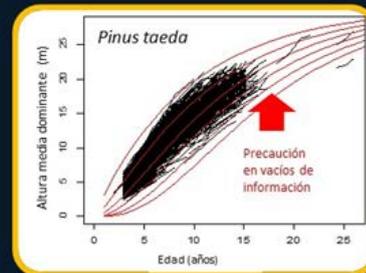
Información de base

Herramientas de simulación y análisis económico

Multirrodal	SAG taeda (2021)	ReGio
InfoPar	SAG grandis (2021)	
	SAG dunnii (2015)	
Glosario	SAG globulus (2015)	
Publicaciones	SAG versiones anteriores	



Información sobre las ecuaciones y rangos de la información base



<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/16345/1/Revista-INIA-68-Marzo-2022-14.pdf>

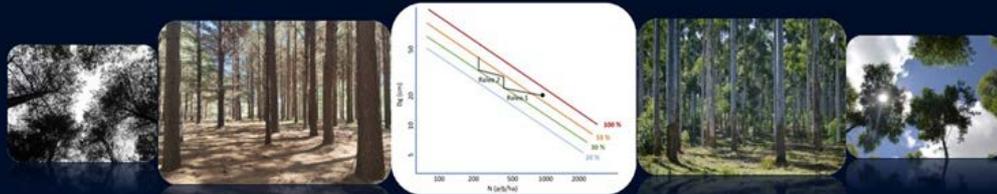
¡Muchas gracias!

www.iniaforestaluy.com

Diagramas de manejo de densidad

Cecilia Rachid¹⁰

Relaciones diámetro-densidad poblacional y su manejo mediante DMD e IDR



Cecilia Rachid Casnati
Sistema Forestal

Jornada Forestal Zona Norte
05/10/2022



Contenidos

- Diagrama de manejo de densidad (DMD) e índice de densidad relativa (IDR): ¿qué son?
- ¿Qué utilidad tienen?
- Avances y ejemplos en *E. grandis* y *P. taeda* en Uruguay

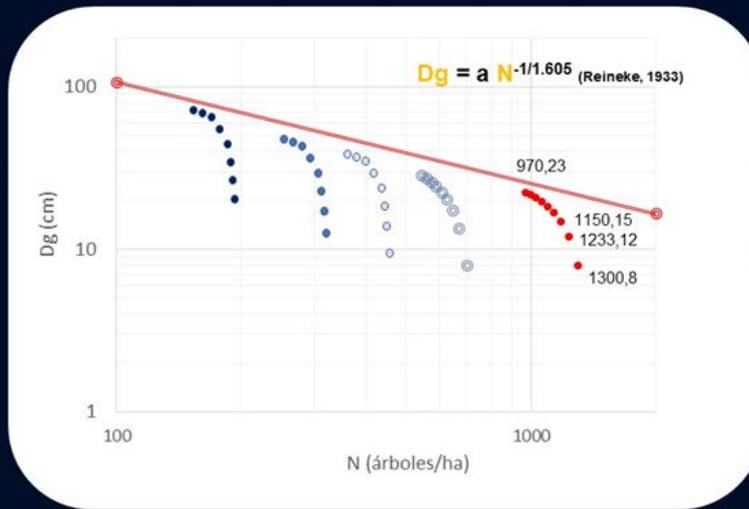


¹⁰ Ing. Agr., Investigadora Adjunta – Sistema Forestal – INIA Tacuarembó.

Frontera de autoraleo e índice de densidad relativa

Gráfico en escala logarítmica

$$*Dg = 100 \sqrt{(4AB)/\pi N}$$



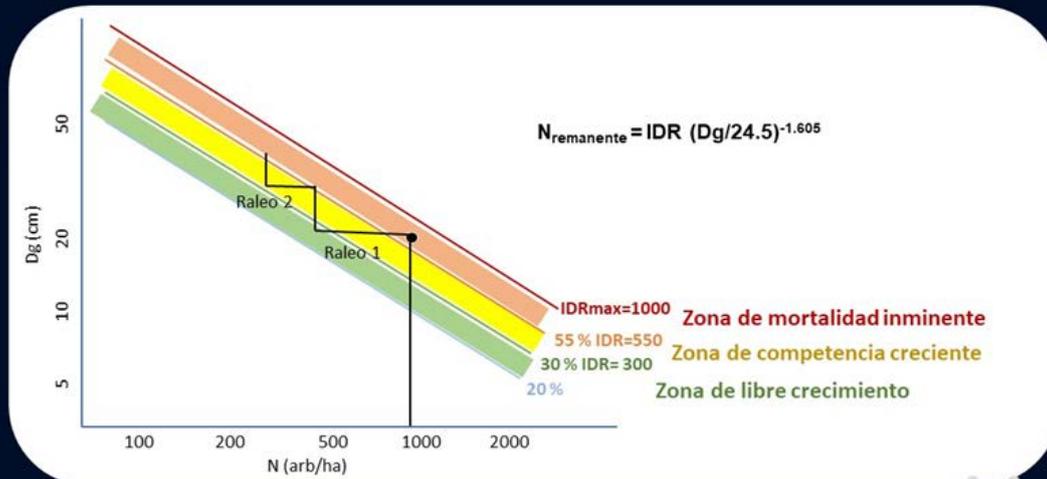
$$N_{ref} = N (Dg/25.4)^{1.605}$$

IDR

Diagramas de manejo de densidad (DMD)

¿Cómo se usan?

Gráfico en escala logarítmica



Diagramas de manejo de densidad (DMD)

¿Qué son?

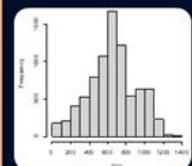
Son herramientas gráficas que proveen información sobre el grado de ocupación de un sitio y la relación de competencia entre los individuos y que pueden auxiliar en la decisión del número de árboles a ser removido.



Formato tabular: diámetros vs IDR_{ref}

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Dg/SDI	120	240	360	480	600	720	840	960	1080	1200
5	2200	4400	6600	8800	10999	13199	15399	17599	19799	21999
10	619	1237	1856	2475	3093	3712	4331	4949	5568	6186
15	295	589	884	1178	1473	1767	2062	2356	2651	2945
20	174	348	522	696	870	1044	1218	1392	1566	1740
24.5	120	240	360	480	600	720	840	960	1080	1200
30	83	166	248	331	414	497	580	663	745	828
35	62	125	187	250	312	375	437	500	562	625
40	49	98	147	196	245	294	342	391	440	489
45	39	79	118	158	197	237	276	316	355	394
50	33	65	98	130	163	195	228	260	293	325
55	27	55	82	109	137	164	191	219	246	273
60	23	47	70	93	116	140	163	186	210	233

$$N = IDR_{ref} * (24.5/DAP)^{1.605}$$

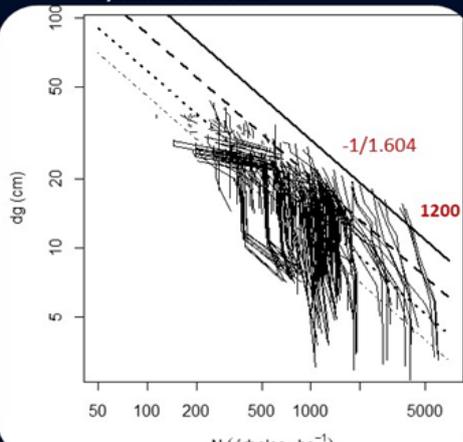


IDR

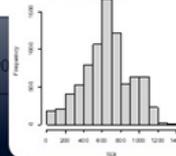
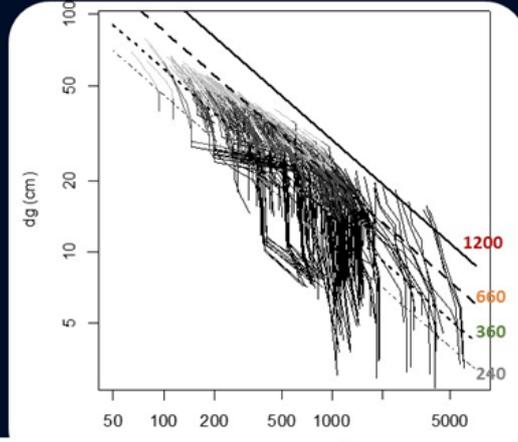


Eucalyptus grandis

Trayectorias observadas

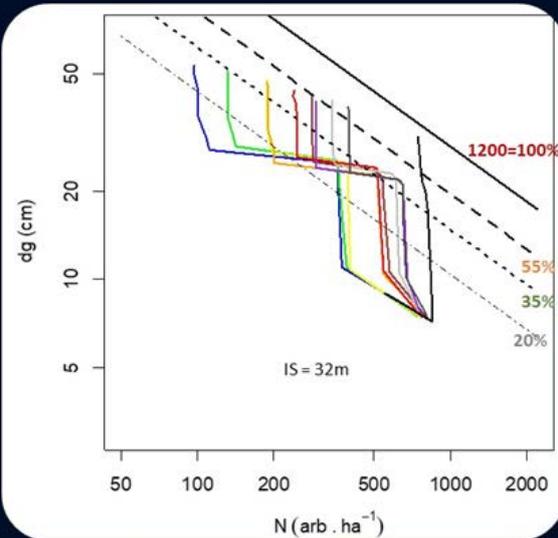


Trayectorias modeladas con SAG grandis 2021



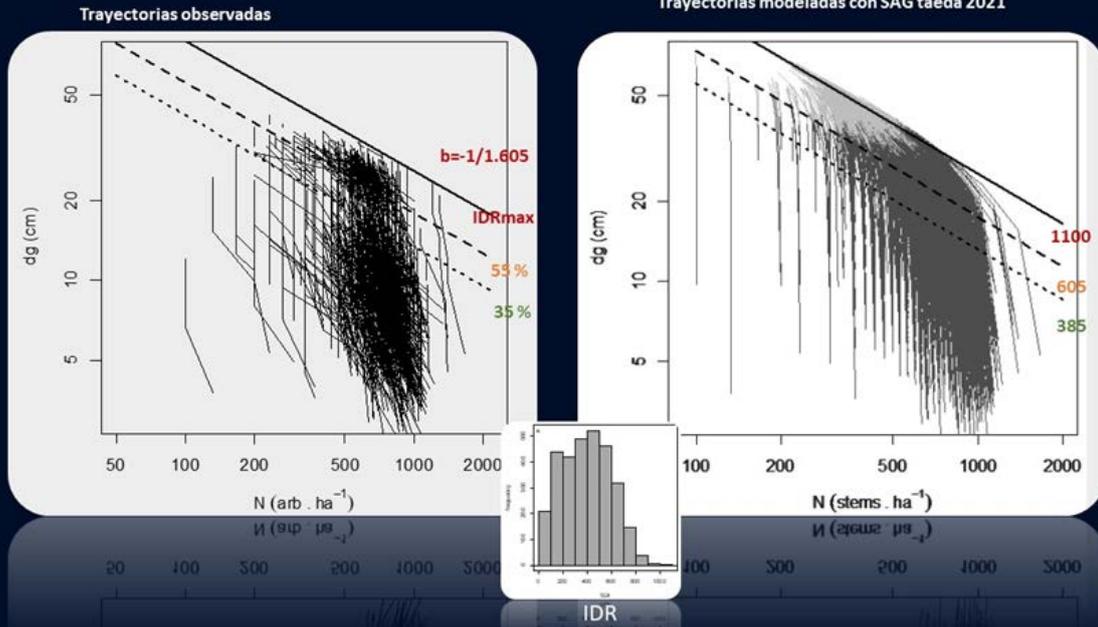
Ensayo *E. grandis*

Buena Unión 2



Esquema de raleo (arb/há)	Dap (cm)	Total (m ²)		
		Aserrado	Celulosa	Total
400-100	52.6 a	310 (67%)	153 (33%)	463
400-150	50.6 ab	368 (72%)	145 (28%)	513
400-200	47.3bc	454 (75%)	155 (25%)	609
550-200	46.4cd	414 (69%)	183 (31%)	597
550-250	42.5de	432 (65%)	229 (35%)	661
550-300	41.2ef	439 (63%)	260 (37%)	699
700-300	39.4ef	439 (60%)	287 (40%)	726
700-350	39.8ef	469 (60%)	316 (40%)	785
700-400	37.4f	459 (56%)	359 (44%)	815
850-710 Testigo	30.4 g	-	-	-

Pinus taeda



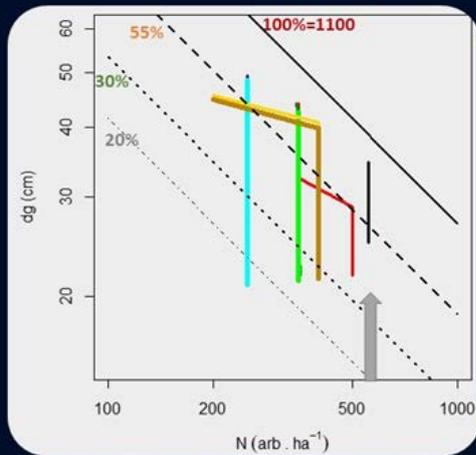
Diámetros vs IDR

Dg(cm)	IDR (arboles/ha)									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
5	1410	2820	4229	5639	7049	8459	9869	11278	12688	14098
10	463	927	1390	1854	2317	2781	3244	3708	4171	4635
15	242	484	725	967	1209	1451	1692	1934	2176	2418
20	152	305	457	609	762	914	1066	1219	1371	1524
24.5	110	220	330	440	550	660	770	880	990	1100
30	79	159	238	318	397	477	556	636	715	795
35	62	124	186	248	310	372	434	496	558	621
40	50	100	150	200	250	301	351	401	451	501
45	41	83	124	166	207	249	290	332	373	415
50	35	70	105	140	175	210	245	280	315	350
55	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
60	26	52	78	105	131	157	183	209	235	261

$$N = \text{IDRfrac} * (24.5/\text{DAP})^{1.605}$$

Ensayo *P. taeda*

La Altura



T	Tratamiento	Oportunidad	Altura Poda	Dap	Vol/ha	%POD30	%IU30
T0	Manejo Actual	DomH 16m (10/11a)	5,5	44.1 c	621 a	0.40 b	0.68 ab
T1	Raleo Intenso / Poda 5.5m	8a	5,5	49.6 a	549 abc	0.42 b	0.77 a
T2	Raleo Intenso / Poda Alta	8a	5,5	48.5 ab	514 abc	0.53 a	0.75 ab
T3	Raleo Actual / Poda 5.5m	8a	5,5	44.1 c	595 ab	0.42 b	0.69 ab
T4	Raleo Actual / Poda Alta	8a	5,5	42.6 c	561 abc	0.50 a	0.65 b
T5	Dos Raleos / Poda Normal	8a / 18a	5,5	45.6 bc	380 bc	0.40 b	0.74 ab
T6	Dos Raleos / Poda Alta	8a / 18a	5,5	44.8 bc	359 c	0.54 a	0.71 ab
T7	Sin Raleos / Poda Normal	-	5,5	36.6 d	502 abc	0.23 c	0.36 c

(Información aportada por CAMBIUM)

Aún queda camino por recorrer

- Ajustar las fronteras de mortalidad para cada especie
- Ajustar los límites de las diferentes zonas de manejo para las plantaciones de Uruguay
- Analizar otros índices que también pueden ser de utilidad como el ER (espaciamento relativo)
- Incluir DMD e IDR en los Sistemas de Apoyo a la Gestión (SAG Inia)

Consideraciones finales

- Los diagramas de manejo de densidad son herramientas de apoyo en el manejo poblacional de rodales.
- Son orientativos y no han sido muy explorados en Uruguay.
- Los simuladores para *E. grandis* y *P. taeda* de INIA operan dentro de los límites de autoraleo teóricos en términos de extrapolación.
- Necesidad de ajuste de la frontera de autoraleo para *E. grandis* y continuar profundizando en relaciones diferenciadas de competencia.

¡Muchas gracias!



Poda y calidad de madera para aserrío

Agustín Sarries¹¹, Michael Rodríguez¹²

EFECTO DE LA PODA EN LA CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA PARA ABASTECIMIENTO DE ASERRADO

 WWW.ARBOREAL.COM

 +598 463 30000

 Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

CONTENIDO

ABASTECIMIENTO

- Representación gráfica de trozas y C.N.
- Características de la troza óptima.

CALIDAD

- Clasificación de Trozas según poda.
- Calidad de tablas, respecto al tipo de poda.

CONCLUSIÓN



 WWW.ARBOREAL.COM

 +598 463 30000

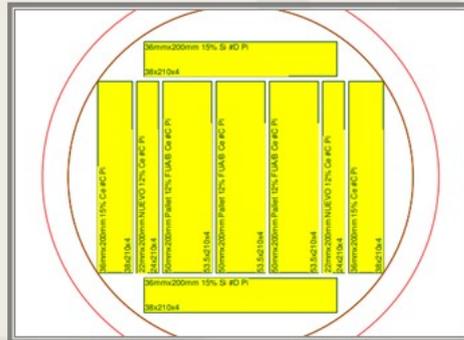
 Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

¹¹ Ing. Agr., Gerente de Control de Calidad - Arboreal

¹² Experto Gest. Agrop., Encargado de abastecimiento - Arboreal

Características de las Trozas de abastecimiento

- Diámetro SED mayor a 30 cm.
- Mayor porcentaje de trozas sin nudo
- Trozas rectas y cilíndricas

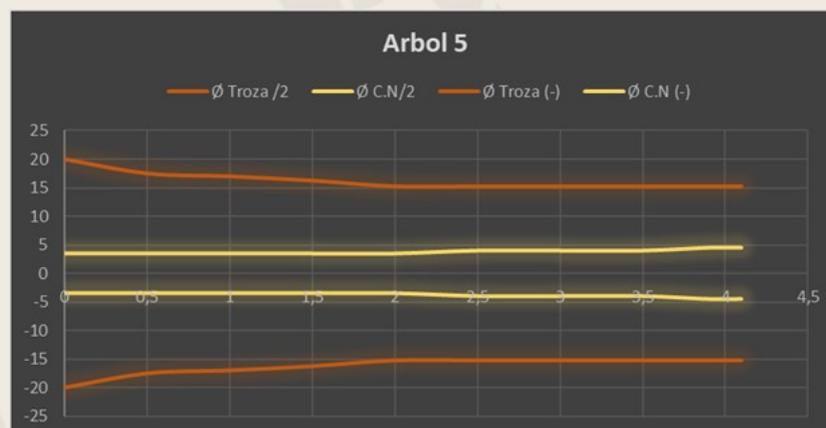


WWW.ARBOREAL.COM

+598 463 30000

Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

Representación gráfica de la troza y cilindro nudoso en proporciones aceptables para la producción de tablas Clear.

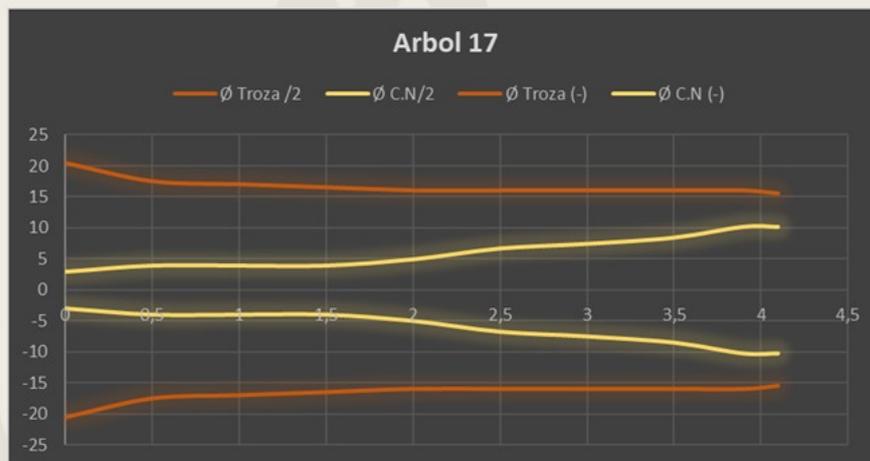


WWW.ARBOREAL.COM

+598 463 30000

Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

Representación gráfica de la troza y cilindro nudoso en proporciones NO aceptables para la producción de tablas Clear.



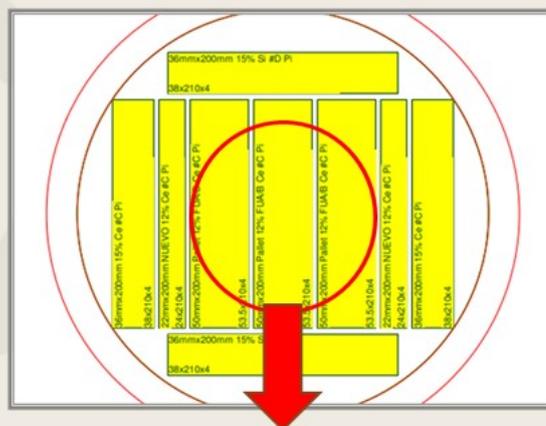
WWW.ARBOREAL.COM

+598 463 30000

Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

Diagrama de corte

- Esquema de las tablas centrales: 17,55 cm (3 tablas de 50 x 200 mm).
- Clear: 4 tablas 36 x 200mm y 2 tablas 22 x 200mm.



Cilindro nudoso

WWW.ARBOREAL.COM

+598 463 30000

Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

Características de la troza óptima para producción de tablas clear.

- Diámetro SED mayor a 34 cm.
- Trozas sin nudos.
- Diámetro de cilindro nudoso menor a 15 cm.
- Trozas rectas y cilíndricas.



Clasificación de poda en trozas basales

		N° de trozas	%
Trozas	Podado sin nudos	107	61.5%
	Podado reciente (nudos cicatrizados)	51	29.3%
	No podado	16	9.2%
Total		174	

Trozas con distintos tipos de nudos



WWW.ARBOREAL.COM

+598 463 30000

Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

Producción de tablas con Trozas sin poda

Troza sin poda



Tablas producidas de troza sin poda



WWW.ARBOREAL.COM

+598 463 30000

Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

Producción de tablas en troza con poda reciente

Troza con nudo cicatrizado



Tabla producida de troza con nudo cicatrizado



 WWW.ARBOREAL.COM

 +598 463 30000

 Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

CONCLUSIONES

- Importancia de realizar una correcta evaluación de la calidad de poda.
- Trozas libres de nudo es el principal factor de calidad para la obtención de tablas clear.
- Trozas con nudos “cicatrizados” no generan tablas clear.

 WWW.ARBOREAL.COM

 +598 463 30000

 Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

Manejo de pino: ¿qué plantaciones queremos?

Isabel Loza Balbuena¹³

Qué pino queremos?



Lo que tenemos hoy es el resultado de lo que hicimos hace más de 20 años atrás

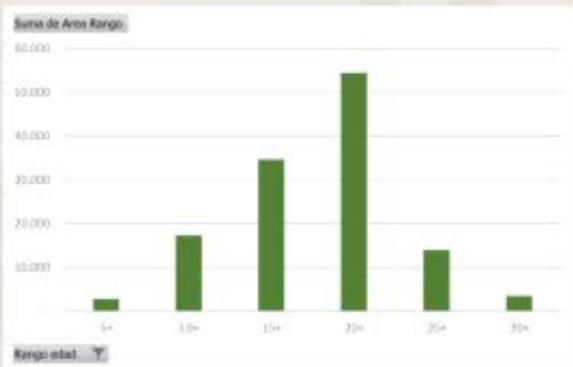
Lo que hagamos hoy será lo que tengamos en las próximas décadas

WWW.ARBOREAL.COM +598 463 30000 Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

Qué tenemos hoy?

Lo que tenemos hoy es el resultado de lo que hicimos hace más de 20 años atrás

150,000 hectáreas de Pinos



Rango de Años	Suma de Años Rango (Aprox.)
1+	5,000
10+	18,000
15+	35,000
20+	55,000
25+	15,000
30+	5,000

WWW.ARBOREAL.COM +598 463 30000 Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

¹³ Ing. Agr., Líder en Sustentabilidad y Cambio Climático – Arboreal

Qué aprendimos?

Lo que tenemos hoy es el resultado de lo que hicimos hace más de 20 años atrás



Elegimos semillas
Plantamos
Podamos
Raleamos
Cosechamos
Transportamos
Procesamos
Vendimos

 WWW.ARBOREAL.COM

 +598 463 30000

 Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

Qué estamos haciendo hoy?

- Cosechando lo sembrado
- Procesando tablas y tableros
 - Accediendo a mercados con nuestros productos
- Ampliamos y proyectamos nuevas industrias que agregan valor
 - Incorporamos madera en las construcciones del país
- Continuamos contribuyendo a combatir el calentamiento global (bosques y productos)

 WWW.ARBOREAL.COM

 +598 463 30000

 Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

Qué desafío tiene la industria nacional?

Lo que tenemos hoy
es el resultado
de lo que hicimos hace más de 20 años atrás

- Manejar de forma sostenible las plantaciones actuales para atender la demanda presente y futura
 - Incrementar el carbono secuestrado en productos de larga duración
- Continuar aprendiendo a procesar este pino maduro, de mayores diámetros y propiedades diferentes
 - Maximizar el aprovechamiento de productos, en campo e industria

 WWW.ARBOREAL.COM

 +598 463 30000

 Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

Que desafío tiene la industria nacional?

Lo que hagamos hoy
será lo que tengamos
en las próximas décadas

- Mantener e incrementar el área de plantaciones de pino: nuevas plantaciones
- Contribuir aún más a incrementar el secuestro CO_2 de la atmósfera
- Capitalizar el aprendizaje en rendimientos y manejos silviculturales (podas y raleos)
 - Adaptar la silvicultura a la demanda esperada de la industrialización mecánica
 - Prepararse para maximizar el beneficio ambiental de la cadena

Nuevas plantaciones, productos de larga duración, maximización de la utilización de subproductos

 WWW.ARBOREAL.COM

 +598 463 30000

 Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay

¡Muchas gracias!



 WWW.ARBOREAL.COM

 +598 463 30000

 Ruta 26 Km 224, Tacuarembó, Uruguay