

Modelo de crecimiento para *E. globulus* en Uruguay

Ing. Agr. Ricardo Methol
Convenio INIA – Forestal Oriental



Temario

- Introducción
- Modelo de crecimiento para
E. globulus en Uruguay
- SAG *globulus*
- Consideraciones finales

2

Introducción

- Importancia de *E. globulus* en el Uruguay
- Localización de las plantaciones
- Importancia de disponer de modelos de crecimientos para esta especie
 - mejorar la gestión a nivel de rodal / empresa
 - estimaciones de disponibilidad de madera

3

Modelo de crecimiento para *E. globulus* en Uruguay

- Modelo empírico de rodal.
- Desarrollado a partir de datos de ensayos de INIA y de parcelas permanentes comerciales.
- Base de datos utilizada presenta algunas limitaciones (cobertura).
- Previo a su uso extensivo debería evaluarse para las condiciones en que se usará

Componentes del modelo

Tres componentes:

1. Modelo de rodal
2. Generación de distribuciones diamétricas
3. Simulación de trozado

1. Modelo de rodal

- 1.1 Ecuación de altura dominante
- 1.2 Ecuación de área basal
- 1.3 Ecuación de número de árboles vivos / ha (mortalidad)
- 1.4 Ecuación de volumen total
- 1.5 Ecuaciones de volúmenes comerciales

1.1 Altura dominante

- Altura promedio de los 100 arb/ha de mayor DAP
- Ecuación de proyección de altura dominante
 $H_{dom(t)} = f(H_{dom(t_0)}, t_0, t, Z)$
- Índice de sitio
 $IS = f(H_{dom(t_0)}, t_0, \underline{8}, Z)$

Ecuación de altura dominante

$$AD_{(t)} = f(AD_{(t_0)}, t_0, t, Z)$$

1.2 Área Basal

Ecuación de proyección de área basal (AB):

$$AB_t = f(AB_0, t_0, t, N_0, IS)$$

1.3 Sobrevivencia / Mortalidad (N)

Ecuación de proyección del número de árboles vivos por hectárea:

$$N_t = f(N_0, t_0, t, IS)$$

10

1.4 Volumen total por hectárea (V)

- No es una ecuación de proyección
- Se basa en los valores proyectados de AD, AB y N
- $V = f(AD, AB, N)$

11

1.5 Volúmenes comerciales

- Para diámetros límite de 5 cm y 8 cm
- 1º se estima la proporción que representa el volumen comercial a 5 cm (V5) respecto al volumen total (VT)
- Luego se estima la proporción que representa el V8 respecto al V5
- Esto asegura consistencia en las estimaciones: $V8 < V5 < VT$

12

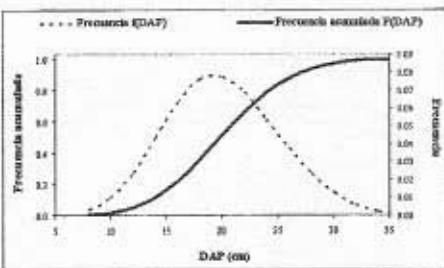
2. Distribuciones diamétricas

- Funciones de probabilidad de distribución (por ej. distribución Normal)
- Distribución Weibull (invertida)
- Variables requeridas:
 - DAP medio
 - DAP máximo
 - desvío estándar de los DAPs

13

Ejemplo de distribución diamétrica generada con la distribución Weibull

DAP medio = 20 / DAP máximo = 40 / Desvío estándar = 5



Estimación de variables para generar distribuciones diamétricas

2.1 DAP medio:

$$D_g = \sqrt{\frac{4AB}{\pi N}} * 100$$

... asegura la compatibilidad entre las variables de rodal y la distribución diamétrica generada

15

Estimación de variables para generar distribuciones diamétricas

- 2.2 Ecuación de proyección del DAP máximo
- 2.3 Ecuación de proyección del desvio estándar de los DAPs

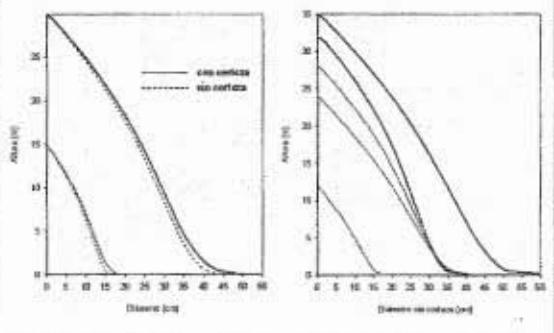
10

3. Simulador de trozado

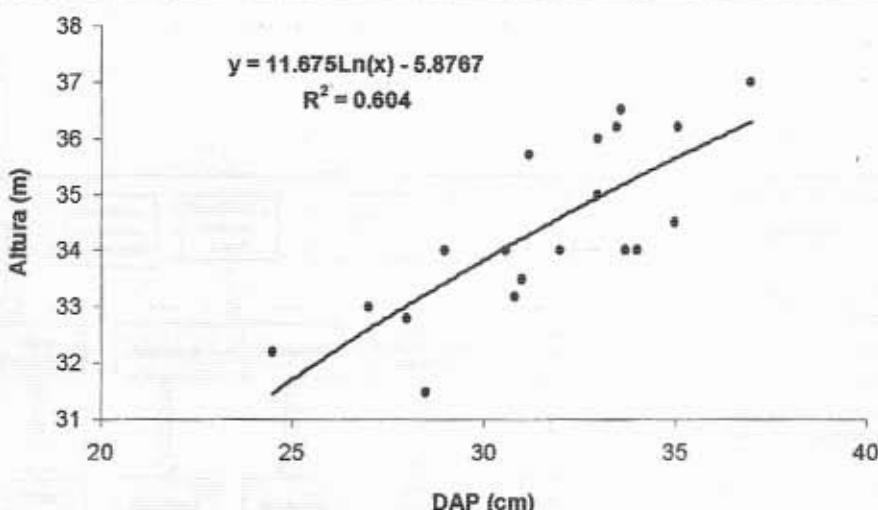
- 3.1 Función de ahusamiento
 $d = f(DAP, H, h)$
datos de árboles apeados (factor de forma)
- 3.2 Ecuación $H=f(DAP)$
- 3.3 Algoritmo para ir asignando cada troza a la categoría que corresponda (programación)

11

3.1 Función de ahusamiento



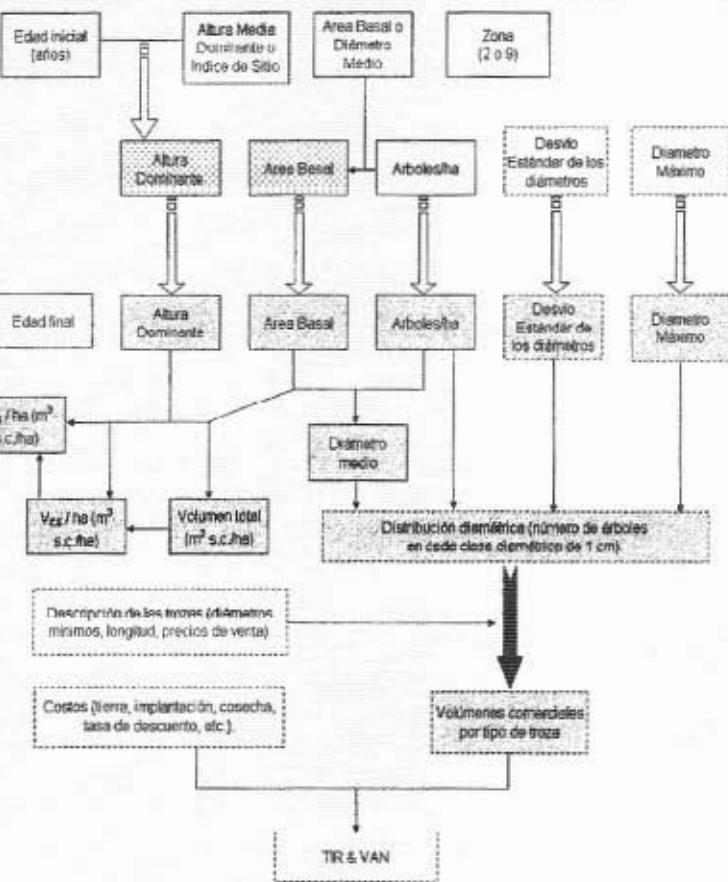
3.2 Ecuación Altura – DAP



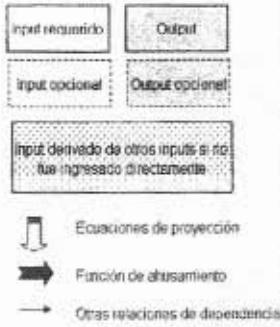
SAG *globulus*

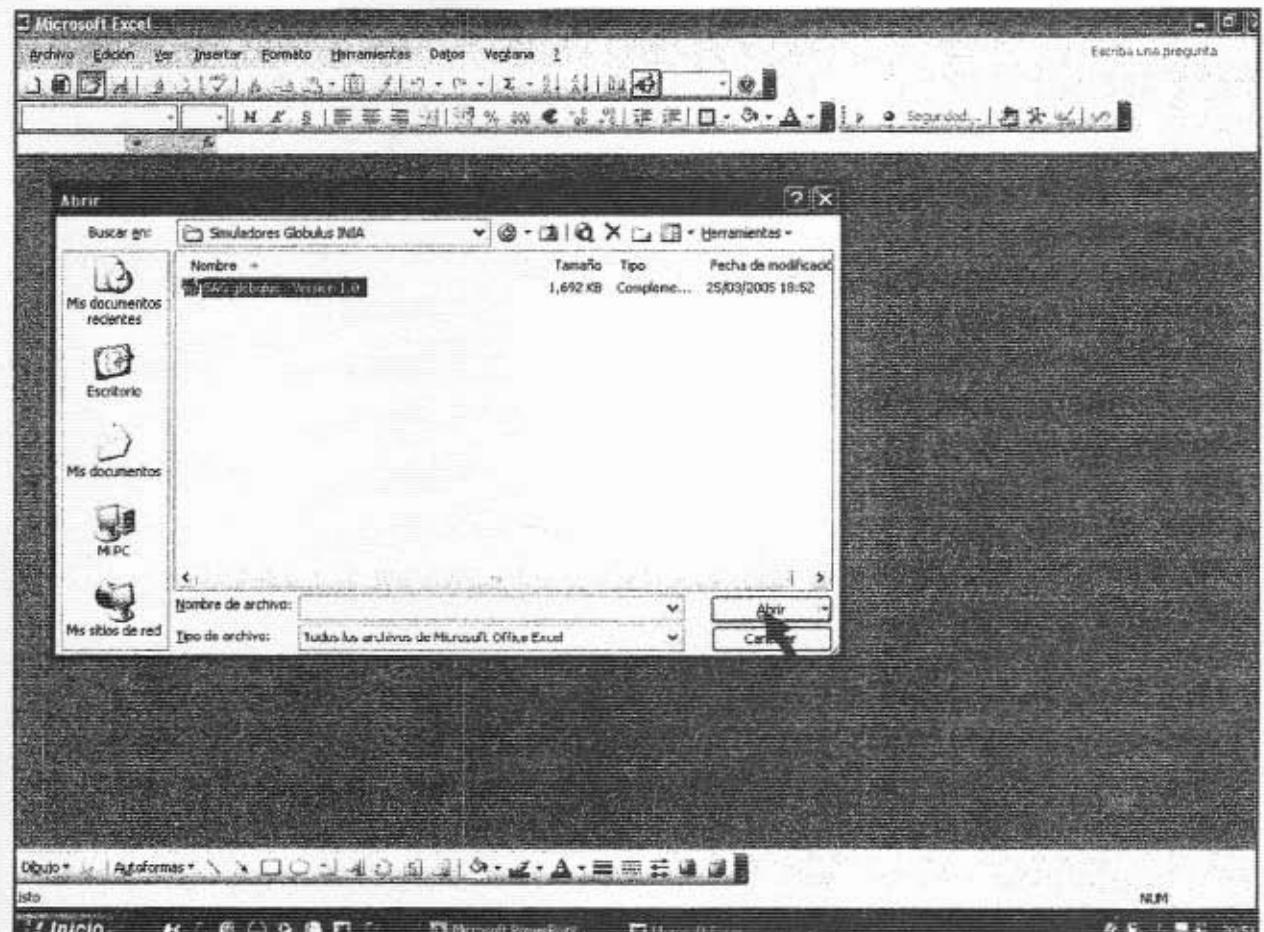
- 1. Modelo de rodal
 - +
2. Distribuciones diamétricas
 - +
3. Simulación de trozado
 - +
4. Análisis económico
 - +
5. Programación (VBA - Excel)
- } **Modelo de crecimiento**

SAG *globulus*



Referencias





Advertencia de seguridad

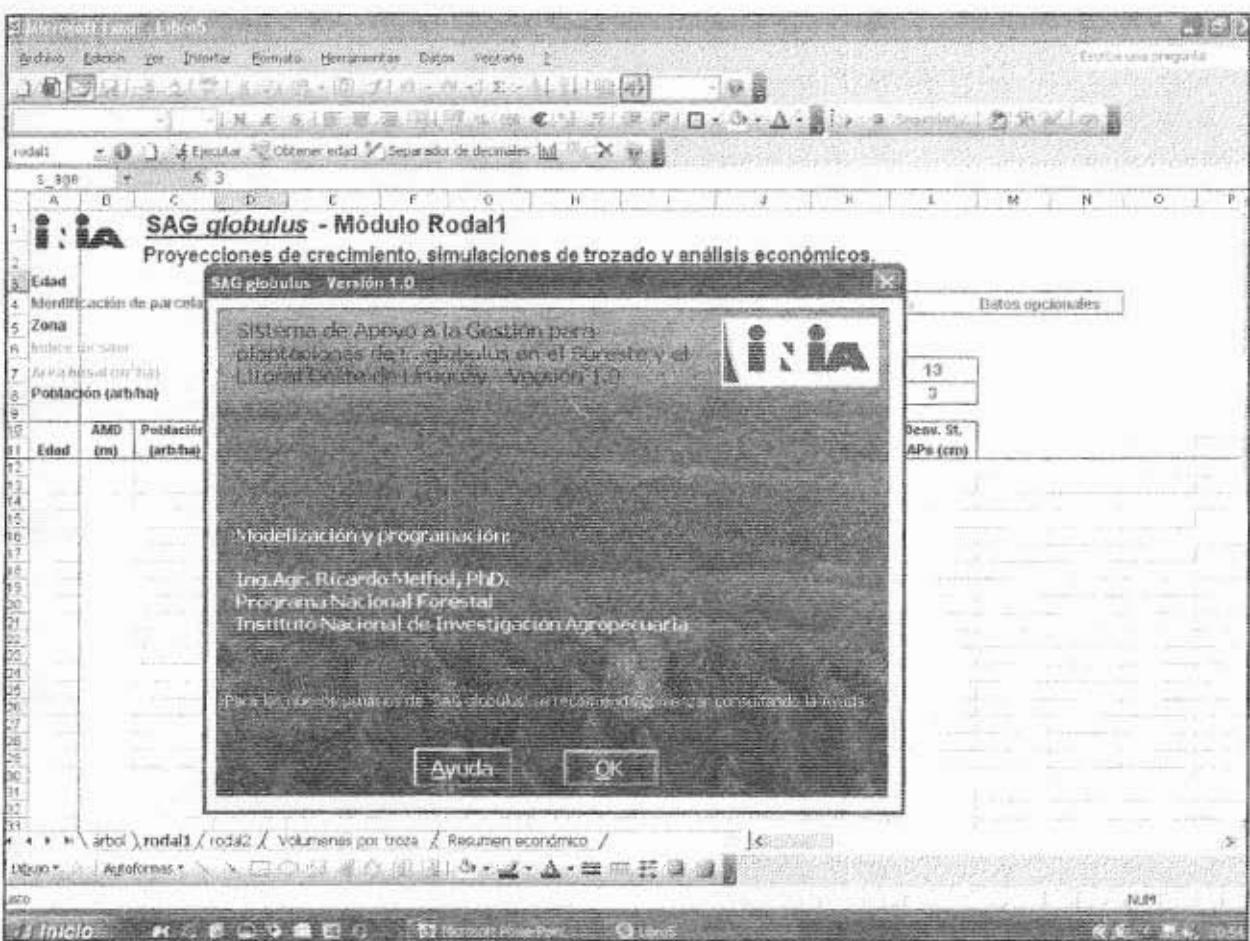
"C:\Documents and Settings\Usuario Preferido\Mis documentos\SAG grandis\SAG grandis - Version 1.0.xls" contiene macros.

Algunas macros pueden contener virus. Generalmente es más seguro deshabilitarlas, pero si las macros son de confianza y las deshabilita, puede perder funcionalidad.

Deshabilitar macros

Habilitar macros

Más información



Microsoft Excel - Libro5

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Regiones

rodal1 Ejecutar Obtener edad Separador de decimales

SAG *globulus* - Módulo Rodal1

Proyecciones de crecimiento, simulaciones de trozado y análisis económicos.

Edad	3	Datos requeridos	Datos opcionales										
Identificación de parcela	demo												
Zona	2												
Área de cultivo (ha)	200	Edad a Medir Diametro (años)											
Área basal (m ² /ha)	6.1	Diametro mínimo (cm)											
Población (árboles)	850	Edad final	10										
		DAP máximo (cm)	13										
		Desvío estándar de DAPs	3										
Edad	AMD	Población	A.R.	DAP	Vol. n.c	BMA vol	ICA vol	Vol. comerc.	Vol. comerc. hasta 5 cm	Vol. comerc. hasta 4 cm	DAP max	Desv. St.	DAPs (cm)
1	(m)	(árboles)	(m ² /ha)	(cm)	(m ³ /ha)	(m ³ /ha/año)	(m ³ /ha/año)				(cm)		

arbol\rodal1\rodal2\Volumenes por troza\Resumen económico /

Inicio F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10 F11 F12 F13 F14 F15 F16 F17 F18 F19 F20 F21 F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F32 F33 F34 F35 F36 F37 F38 F39 F40 F41 F42 F43 F44 F45 F46 F47 F48 F49 F50 F51 F52 F53 F54 F55 F56 F57 F58 F59 F60 F61 F62 F63 F64 F65 F66 F67 F68 F69 F70 F71 F72 F73 F74 F75 F76 F77 F78 F79 F79 F80 F81 F82 F83 F84 F85 F86 F87 F88 F89 F89 F90 F91 F92 F93 F94 F95 F96 F97 F98 F99 F99 F100 F101 F102 F103 F104 F105 F106 F107 F108 F109 F109 F110 F111 F112 F113 F114 F115 F116 F117 F118 F119 F119 F120 F121 F122 F123 F124 F125 F126 F127 F128 F129 F129 F130 F131 F132 F133 F134 F135 F136 F137 F138 F139 F139 F140 F141 F142 F143 F144 F145 F146 F147 F148 F149 F149 F150 F151 F152 F153 F154 F155 F156 F157 F158 F159 F159 F160 F161 F162 F163 F164 F165 F166 F167 F168 F169 F169 F170 F171 F172 F173 F174 F175 F176 F177 F178 F179 F179 F180 F181 F182 F183 F184 F185 F186 F187 F188 F189 F189 F190 F191 F192 F193 F194 F195 F196 F197 F198 F199 F199 F200 F201 F202 F203 F204 F205 F206 F207 F208 F209 F209 F210 F211 F212 F213 F214 F215 F216 F217 F218 F219 F219 F220 F221 F222 F223 F224 F225 F226 F227 F228 F229 F229 F230 F231 F232 F233 F234 F235 F236 F237 F238 F239 F239 F240 F241 F242 F243 F244 F245 F246 F247 F248 F249 F249 F250 F251 F252 F253 F254 F255 F256 F257 F258 F259 F259 F260 F261 F262 F263 F264 F265 F266 F267 F268 F269 F269 F270 F271 F272 F273 F274 F275 F276 F277 F278 F279 F279 F280 F281 F282 F283 F284 F285 F286 F287 F288 F289 F289 F290 F291 F292 F293 F294 F295 F296 F297 F298 F299 F299 F300 F200 F301 F302 F303 F304 F305 F306 F307 F308 F309 F309 F310 F311 F312 F313 F314 F315 F316 F317 F318 F319 F319 F320 F321 F322 F323 F324 F325 F326 F327 F328 F329 F329 F330 F331 F332 F333 F334 F335 F336 F337 F338 F339 F339 F340 F341 F342 F343 F344 F345 F346 F347 F348 F349 F349 F350 F351 F352 F353 F354 F355 F356 F357 F358 F359 F359 F360 F361 F362 F363 F364 F365 F366 F367 F368 F369 F369 F370 F371 F372 F373 F374 F375 F376 F377 F378 F379 F379 F380 F381 F382 F383 F384 F385 F386 F387 F388 F389 F389 F390 F391 F392 F393 F394 F395 F396 F397 F398 F399 F399 F400 F300 F401 F402 F403 F404 F405 F406 F407 F408 F409 F409 F410 F411 F412 F413 F414 F415 F416 F417 F418 F419 F419 F420 F421 F422 F423 F424 F425 F426 F427 F428 F429 F429 F430 F431 F432 F433 F434 F435 F436 F437 F438 F439 F439 F440 F441 F442 F443 F444 F445 F446 F447 F448 F449 F449 F450 F451 F452 F453 F454 F455 F456 F457 F458 F459 F459 F460 F461 F462 F463 F464 F465 F466 F467 F468 F469 F469 F470 F471 F472 F473 F474 F475 F476 F477 F478 F479 F479 F480 F481 F482 F483 F484 F485 F486 F487 F488 F489 F489 F490 F491 F492 F493 F494 F495 F496 F497 F498 F499 F499 F500 F400 F501 F502 F503 F504 F505 F506 F507 F508 F509 F509 F510 F511 F512 F513 F514 F515 F516 F517 F518 F519 F519 F520 F521 F522 F523 F524 F525 F526 F527 F528 F529 F529 F530 F531 F532 F533 F534 F535 F536 F537 F538 F539 F539 F540 F541 F542 F543 F544 F545 F546 F547 F548 F549 F549 F550 F551 F552 F553 F554 F555 F556 F557 F558 F559 F559 F560 F561 F562 F563 F564 F565 F566 F567 F568 F569 F569 F570 F571 F572 F573 F574 F575 F576 F577 F578 F579 F579 F580 F581 F582 F583 F584 F585 F586 F587 F588 F589 F589 F590 F591 F592 F593 F594 F595 F596 F597 F598 F599 F599 F600 F500 F601 F602 F603 F604 F605 F606 F607 F608 F609 F609 F610 F611 F612 F613 F614 F615 F616 F617 F618 F619 F619 F620 F621 F622 F623 F624 F625 F626 F627 F628 F629 F629 F630 F631 F632 F633 F634 F635 F636 F637 F638 F639 F639 F640 F641 F642 F643 F644 F645 F646 F647 F648 F649 F649 F650 F651 F652 F653 F654 F655 F656 F657 F658 F659 F659 F660 F661 F662 F663 F664 F665 F666 F667 F668 F669 F669 F670 F671 F672 F673 F674 F675 F676 F677 F678 F679 F679 F680 F681 F682 F683 F684 F685 F686 F687 F688 F689 F689 F690 F691 F692 F693 F694 F695 F696 F697 F698 F699 F699 F700 F600 F701 F702 F703 F704 F705 F706 F707 F708 F709 F709 F710 F711 F712 F713 F714 F715 F716 F717 F718 F719 F719 F720 F721 F722 F723 F724 F725 F726 F727 F728 F729 F729 F730 F731 F732 F733 F734 F735 F736 F737 F738 F739 F739 F740 F741 F742 F743 F744 F745 F746 F747 F748 F749 F749 F750 F751 F752 F753 F754 F755 F756 F757 F758 F759 F759 F760 F761 F762 F763 F764 F765 F766 F767 F768 F769 F769 F770 F771 F772 F773 F774 F775 F776 F777 F778 F779 F779 F780 F781 F782 F783 F784 F785 F786 F787 F788 F789 F789 F790 F791 F792 F793 F794 F795 F796 F797 F798 F799 F799 F800 F600 F801 F802 F803 F804 F805 F806 F807 F808 F809 F809 F810 F811 F812 F813 F814 F815 F816 F817 F818 F819 F819 F820 F821 F822 F823 F824 F825 F826 F827 F828 F829 F829 F830 F831 F832 F833 F834 F835 F836 F837 F838 F839 F839 F840 F841 F842 F843 F844 F845 F846 F847 F848 F849 F849 F850 F851 F852 F853 F854 F855 F856 F857 F858 F859 F859 F860 F861 F862 F863 F864 F865 F866 F867 F868 F869 F869 F870 F871 F872 F873 F874 F875 F876 F877 F878 F879 F879 F880 F881 F882 F883 F884 F885 F886 F887 F888 F889 F889 F890 F891 F892 F893 F894 F895 F896 F897 F898 F899 F899 F900 F600 F901 F902 F903 F904 F905 F906 F907 F908 F909 F909 F910 F911 F912 F913 F914 F915 F916 F917 F918 F919 F919 F920 F921 F922 F923 F924 F925 F926 F927 F928 F929 F929 F930 F931 F932 F933 F934 F935 F936 F937 F938 F939 F939 F940 F941 F942 F943 F944 F945 F946 F947 F948 F949 F949 F950 F951 F952 F953 F954 F955 F956 F957 F958 F959 F959 F960 F961 F962 F963 F964 F965 F966 F967 F968 F969 F969 F970 F971 F972 F973 F974 F975 F976 F977 F978 F979 F979 F980 F981 F982 F983 F984 F985 F986 F987 F988 F989 F989 F990 F991 F992 F993 F994 F995 F996 F997 F998 F999 F999 F1000

Microsoft Excel - Libro5

Añadir Subir Imprimir Detalles Duplicar Verificar I

Ejecutar Obtener edad Separador de decimales

rodal1 rodal2 arbol volumenes resumen

SAG *globulus* - Módulo Rodal1

Proyecciones de crecimiento, simulaciones de trozado y análisis económicos.

Edad	3	Datos requeridos	
Identificación de parcela	demo	Uso de tipo 2 en la siguiente	
Zona	2	Diametro Medio Distribución (cm)	
Área de la parcela (ha)	20	Diametro medio (cm)	
Área basal (m ² /ha)	5.1	Edad final	10
Población (arb/ha)	850	DAP máximo (cm)	13
AMD (m)		Dosp. estándar de DAPs	3
Edad (arb/ha)			
AMD (m)			
Población (arb/ha)			
A.B. (m ² /ha)			
DAP medio (cm)			
Vol. s.c (m ³ /ha)			
IMA vol (m ³ /ha/año)			
ICA vol (m ³ /ha/año)			
Vol. comerc. hasta 5 cm			
Vol. comerc. hasta 6 cm			
DAP max (cm)			
Desv. St. DAPs (cm)			

Archivo Edición Ver Vista Insertar Formularios Datos Registros Ayuda

SAG Proye

A12

rodat

Edad
Mortificación de pastos
Zona
Área de manejo
Número de hectáreas
Edad

AAD Población
(m) (mhab)

Altura de tocón (m): 0.3

Mostrar distribuciones diámetricas

Hacer tozado Hacer análisis económico Mostrar distribuciones diámetricas

Cancelar Volver formulario Anterior Siguiente >> Finalizar

Descripción	Diametro mínimo (cm)	Largo de la tronco (m)	Precio (\$US/m³)	Flete (\$US/m³)
1 Real	8	2.4	30	6
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Microsoft Excel - Libreta

SMG Globalitas - Paso 2 de 7

A12	A	B	C
	SAG		
Proye			
1	Edad		
2	Identificación de parcela		
3	Zona		
4	Nombre de tipo		
5	Área bruta (m²/ha)		
6	Población (arb/ha)		
7	Edad	AMD	Población (m)
8			(arb/ha)
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			

Tasa de descuento: 0.06

En el caso de otros costos o ingresos (abajo) el monto debe tener signo negativo para el caso de los costos y signo positivo (sin signo) para el caso de los ingresos.

Precio de la tierra (US\$/ha): 600

Costo anual de administración (US\$/ha): 15

Costo de establecimiento (año 0): 300

Costo de mantenimiento (año 1): 100

Costo de Cosecha (US\$/m³): 7

Los costos ya definidos (precio de la tierra, costo de cosecha, etc.) deben ingresarse sin signo.

Otros costos / ingresos 1 (US\$/ha):

Edad	Monto	Descripción

Otros costos / ingresos 2 (US\$/ha):

Edad	Monto	Descripción

Otros costos / ingresos 3 (US\$/ha):

Edad	Monto	Descripción

Otros costos / ingresos 4 (US\$/ha):

Edad	Monto	Descripción

Otros costos / ingresos 5 (US\$/ha):

Edad	Monto	Descripción

Otros costos / ingresos 6 (US\$/ha):

Edad	Monto	Descripción

?

Cancelar

Validar formulario

<< Anterior

Siguiente >

Finalizar

abcl \redacta1 / redact2 / Volumenes por trozo / Resumen económico /

Procesando...

Inicio

SAG *globulus* - Módulo Rodal1

Proyecciones de crecimiento, simulaciones de troyado y análisis económicos.

Edad	3	Datos requeridos		Datos opcionales							
Identificación de parcela	demo										
Zona	2										
Área forestal (ha)	70										
Área forestal fin. (ha)	6										
Población (árbol/ha)	850	DAP medio (cm)	13	VAN	TIR						
		Después estimar de (%)	3	795.5	14.4%						
Edad	AMD	Población	A.R.	DAP	Vol. n.c.	IMA vol	ICA vol	Vol. comerc.	Vol. comerc.	DAP max	Desv. St.
(años)	(m³)	(árbol/ha)	(m³/ha)	medio (cm)	(m³/ha)	(m³/ha/año)	(m³/ha/año)	hasta 5 cm	hasta 8 cm	(cm)	BAPs (cm)
12	3	11.0	850	5.1	8.7	20.6	6.9	13.0	6.4	13.0	2.0
13	4	13.4	839	8.0	11.1	39.2	9.8	18.6	21.4	16.5	3.4
14	5	15.4	829	10.7	12.9	59.8	11.9	20.3	51.1	40.2	2.7
15	6	17.3	797	13.1	14.5	80.5	13.4	21.1	71.8	50.8	4.0
16	7	18.7	772	15.3	15.9	101.7	14.5	21.2	92.8	82	4.2
17	8	20.0	747	17.3	17.2	122.7	15.3	21	113.7	103.2	4.3
18	9	21.2	722	19.1	18.4	143.5	15.8	20.5	134.1	124.2	4.4
19	10	22.3	698	20.8	19.5	163.2	16.3	18.9	154	144.5	4.5

Arbol1\rodal1\rodal2\ Volumenes por troya / Resumen económico /

Microsoft Excel - Libro5

File Edit View Insertar Formato Herramientas Datos Vistas Ayuda

Altas 10 N K S 11 100% 100% 100% 100% 100% 100%

Volumenes > 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

VPT plot demo

A B C D E F G H I J K L M

Planilla de resultados: Volúmenes comerciales por tipo de troza

3 Parcela	demo	Altura tocón (m)	0.30					
4 Edad inicial	3.00	Costo cosecha, m ³ /ha (Modulo Arbol)	7.0					
5 Edad final	10							
6 Proviene del módulo	Rodar!							
Cosecha final								
10 Prioridad	11 Tipo de troza	12 Diámetro min. s.c. (cm)	13 Longitud (m)	14 Precio (US\$/m ³)	15 Fleta (US\$/m ³)	16 Total de trozas/ha	17 Volumen medio/troza m ³ /ha	18 Vol. total %
11 1	Pulpa	8.0	2.4	30.0	6.0	3339	0.043	144.9 88.0
12 2								
13 3								
14 4								
15 5								
16 6								
17 7								
18 8								
Desperdicio Total						5009	0.049	160.2 100.0

Árbol / rodar! \ rodar! \ Volumenes por troza \ Resumen económico /

Inicio F10

Planilla resumen con indicadores de resultado económico	
Parcela	demo
Edad inicial	3.00
Edad final	10.00
N Inicial (árboles/ha)	850
Área Basal Inicial (m ² /ha)	5.10
Índice de sitio	20.0
Nota: los valores en las celdas celestes se cargarán en el Asistente del Módulo Rodar! (donde podrán ser modificados).	
Costos generales (US\$/ha)	
Tasa de descuento	8.0%
Precio de la tierra (US\$/ha)	600
Costo anual de administración (US\$/ha/año)	15
Costo de establecimiento (año 0)	300
Costo de mantenimiento (año 1)	100
Costo de cosecha (US\$/m ³)	7
Otros costos o ingresos (US\$/ha)	
Edad	Descripción
	US\$/ha
16	
17	
18	
19	
20	
21	
VAN (US\$/ha)	795.5
TIR	14.4%

Microsoft Excel - libro1

Archivo Edición de Insertar Formato Desarrollador Dados Verisión 2

Área de trabajo 1 de 16 hojas. Cambiar vista. ✓ separador de decimales. ✓ Seguridad. | Página | Imprimir | Guardar | Salir

Área de trabajo 1

SAG *globulus* - Módulo Árbol

Estimador de variables de rodal a partir de datos de árboles individuales

Parcela	demo	Área de la parcela (m ²)	22			
Zona	2	Área de parcela (m ²)	600			
Edad	11.0	Frecuencia (árbol que representa cada árbol)	16.7			
Arbol	Árbol	DAP (cm)	Altura (m)	Código (vacío, 0 a 100)	Vol s.e. (m ³ /árbol)	Vol s.e. (m ³ /ha)
10		27.7				
11		5.6				
12		18.8				
13		5.3				
14		16.4				
15		11				
16		7.2				
17		18.7				
18		5.1				
19		12.5				
20		25				
21		15.8				
22		15				
23		15.2				
24		17.4				
25		27.3				
26		23.9				
27		15.5				
28		15.1				
29		18.2				
30		14.5				
31		10.5				
32		17.1				
33		12.5				
34		25.8				

* C:\Users\Arbol\rodal\rodal.xls Volúmenes por trazo.xls Resumen económico.xls

Archivo - Agregar formato - Imprimir - Guardar como - Salir

Microsoft Visual Studio

Archivo | Edición | Ver | Insertar | Formato | Herramientas | Dibujos | Vistas | Ayuda | 2

Arbol | Árbol | Arbolero | Elección | Consulta de precios de la madera | Segundo... | Resumen... | Imprimir | Salir |

SAG globalus: Módulo Árbol - Especificación de trozado

B3	A	B	C
SAG glo lusb Estimado			
Parcela	demo	Área (ha)	
Zona	2		
Edad	11.0		
Árbol	Árbol	DAP (cm)	
Hto.	Hto.		
10	10		
11	11		
12	12		
13	13		
14	14		
15	15		
16	16		
17	17		
18	18		
19	19		
20	20		
21	21		
22	22		
23	23		
24	24		
25	25		
26	26		
27	27		
28	28		
29	29		
30	30		
31	31		
32	32		
33	33		
34	34		
35	35		
36	36		
37	37		
38	38		
39	39		
40	40		
41	41		
42	42		
43	43		
44	44		
45	45		
46	46		
47	47		
48	48		
49	49		
50	50		
51	51		
52	52		
53	53		
54	54		
55	55		
56	56		
57	57		
58	58		
59	59		
60	60		
61	61		
62	62		
63	63		
64	64		
65	65		
66	66		
67	67		
68	68		
69	69		
70	70		
71	71		
72	72		
73	73		
74	74		
75	75		
76	76		
77	77		
78	78		
79	79		
80	80		
81	81		
82	82		
83	83		
84	84		
85	85		
86	86		
87	87		
88	88		
89	89		
90	90		
91	91		
92	92		
93	93		
94	94		
95	95		
96	96		
97	97		
98	98		
99	99		
100	100		

SAG globalus: Módulo Árbol - Especificación de trozado

Orden	Descripción	Diámetro mínimo (cm)	Largo de la troza (m)	Precio (US\$/m ³)	Flete (US\$/m ³)
1	Pupa	8	2.4	30	6
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Altura de tocón(m): Costo de cosecha (US\$/m³):

Microsoft Excel - libro5

Árbol

Arbol

078

SAG *globulus* - Módulo Árbol

Estimador de variables de rodal a partir de datos de árboles individuales

Datos

Parcela demo AMD (m) 22 Índice de Sitio 22

Zona 2 Área de parcela (m²) 600 Se re

Edad 11.0 Frecuencia (arb/ha que representa cada arbol) 16.7 quie

Arbol Nro. Arbol ID DAP (cm) Altura (m) Código (vacío, D o DM) Vol s.c. (m³/arbol) Vol s.c. (m³/ha)

46 53 8 0.008 0.1

47 11.6 16.5 0.071 1.2

48 7.2 0.008 0.1

49 22.4 24.7 0.364 6.1

50 15.7 20.2 0.15 2.5

51 19.2 22.8 0.25 4.2

52 22.1 24.9 0.375 6.3

53 Total / promedio 15 16.5 0.177 156.3

54 Área Basal (m²/ha) 16.4

55 DMD / AMD 25.2 25.4

56 Incremento Anual 2.3 2.3 14.2

57 Valor máximo 27.7 27.3

58 Desvío estándar 6.4 5.91

59 Árboles /ha 583

60 Volumen comercial hasta 5 cm (m³/ha) 145.3

61 Volumen comercial hasta 8 cm (m³/ha) 134.5

Microsoft Excel - Libro5

Archievo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ver tabla 2

Volumenes Ejecutar Celdas seleccionadas / preparador de celdas X

H28

Planilla de resultados: Volumenes comerciales por tipo de troza

Parcela: Altura tocón (m):

Edad inicial: Costo cosecha, m³/ha (Modelo Arbol):

Edad final:

Diametro Longitud Precio Flete Total de Volumen Vol. total Cosecha finit Ingresos del módulo Arbol (US\$/ha)

Tipo de troza min. d.c. (cm) (m) (US\$/m³) (US\$/m³) trozas/tu mediatroza m³/ha (u.c.)

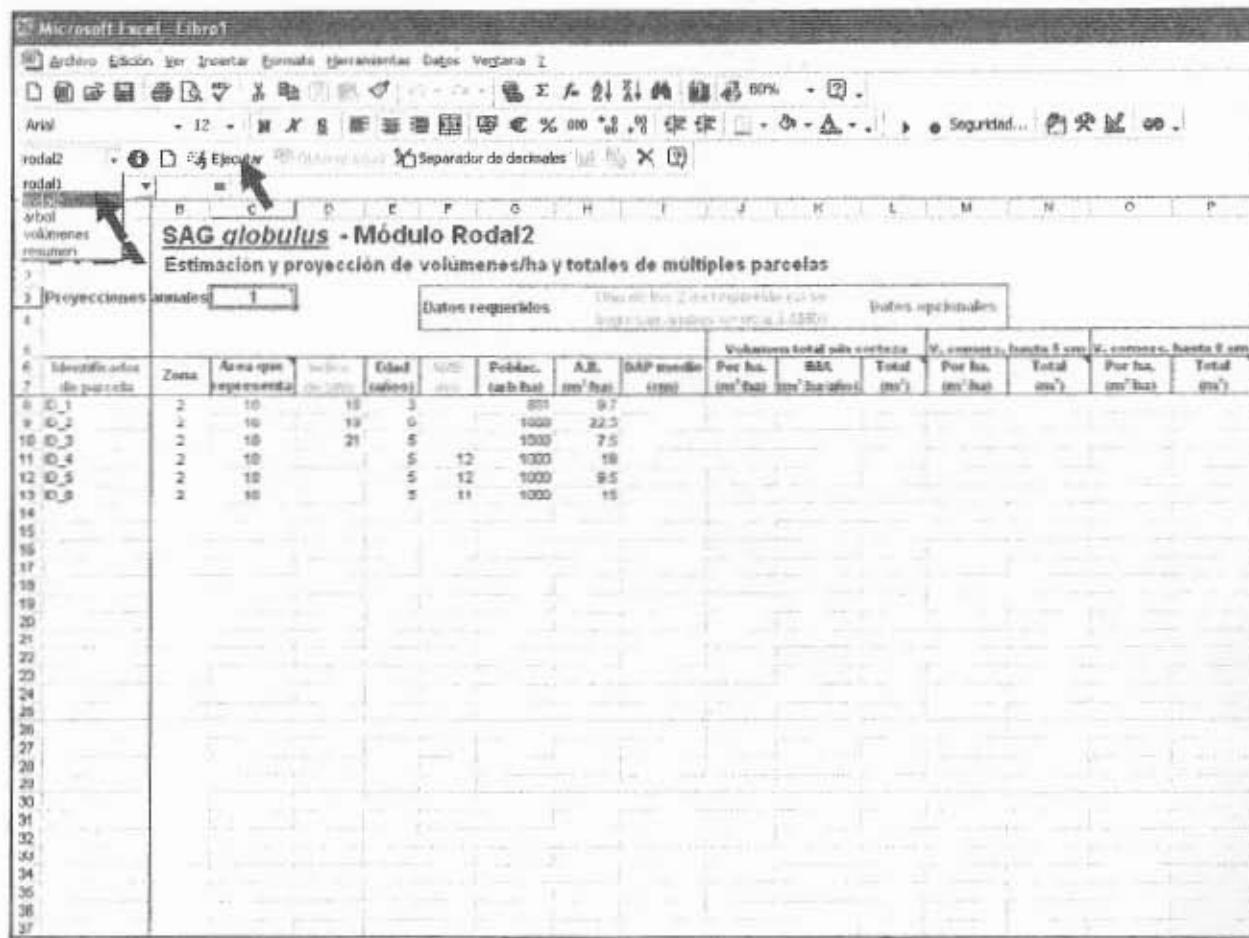
Futto 9.0 2.4 30.0 6.0 3263 0.041 134.6 86.2 4043 943 801 2291

Desperdicio Total 21.5 13.8

Total 3263 0.041 156.3 100.0 4043 943 825 2291

Módulo “Arbol” permite:

- Calcular diversas estadísticas de rodal que se requieren en “Rodal 1”
- Previo a la cosecha: estimar volúmenes comerciales por tipo de troza y comparar sistemas de trozado alternativos





Herramientas disponibles en cada módulo			
Módulo	Herramientas		
	Modelo de crecimiento	Simulador de trozado	Análisis económico
Rodal1	X	X	X
Rodal2	X	O	
Arbol		X	O

Ejemplos – análisis del comportamiento del sistema utilizando el Módulo Rodal 1							
Comparación de 6 situaciones:							
Datos Iniciales				Situación		Escenarios	
Zona	Edad	AB	N	IS	Edad	IS	Edad
2	3	51	900	1	18	8	
2	3	51	900	2	18	10	
2	3	51	900	3	18	12	
2	3	51	900	4	22	8	
2	3	51	900	5	22	10	
2	3	51	900	6	22	12	

Volumenes y DAP a la cosecha

Situación	Escenarios	VT	VR	VS	DAP media
	Edad				
1	15	8	106	96	86
2	15	10	142	132	122
3	15	12	178	168	157
4	22	8	140	131	120
5	22	10	185	178	168
6	22	12	226	217	208

- Al aumentar el índice de sitio o la edad de cosecha aumentan los volúmenes comerciales y el DAP medio.

40

Costos asumidos

Concepto	Unidad	Valor (USD)
Precio de la tierra	ha	600
Costo de plantación	ha	300
Costo de limpieza al año	ha	100
Costo de administración	halcón	15
Costo de venta de la madera	m ³	28
Costo de cosecha	m ³	7
Costo de flete	m ³	7
Tasa de descuento	%	8

41

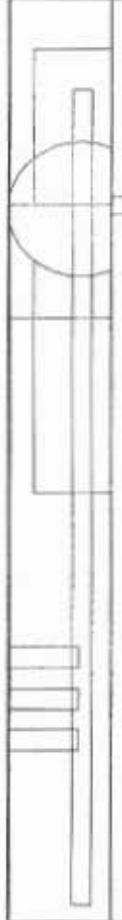
Indicadores económicos

Situación	Diametro limite = 8 cm				
	Ingreso bruto y Retiro	Cosecha	Ingreso neto	VAN (USD/m ³)	TIR (%)
1	2,384	1,288	1,112	206	10.5%
2	3,422	1,798	1,625	572	11.4%
3	4,454	2,295	2,117	649	11.3%
4	3,302	1,781	1,580	589	14.4%
5	4,460	2,405	2,234	789	14.2%
6	5,873	2,882	2,821	881	13.8%

42

Situación	Diametro limite = 5 cm				
	Ingreso bruto y Retiro	Cosecha	Ingreso neto	VAN (USD/m ³)	TIR (%)
1	2,895	1,398	1,398	358	11.8%
2	3,702	1,865	1,835	489	12.1%
3	4,659	2,361	2,305	518	11.7%
4	3,685	1,842	1,823	726	15.6%
5	4,820	2,475	2,444	889	15.0%
6	6,082	3,054	3,038	941	14.0%

43



Otras comparaciones posibles

- Mayor rango de sitios (IS)
- Distintas densidades de plantación
- Distintos materiales genéticos?
- Efecto a largo plazo de distintos tipos de silvicultura inicial
- Incidencia relativa de los distintos costos