



“PLANTACIONES FORESTALES EN EL NUEVO CICLO DE DESARROLLO FORESTAL”,

Bloque 3: Plantaciones Forestales y Diversificación Forestal

Juan Velozo, Director CEPROVEG U.Mayor
 Pablo Honeyman, Investigador CEPROVEG



FACULTAD DE AGRONOMÍA
 E INGENIERÍA FORESTAL
 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Necesidad/Oportunidad

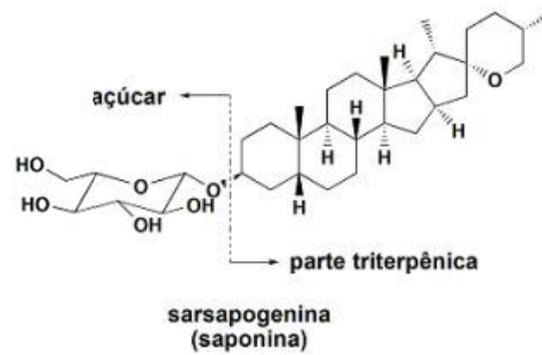


Abastecimiento

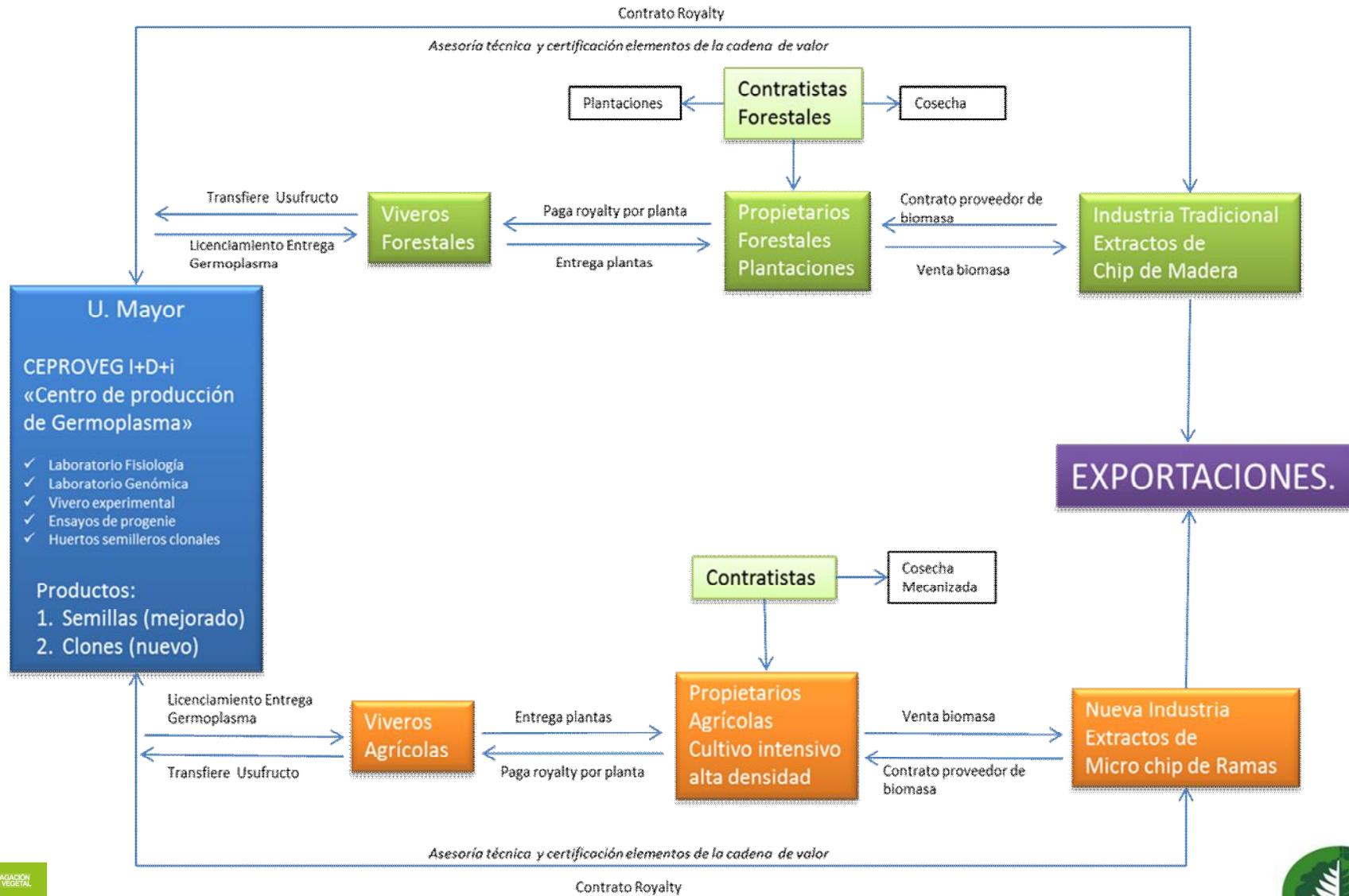
- Asegurado
- Homogéneo
- Estandarizado
- Alta concentración extractos



Quillaja saponaria



Modelo de Negocio



Programa Quillay en U.Mayor



Huerto semillero clonal



Laboratorio de propagación



Vivero comercial asociado



Ensayos de clones y cruzas formato forestal



Plantación escala comercial con material selecto



Cruzas libres y dirigidas



Vivero experimental



Ensayos de clones y cruzas formato agrícola



Asociado industria extracción saponina (requerimientos de desarrollo)



Ensayos de manejo silvícola

Principales Avances y Resultados

Proyecto inicial 2004

“Selección Genotípica y Desarrollo Industrial de Extractos de Quillay”

Objetivo General

Seleccionar genotipos de Quillay en función de los requerimientos industriales para la producción de extractos, mediante la evaluación de la diferenciación genecológica de la especie.

Resultados

- 1- Análisis de diferenciación genecológica de quillay en Chile.
- 2- Selección de 8 individuos plus en función de su rendimiento industrial (extractos/crecimiento/propagación)
- 3- Implementación de un Huerto Semillero Clonal con material selecto.



LA RUTA DEL QUILLAY



Illapel IV Región





Al sur de Los Ángeles, VIII Región, Arenales

VARIABILIDAD FENOTIPICA DEL QUILLAY

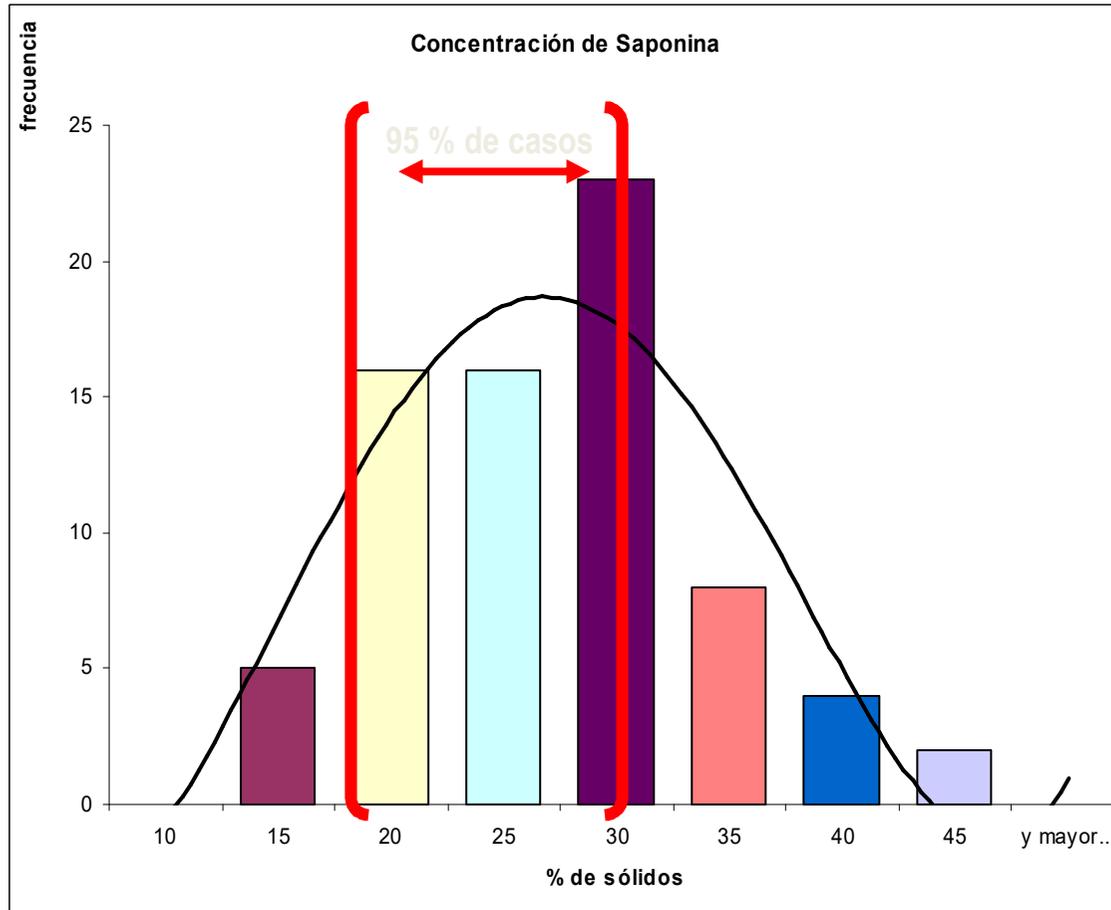
Diferentes cortezas de quillay



Diferentes hojas de quillay



Contenido de Saponinas en el Quillay



Clase	Frecuencia	% acumulado
10	0	0%
15	5	7%
20	16	22%
25	16	22%
30	23	31%
35	8	11%
40	4	5%
45	2	3%
y mayor...	0	0%

promedio	24,6
des est	6,7
Coef Variación	27%

Protocolos y técnicas de propagación

- *Estacas*
- *In vitro*
- *Semillas (Cruzas dirigidas)*



Ensayos de Clones y Familias (Cruzas)

Evaluar desempeño (extractos, crecimiento)

Evaluar rendimientos y costos de manejo inicial y mantención de plantaciones

Actividades	Dimensión	Periodicidad recomendada	Costo actividad	Costo/ unitario
Poda formación: Ver Figura 1 y 3	3 ha	Una sola vez al 2do o 3er año de plantación	\$220.000 total	73.000/ha
Control de Malezas: (Ver Figura 4).	3 ha	Dos veces al año (Diciembre y Marzo).	\$330.000/año	100.000/ha
Mantención Cerco:	900 m lineales	Todos los años	\$256.000/año	284 \$/metro
Mantención Sistema de riego: Ver Figura 2.	3 ha	Todos los años, dos veces al año	\$390.000/año Más gastos variables por reparaciones y reemplazos aprox. \$200.000/año	130.000/ha
Fertilización:	3 ha	Una sola vez al 2do año de plantación	\$150.000/año	50.000/ha



Figura 4. Control de maleza



Figura 1. Poda de formación



Figura 2. Fijación de manguera para aumentar área de humedad



Figura 3. Poda formación, tutor y protector individual.

Individuo plus *(2 temporadas en terreno)*



Ensayos de Clones y Familias (Cruzas)

Evaluar desempeño (extractos, crecimiento)

Tabla 2 .- Contenidos de saponina de los diez mejores árboles según sus índices de saponina durante tres temporadas.

Código	Sap-1	Sap-2	Sap-3	Promedio
G-13-2-667	14,84	6,01	7,75	9,53
G-13-2-363	15,36	7,48	6,41	9,75
G-13-1-459	11,69	6,60	8,78	9,02
G-13-1-529	9,48	8,66	9,45	9,20
G-13-1-468	20,30	12,03	11,67	14,67
G-13-1-1099	12,21	11,15	8,68	10,68
G-13-2-634	10,86	8,81	9,30	9,66
G-13-2-780	5,95	6,35	9,89	7,40
G-13-2-672	11,62	4,45	4,00	6,69
G-13-2-739	17,90	7,42	13,40	12,91
Promedio	13,02	7,90	8,93	9,95

Ensayos de Clones y Familias (Cruzas)

Evaluar desempeño (extractos, crecimiento)

Tabla 3. Diez mejores árboles según contenido de saponina (% ps hoja) promedio de tres temporadas

Código	Sap 1 (%ps)	Sap 2 (%ps)	Sap 3 (%ps)	Promedio
G-13-1-58	25,50	11,34	15,56	17,47
G-13-1-371	22,58	12,89	15,36	16,94
G-13-1-468	20,30	12,03	11,67	14,67
G-13-2-997	12,03	12,78	15,86	13,56
G-13-2-901	17,34	9,23	12,96	13,18
G-13-2739	17,90	7,42	13,40	12,91
G-13-2-747	16,39	8,56	11,09	12,01
G-13-1-701	12,28	12,04	11,04	11,79
G-13-2-1159	17,46	8,39	9,14	11,66
G-13-1-1099	12,21	11,15	8,68	10,68
Promedio	17,40	10,58	12,48	13,49

Ensayos de Clones y Familias (Cruzas) en nuevos formatos



Ensayos de silvicultura en plantaciones existentes

Intervención silvícola en plantación de Quillay de 12 años

Tipo intervención	Objetivo	Criterio
Poda de ramas	Levantar la copa para fines operacionales futuros, y reducir riesgos de problemas fitosanitarios	Eliminar ramas con daños y problemas sanitarios. Eliminar ramas basales con altura menores a 160 cm.
Clareo de vástagos	Disminuir densidad y concentrar crecimiento en vástagos residuales. Reducir riesgos de problemas fitosanitarios	Eliminar vástagos con daños y problemas sanitarios Eliminar vástagos de menores dimensiones, y dejar vástagos mayores y de forma más recta. Dejar la cepa equilibrada, con vástagos bien distribuidos en el aprovechamiento de la luz Dejar un máximo de 3 vástagos por cepa, tendiendo a dejar 2 o 1.
Limpia de otras especies	Reducir competencia y posibles daños a los quillayes. Eliminar especies que puedan generar dificultades operativas futuras.	Eliminar todos los individuos que puedan generar daños o dificultades operacionales.

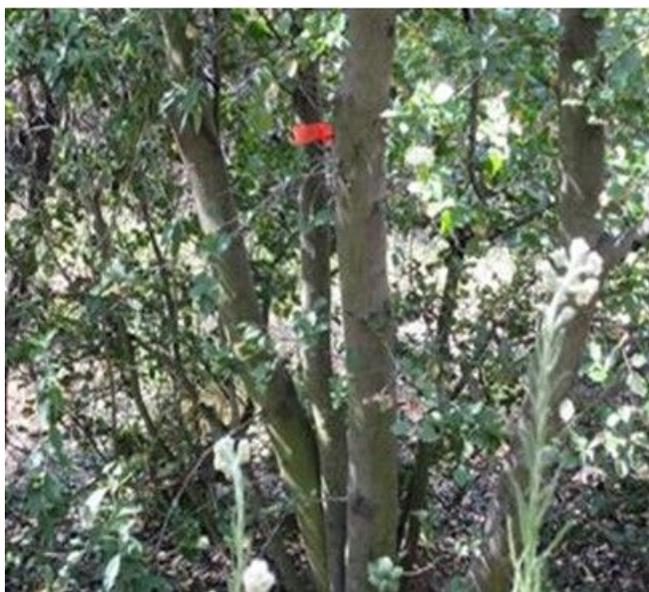


TABLA RODAL

Cepas /ha

1.087

DAP Clase	Densidad (vastagos/ha)	AB (m2/ha)	Biomasa (Kg/ha)
0-5	1.739	0,85	2.054
5--10	1.456	6,43	20.396
10--15	162	1,99	7.178
15--20	-	-	-
Total	3.357	9,3	29.627,7
DCM	5,9		

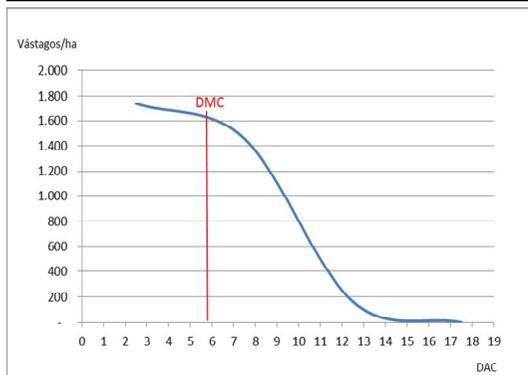


TABLA RODAL RESIDUAL

DAP Clase	Densidad (vastagos/ha)	AB (m2/ha)	Biomasa (Kg/ha)
0-5	1.591,5	0,8	1.880
5--10	1.034,8	4,6	14.498
10--15	109,1	1,3	4.826
15--20	-	-	-
tot	2.735,4	6,7	21.204
DCM	5,6		

TABLA EXTRACCION

Clase	Densidad (vastagos/ha)	AB (m2/ha)	Biomasa (Kg/ha)
0-5	147,0	0,1	173,7
5--10	421,0	1,9	5.898,0
10--15	53,2	0,7	2.352,0
15--20	-	-	-
Total	621,2	2,6	8.423,8
% EXTRACT.	19%	28%	28%

Actividad	Dimensión	Jornadas requeridas	Costo actividad \$
Inventario	1 ha	1 jornadas	25.000
Marcación	1 ha	4 jornadas	100.000
Intervención	1 ha	16 jornadas	\$400.000



Biomasa extraída Kg/ha	Aprovech. comercial	Kg	Precio \$/kg	Ingreso \$/ha	Costo manejo \$/ha	Déficit \$/ha
8.423	100%	8.423	80	673.840	525.000	148.840
8.423	80%	6.738	80	404.304	525.000	14.040
8.423	70%	5.896	80	353.766	525.000	- 53.320
8.423	50%	4.212	80	252.690	525.000	- 188.040

Plantación comercial con material selecto del programa

6 hectáreas de un predio forestal de la Agrícola Cancha Rayada, Los Ángeles, Región del Bió Bió.

Diseño de plantación en densidad de 1.666 plantas por hectárea, con distanciamiento de 2m sobre hilera y 3m entre hileras, con distribución en tresbolillo.

Sistema de riego por goteo.

Se estimaron los rendimientos y costos de la plantación, los que se proyectan en un valor total aproximado de 3.800.000 \$/ha, incluyendo insumos, mano de obra, y uso de maquinarias.












 Vicerrectoría de Investigación
**CENTRO DE PROPAGACIÓN
 Y CONSERVACIÓN VEGETAL**



QUILLAY
 PROGRAMA DE SELECCIÓN Y MEJORA GENÉTICA



¿Consultas?

Juan Velozo, Director CEPROVEG U.Mayor
Pablo Honeyman, Investigador CEPROVEG



FACULTAD DE AGRONOMÍA
 E INGENIERÍA FORESTAL
 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE