

Esquema de manejo Pol421Ar/r (continuación)

Edad (años)	Volumen a extraer (m ³ /ha)	Actividad	Observaciones
3-12		Control de malezas	De noviembre a enero. Dos pasadas de rana y uno de desbrozadora
3		Tercera poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 4 m
4		Cuarta poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda 6 m
5		Quinta poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda 7,5 m
13		Construcción de caminos	
14	342	Cosecha	Considera campamentos, volteo, madereo con bueyes
1-14		Control de plagas	Eventualmente una vez durante la rotación Aplicación de Karetex por avión

Pol422Ar/r	Rotación: 14 años	Zona: Arenales
	Sitio: 2	Situación: Con riego
	Modalidad: Costos y precios probables	

Edad (años)	Volumen a extraer (m ³ /ha)	Actividad	Observaciones
0		Roce	Sin roce
		Construcción de cercos	
		Cortafuegos	Sin cortafuegos
		Preparación del suelo	Rastraje, aradura y nivelación (abril a mayo)
		Plantación	Hoyadura, plantación y acuífado de plantas (junio a agosto). Densidad: 278 p/ha (6x6). Varetas de 4 a 5 m de altura (segunda categoría)
		Riego	De octubre a diciembre, 1 riego por mes. Riego en regueros laterales
1-13		Riego	De octubre a marzo un riego por mes

Esquema de manejo Po1422Ar/r (continuación)

Edad (años)	Volumen a extraer (m ³ /ha)	Actividad	Observaciones
1		Primera poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Altura de poda: 1,5 m. Con pértiga. Poda de formación
1-2		Control de malezas	De noviembre a enero. Dos desmalezados en primavera y dos en otoño. Se usan dos ranas entre hileras y en la hilera se pasa una desbrozadora de desplazamiento lateral
2		Segunda poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Altura de poda: 2m. Con serrucho <i>cola de zorro</i> . Se hace también repaso de poda, eliminación de epicormios y limpia de fuste
3-12		Control de malezas	De noviembre a enero. Dos pasadas de rana y uno de desbrozadora.
3		Tercera poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 4 m
4		Cuarta poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 6 m
5		Quinta poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 7,5 m
13		Construcción de caminos	
14	342	Cosecha	Considera campamentos, volteo, madereo con bueyes
1-14		Control de plagas	Eventualmente una vez durante la rotación Aplicación de Karetex por avión

Po1423Ar/r	Rotación: 14 años	Zona: Arenales
	Sitio: 2	Situación: Con riego
	Modalidad: Costos altos - precios bajos	

Edad (años)	Volumen a extraer (m ³ /ha)	Actividad	Observaciones
0		Roce	Sin roce
		Construcción de cercos	
		Cortafuegos	Sin cortafuegos
		Preparación del suelo	Rastraje, aradura y nivelación (abril a mayo)
		Plantación	Hoyadura, plantación y acufado de plantas (junio a agosto). Densidad: 278 p/ha (6x6). Varetas de 7 a 8 m de altura
		Riego	De octubre a diciembre, 1 riego por mes. Riego en regueros laterales
1-13		Riego	De octubre a marzo un riego por mes
1		Primera poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Altura de poda: 1,5 m. Con pértiga. Poda de formación
1-2		Control de malezas	De noviembre a enero. Dos desmalezados en primavera y dos en otoño. Se usan dos ranas entre hileras y en la hilera se pasa una desbrozadora de desplazamiento lateral
2		Segunda poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Altura de poda: 2 m. Con serrucho <i>cola de zorro</i> . Se hace también repaso de poda, eliminación de epicormios y limpia de fuste
3-12		Control de malezas	De noviembre a enero. Dos pasadas de rana y uno de desbrozadora
3		Tercera poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 4 m
4		Cuarta poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 6 m
5		Quinta poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 7,5 m
13		Construcción de caminos	

Esquema de manejo Po1423Ar/r (continuación)			
Edad (años)	Volumen a extraer (m³/ha)	Actividad	Observaciones
14	342	Cosecha	Considera campamentos, volteo, madereo con bueyes
1-14		Control de plagas	Eventualmente una vez durante la rotación Aplicación de Karetex por avión

Po1621IX/sr	Rotación: 16 años	Zona: IX Región
	Sitio: 2	Situación: Sin riego
	Modalidad: Costos bajos - Precios altos	

Edad (años)	Volumen a extraer (m³/ha)	Actividad	Observaciones
0		Roce	Sin roce
		Construcción de cercos	
		Cortafuegos	Sin cortafuegos
		Preparación del suelo	Rastraje, aradura y nivelación (abril a mayo)
		Plantación	Hoyadura, plantación y acuanado de plantas (junio a agosto). Densidad: 278 p/ha (6x6). Varetas de 4 a 5 m de altura (segunda categoría)
0-2		Fertilización	
1		Primera poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Altura de poda: 1,5 m. Con pértiga. Poda de formación
1-2		Control de malezas	De noviembre a enero. Dos desmalezados en primavera y dos en otoño. Se usan dos ranas entre hileras y en la hilera se pasa una desbrozadora de desplazamiento lateral
2		Segunda poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Altura de poda: 2 m. Con serrucho <i>cola de zorro</i> . Se hace también repaso de poda, eliminación de epicormios y limpia de fuste
3-14		Control de malezas	De noviembre a enero. Dos pasadas de rana y uno de desbrozadora

Esquema de manejo Po1621IX/sr (continuación)

Edad (años)	Volumen a extraer (m ³ /ha)	Actividad	Observaciones
3		Tercera poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 4 m
4		Cuarta poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 6 m
5		Quinta poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 7,5 m
		Fertilización	
8		Fertilización	
15		Construcción de caminos	
16		Cosecha	Considera campamentos, volteo, madereo skidder
		Control de plagas	Eventualmente una vez durante la rotación Aplicación de Karetex por avión

Po1622IX/sr	Rotación: 16 años	Zona: IX Región
	Sitio: 2	Situación: Sin riego
	Modalidad: Costos y precios probables	

Edad (años)	Volumen a extraer (m ³ /ha)	Actividad	Observaciones
0		Roce	Sin roce
		Construcción de cercos	
		Cortafuegos	Sin cortafuegos
		Preparación del suelo	Rastraje, aradura y nivelación (abril a mayo)
		Plantación	Hoyadura, plantación y acuífado de plantas (junio a agosto). Densidad: 278 p/ha (6x6). Varetas de 4 a 5 m de altura (segunda categoría)
0-2		Fertilización	
1		Primera poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Altura de poda: 1,5 m. Con pértiga. Poda de formación

Esquema de manejo Po1622IX/sr (continuación)

Edad (años)	Volumen a extraer (m ³ /ha)	Actividad	Observaciones
2		Control de malezas	De noviembre a enero. Dos desmalezados en primavera y dos en otoño. Se usan dos ranas entre hileras y en la hilera se pasa una desbrozadora de desplazamiento lateral
		Segunda poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Altura de poda: 2 m. Con serrucho <i>cola de zorro</i> . Se hace también repaso de poda, eliminación de epicormios y limpia de fuste
3-14		Control de malezas	De noviembre a enero. Dos pasadas de rana y uno de desbrozadora
3		Tercera poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 4 m
4		Cuarta poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 6 m
5		Quinta poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 7,5 m
		Fertilización	
8		Fertilización	
15		Construcción de caminos	
16		Cosecha	Considera campamentos, volteo, madereo skidder
		Control de plagas	Eventualmente una vez durante la rotación Aplicación de Karetex por avión

Po1623IX/sr	Rotación: 16 años	Zona: IX Región
	Sitio: 2	Situación: Sin riego
	Modalidad: Costos altos - precios bajos	

Edad (años)	Volumen a extraer (m ³ /ha)	Actividad	Observaciones
0		Roce	Roce liviano
		Construcción de cercos	Por trituración
		Cortafuegos	210 m lineales/ha
		Preparación del suelo	Rastraje, aradura y nivelación (abril a mayo)
		Plantación	Hoyadura, plantación y acunado de plantas (junio a agosto). Densidad: 278 p/ha (6x6). Varetas de 4 a 5 m de altura (segunda categoría)
0-2		Fertilización	
1		Primera poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Altura de poda: 1,5 m. Con pértiga. Poda de formación
2		Control de malezas	De noviembre a enero. Dos desmalezados en primavera y dos en otoño. Se usan dos ranas entre hileras y en la hilera se pasa una desbrozadora de desplazamiento lateral
		Segunda poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Altura de poda: 2 m. Con serrucho <i>cola de zorro</i> . Se hace también repaso de poda, eliminación de epicormios y limpia de fuste
3-14		Control de malezas	De noviembre a enero. Dos pasadas de rana y uno de desbrozadora
3		Tercera poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 4 m
4		Cuarta poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 6 m
5		Quinta poda	Todos los árboles: Levante de poda Altura de poda: 7,5 m
		Fertilización	
8		Fertilización	

Esquema de manejo Po1623IX/sr (continuación)			
Edad (años)	Volumen a extraer (m³/ha)	Actividad	Observaciones
15		Construcción de caminos	
16		Cosecha	Considera campamentos, volteo, madereo skidder
		Control de plagas	Eventualmente una vez durante la rotación Aplicación de Karetex por avión

Po1611Va/sr	Rotación: 16 años	Zona: Valdivia
	Sitio: 1	Situación: Sin riego
	Modalidad: Costos bajos - Precios altos	

Edad (años)	Volumen a extraer (m³/ha)	Actividad	Observaciones
0		Roce	Sin roce
		Construcción de cercos	
		Cortafuegos	Sin cortafuegos
		Preparación del suelo	Rastraje, aradura y nivelación (abril a mayo)
		Plantación	Hoyadura, plantación y acuíado de plantas (junio a agosto). Densidad: 278 p/ha (6x6)
0-9		Control de malezas	Químico. Aplicación de Round up, Graminida MCPA y Azolan 50 % W.P.
0,1,2,5,8		Fertilización	Con nitrógeno, fósforo, potasio, cobre, molibdeno y hierro
1-6		Aprovechamiento de la pradera natural	
1-12		Poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Objetivo: madera libre de nudo, 8,5 m de fuste libre de ramas
1,4,7		Control de plagas	Aplicación de Karetex, por avión
15		Construcción de caminos	
16		Cosecha	Considera campamentos, volteo, madereo skidder

Po1612Va/sr	Rotación: 16 años	Zona: Valdivia
	Sitio: 1	Situación: Sin riego
	Modalidad: Costos y precios probables	

Edad (años)	Volumen a extraer (m³/ha)	Actividad	Observaciones
0		Roce	Sin roce
		Construcción de cercos	
		Cortafuegos	Sin cortafuegos
		Preparación del suelo	Rastraje, aradura y nivelación (abril a mayo)
		Plantación	Hoyadura, plantación y acúñado de plantas (junio a agosto). Densidad: 278 p/ha (6x6)
0-9		Control de malezas	Químico. Aplicación de Round up, Graminida MCPA y Azolan 50 % W.P.
0,1,2,5,8		Fertilización	Con nitrógeno, fósforo, potasio, cobre, molibdeno y hierro
1-6		Aprovechamiento de la pradera natural	
1-12		Poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Objetivo: madera libre de nudo, 8,5 m de fuste libre de ramas
1,4,7		Control de plagas	Aplicación de Karetex, por avión
15		Construcción de caminos	
16		Cosecha	Considera campamentos, volteo, madereo skidder

Po1613Va/sr	Rotación: 16 años	Zona: Valdivia
	Sitio: 1	Situación: Sin riego
	Modalidad: Costos altos - Precios bajos	

Edad (años)	Volumen a extraer (m ³ /ha)	Actividad	Observaciones
0		Roce	Sin roce
		Construcción de cercos	
		Cortafuegos	Sin cortafuegos
		Preparación del suelo	Rastraje, aradura y nivelación (abril a mayo)
		Plantación	Hoyadura, plantación y acúñado de plantas (junio a agosto). Densidad: 278 p/ha (6x6)
0-9		Control de malezas	Químico. Aplicación de Round up, Graminida MCPA y Azolan 50 % W.P.
0,1,2,5,8		Fertilización	Con nitrógeno, fósforo, potasio, cobre, molibdeno y hierro
1-6		Aprovechamiento de la pradera natural	
1-12		Poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Objetivo: madera libre de nudo, 8,5 m de fuste libre de ramas
1,4,7		Control de plagas	Aplicación de Karetex, por avión
15		Construcción de caminos	
16		Cosecha	Considera campamentos, volteo, madereo skidder

Po1613Va/sr	Rotación: 16 años	Zona: Valdivia
	Sitio: 1	Situación: Sin riego
	Modalidad: Costos altos - Precios bajos	

Edad (años)	Volumen a extraer (m³/ha)	Actividad	Observaciones
0		Roce	Roce liviano
		Reducción de desechos	Por trituración
		Construcción de cercos	
		Cortafuegos	210 m lineales /ha
		Preparación del suelo	Rastraje, aradura y nivelación (abril a mayo)
		Plantación	Hoyadura, plantación y acuíado de plantas (junio a agosto). Densidad: 278 p/ha (6x6)
0-9		Control de malezas	Químico. Aplicación de Round up, Graminida MCPA y Azolan 50 % W.P.
0,1,2,5,8		Fertilización	Con nitrógeno, fósforo, potasio, cobre, molibdeno y hierro
1-6		Aprovechamiento de la pradera natural	
1-12		Poda	Todos los árboles. De mayo a agosto. Objetivo: madera libre de nudo, 8,5 m de fuste libre de ramas
1,4,7		Control de plagas	Aplicación de Karetex, por avión
15		Construcción de caminos	
16		Cosecha	Considera campamentos, volteo, madereo skidder

Variables de estado para Valdivia (Rotación 16 años, Densidad 278 árboles/ha)

Año	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen (m³/arb)
0	—	—	—
1	—	—	—
2	—	—	—
3	8	7	0.023
4	12	9	0.062
5	15	11.5	0.134
6	19	14	0.221
7	23	16	0.313
8	26	17.5	0.424
9	29	19	0.556
10	31	20.5	0.695
11	33	22	0.832
12	35	23.5	0.963
13	37	25	1.084
14	39	26	1.157
15	40	27	1.121
16	42	28	1.276

6.5 COSTOS DIRECTOS

6.5.1 Costos de establecimiento

Incluye los costos de roce y reducción de desechos (en algunos casos), preparación de suelos (rastraje, aradura y nivelación), instalación de cercos, plantación, insumos tales como varetas de vivero, fertilizantes, control de malezas y materiales de cerco.

6.5.2 Costos de cuidados posteriores

En los cuidados posteriores se han considerado faenas habituales en el manejo del Álamo tales como desmalezamiento, fertilización y riego.

6.5.3 Costos de manejo

En los costos de manejo se ha considerado la mano de obra contratada para realizar las podas.

6.5.4 Costos de cosecha

Incluye las faenas de volteo, trozado y maderero de los árboles al final de la rotación, así como los campamentos necesarios para estas labores. También incluye los costos de construcción de caminos realizados el año anterior a la cosecha.

6.5.5 Costos de administración

Para evaluar el presente proyecto se supuso que se destinan 4 jor/ha/año en la administración de estas plantaciones. El valor de las jornadas se consideró según cada escenario. Este costo de administración se refiere a las siguientes actividades:

- labores menores en la plantación, reparación de cercos, etc., y
- supervisión

Se incluyó dentro de este punto el costo en seguro contra incendios, heladas, daños causados por vientos y desastres naturales, que fue fijado en \$ 3.246 anuales a partir del año 0 hasta el final de la rotación. Este valor proviene de la tasa promedio que pagan las empresas forestales por este concepto. Se utilizó la tasa empleada por las empresas debido a que las compañías de seguro fijan primas muy altas a pequeños propietarios, incluso existen compañías que no cubren siniestros en este tipo de propiedades.

6.5.6 Costos de mantención

Incluye la mantención de los cortafuegos a partir del 2^{do} año hasta el final de la rotación, actividad que se realiza cada 2 años.

6.5.7 Costos de protección forestal

El análisis considera tres aspectos en lo que se refiere a protección, control y combate de incendios, guardería y control de plagas y enfermedades. Los 2 primeros son considerados como costos anuales. La frecuencia del control de plagas dependerá del sitio evaluado y del horizonte (el Escenario III implica mayor frecuencia de control de plagas que el Escenario I). En el Anexo III se resumen todos los costos señalados.

6.6 VALOR DE LOS PRODUCTOS

Actualmente, la madera de Álamo se comercializa en el mercado nacional como madera debobinable, aserrable, pulpable, para virutilla.

Para efectos de esta evaluación económica serán considerados los precios que alcance el m³ de los principales productos forestales de Álamo puesto a orilla de camino en el predio.

CUADRO 12

PRECIOS DE PRODUCTOS A ORILLA DE CAMINO (VIA X REGIÓN)

Productos	PRECIOS (\$/m ³)		
	Mínimo	Normal	Máximo
Madera pulpable y para virutilla	8.160	10.160	10.660
Madera aserrable y debobinable	8.660	14.660	16.160

Fuente: Ulloa, Schultz, Comunicación personal

6.7 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para mayor detalle de esta evaluación (flujos de costos e ingresos), remitirse a biblioteca INFOR o CONAF.

El Álamo es una inversión muy atractiva, teniendo como objetivo la producción de madera de calidad. Presenta rentabilidades interesantes, tiene un bajo riesgo asociado (bodegaje en pié), sus rotaciones son cortas y permite otras actividades productivas durante el largo del turno.

Para su análisis económico, se utilizó el VES (Valor Esperado del Suelo), cuyos resultados se pueden interpretar como el máximo valor que se puede pagar por el terreno, para una tasa de descuento determinada. Los resultados que arroja el VES, para una serie de situaciones probables, dentro del marco analítico utilizado por el estudio, pueden observarse en el Cuadro 13.

Por ejemplo se observa la situación “Costos y precios probables”, Zona de Parral, con cultivos agrícolas, a una tasa de descuento exigida del 6%, el precio máximo que puede alcanzar el terreno, no debiera superar los 2.940.000 \$/ha. Interpretado de otra manera se puede decir que si el inversionista paga por el terreno 2.949.000 \$/ha, la rentabilidad del proyecto sería igual a un 6%. Análogamente, se puede interpretar el resto de los valores del Cuadro 13.

El cultivo del Álamo se muestra sensible a varios factores, entre ellos el largo del turno, las actividades productivas asociadas y los costos y precios:

- El largo de la rotación, es un elemento determinante en la rentabilidad del cultivo, como puede apreciarse al comparar las variaciones de este índice en las situaciones Cachapoal, Arenales y Parral. En la medida que las rotaciones se acortan se incrementa la rentabilidad. Una diferencia de 4 años, bajo iguales condiciones de manejo, puede duplicar la rentabilidad. Se desprende de ello, que debe tomarse todas las medidas tendientes a disminuir el largo de la rotación.
- De las actividades productivas asociadas, la que tiene mayor incidencia en el mejoramiento de la rentabilidad, es la agricultura entre hileras practicada durante los primeros

años, al punto de que bajo todas las condiciones de precios y costos el cultivo resulta rentable. Además en este caso se produce un retorno monetario inmediato, que ayuda al inversionista solventar el período de maduración de la inversión. La ganadería en cambio no eleva la rentabilidad en todos los casos.

- El cultivo del Álamo resulta muy sensible a la variación de los precios y costos. Esto queda expresado en la variación que experimenta la rentabilidad frente a la alteración de ambos factores. Los escenarios estudiados, para diferentes tasas de descuento, expresan los márgenes del rango de variación que experimenta la rentabilidad, al sensibilizar al extremo los costos y precios. Puede observarse solo a modo de ejemplo, que para los escenarios extremos (Costos altos-precios bajos y Costos bajos-Precios altos), el la Zona de Cachapoal, a una tasa de descuento del 6%, que el VES varía entre 4.294.000 y 38.000 \$/ha. Esto representa una variación del 11.200%. Se puede concluir del análisis de costos y precios que debe orientarse el cultivo a la generación de productos que encuentren mejores precios en el mercado. A saber: Madera de calidad, debobinable en primer lugar y en segundo madera aserrable.

CUADRO 13
RESULTADOS EVALUACIÓN ÁLAMO

Modalidad		V.E.S. (miles de pesos / ha)		
		Tasa 10 %	Tasa 8 %	Tasa 6 %
Escenario I Con Riego	Cachapoal	1.813	2.720	4.294
	Parral	1.156	1.864	3.112
	Parral/ganad.	1.277	2.073	3.464
	Parral/cultivo	1.852	2.703	4.185
	Parral/cultivo/ganad.	1.895	2.797	4.369
	Arenales	704	1.267	2.279
Escenario II Con Riego	Cachapoal	1.220	1.948	3.218
	Parral	648	1.203	2.189
	Parral/ganad.	567	1.171	2.234
	Parral/cultivo	1.123	1.783	2.940
	Parral/cultivo/ganad.	1.057	1.739	2.935
	Arenales	276	711	1.503
Escenario III Con Riego	Cachapoal	-443	-274	38
	Parral	-748	-673	-516
	Parral/ganad.	-973	-872	-676
	Parral/cultivo	458	752	1.272
	Parral/cultivo/ganad.	-658	-519	-256
	Arenales	-830	-782	-669
Escenario I Sin Riego	IX Región	1.126	1.651	2.591
	X Región	1.169	1.741	2.761
Escenario II Sin Riego	IX Región	887	1.320	2.095
	X Región	779	1.227	2.030
Escenario III Sin Riego	IX Región	31	115	269
	X Región	-150	-65	94

OBTENCIÓN DE ZONAS POTENCIALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ÁLAMO, VI- X REGIÓN

7.1 INTRODUCCIÓN

A continuación se sintetiza el trabajo realizado para identificar las zonas potenciales de establecimiento de Álamo (*Populus spp.*) en Chile, en el marco del proyecto Potencialidad de Especies y Sitios para una Diversificación Silvícola Nacional.

Para determinar, las zonas potenciales de plantación de una especie, es necesario conocer los aspectos edáficos, climáticos o altitudinales, que posibiliten su cultivo. Conocer también las características que identifican a la zona en estudio, principalmente precipitación, humedad relativa, evapotranspiración potencial, temperaturas, drenaje, textura, profundidad y otras de especial interés para el crecimiento de la especie.

Una vez determinadas ambas variables en este estudio se procedió al análisis de ellas con la asistencia de un Sistema de Información Geográfica y Bases de Datos Relacionales, donde se manejaron y analizaron estos factores, con el objetivo de identificar las zonas en que las condiciones son favorables para la especie.

Para la obtención de las características del área de estudio se consultó literatura de suelos, zonificaciones climáticas y antecedentes topográficos. La escala utilizada es variable aunque predomina 1:250.000 y 1:500.000. En la identificación de los requerimientos de las especies se consultó bibliografía tanto nacional como extranjera, de manera de realizar su caracterización completa. Finalmente se representaron gráficamente los resultados de los análisis a escala 1:1.000.000.

7.2 RESUMEN DE LAS ÁREAS REGIONALES POTENCIALES PARA ÁLAMO

Se han estimado las superficies totales potenciales, por región y por tipo de abastecimiento de agua, aptas para la introducción de Álamo, las que se indican en los Cuadros 14 y 15. Estas zonas no han sido corregidas por restricciones como uso de la tierra, capacidad de uso del suelo, áreas silvestres protegidas, bosque nativo e infraestructura, entre otras, lo que unido a la escala de trabajo sólo permite obtener superficies indicati

vas de la distribución potencial de la especie en base a clima y suelo, por lo que los datos no se pueden traducir en superficie útil para plantación. Un estudio que incluya las restricciones mencionadas y una escala superior de análisis, proporcionará información más precisa.

CUADRO 14
SUPERFICIE POTENCIAL REGIONAL PARA ÁLAMO
ANÁLISIS CON DISPONIBILIDAD NATURAL DE AGUA

Región	Área potencial (ha)	Porcentaje potencial
Octava Región	841.752	17,37
Novena Región	1.707.804	35,24
Décima Región	2.296.692	47,39
TOTAL	4.846.248	100,00

CUADRO 15
SUPERFICIE POTENCIAL REGIONAL PARA ÁLAMO
ANÁLISIS CON DISPONIBILIDAD ARTIFICIAL DE AGUA

Región	Área potencial (ha)	Porcentaje potencial
Sexta Región	571.752	7,60
Séptima Región	1.402.326	18,63
Octava Región	1.439.856	19,13
Novena Región	1.766.376	23,47
Décima Región	2.345.598	31,17
TOTAL	7.525.908	100,00

7.3 METODOLOGÍA PARA OBTENCIÓN DE ZONAS POTENCIALES PARA ESTABLECIMIENTO DE ÁLAMO, REGIONES VI - X

7.3.1 Zona de estudio

La zona de estudio para Álamo se extiende desde la VI a la X Región, considerando 2 situaciones en el análisis de las zonas potenciales en atención a las cualidades de la especie y a su forma de cultivo:

Como cultivo tradicional forestal, es decir, su crecimiento se determina mediante requerimientos edáficos, altitudinales y climáticos, sin considerar riego, por lo que el abastecimiento de agua es en forma natural.

Como un cultivo intensivo, con lo cual no existe limitación desde el punto de vista de disponibilidad de agua por la existencia de riego.

7.3.2 Información general utilizada

Para determinar las zonas potenciales de establecimiento de Álamo desde un punto de vista edáfico y climático, es necesario hacer coincidir geográficamente las características de la zona en estudio y los requerimientos de la especie.

Para obtener las características del área de estudio se consultó literatura y cartografía que varía en origen y en escala. En la recopilación de los antecedentes climáticos se utilizaron principalmente el “Mapa Agroclimático de Chile” (Novoa y Villaseca, 1989) y el “Atlas Agroclimático de Chile de las regiones sexta, séptima, octava y novena” (Santibáñez y Uribe, 1993).

Para la información de suelos de la zona de estudio se utilizó principalmente el “Plan de Desarrollo Agropecuario 1965-1980. Unidades de uso agrícola de los suelos de Chile entre las provincias de Aconcagua y Chiloé” (Ministerio de Agricultura 1968, el que se complementó con variadas fuentes que entregaron información más detallada o cubrieron zonas que el citado plan no consideró.

7.3.3 Información específica utilizada

Para determinar las principales limitantes al crecimiento del Álamo, se realizó una colección de información desde la bibliografía disponible, determinándose aquellos parámetros críticos para su establecimiento.

A continuación se detallarán las propiedades fundamentales que el sitio debe tener para el buen crecimiento de la especie, sin consideraciones económicas, y la metodología empleada para obtener dichas características o limitantes.

7.3.4 Requerimientos ecológicos de Álamo

7.3.4.1 Período vegetativo

El período vegetativo depende de la latitud y es variable para cada región, sobre la base de observaciones de campo se han determinado los ciclos que se ilustran en el Cuadro 16.

CUADRO 16
PERÍODO VEGETATIVO POR REGIÓN PARA ÁLAMO

Sexta Región	Septiembre-Abril
Séptima Región	Octubre-Marzo
Octava Región	Octubre-Marzo
Novena Región	Octubre-Marzo
Décima Región	Noviembre-Febrero

7.3.4.2 Temperaturas mínimas absolutas

La mayoría de las especies forestales sufren daño físico con temperaturas mínimas absolutas inferiores a -5°C . En consecuencia se consideró un valor igual o superior a -5°C , durante todo el período vegetativo.

7.3.4.3 Precipitación período vegetativo

Según la literatura los rangos de precipitación durante el período vegetativo varían de 200 a 600 mm (Sanhueza y Estévez, 1995). Para el análisis de la variable precipitación, en la obtención de zonas aptas para el cultivo de esta especie, se consideró una precipitación durante el período vegetativo superior o igual a 200 mm, abarcando de esta forma hasta las consideraciones más conservadoras al respecto, para asegurar el desarrollo de la especie.

7.3.4.4 Disponibilidad de agua período vegetativo

La disponibilidad de agua durante el período vegetativo es de mucha importancia para esta especie; en la literatura se hace hincapié en la existencia de napas freáticas. Sin embargo, en Chile no se dispone, en la escala de trabajo, de información sobre napas freáticas. En razón de ello se consideró la disponibilidad de agua durante el período vegetativo en función de la evapotranspiración y la precipitación, como una forma de obtener una aproximación a este parámetro.

La relación entre la evapotranspiración y la precipitación durante el período

vegetativo, debe ser el siguiente:

$Pp \text{ mensual} > (1/5) \times Ev \text{ mensual}$

donde $Pp \text{ mensual}$ = Precipitación media mensual

$Ev \text{ mensual}$ = Evapotranspiración media potencial mensual

La precipitación mensual debe ser mayor a un quinto de la evapotranspiración mensual durante todos los meses del período vegetativo. Esta relación se determinó en base a las experiencias de varios investigadores (De La Lama, 1982).

7.3.4.5 Drenaje del suelo

Para el desarrollo de sitios potenciales se incluirán todos aquellos suelos que presenten un drenaje bueno, moderado o excesivo. Este último (drenaje excesivo), se debe considerar sólo cuando se conoce la existencia de una napa freática apropiada. En estos casos la posición de la napa freática y su mantención en un nivel adecuado durante la estación de crecimiento de la especie es fundamental, considerándose óptima una profundidad de napa de 0,5 a 1,5 m desde la superficie (Vita, 1977; Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta, 1987; Mantovani, 1993).

7.3.4.6 Reacción del suelo

Según la literatura, la reacción del suelo debe ser cercana a la neutralidad. Se indica un pH óptimo entre 6 y 7 (Vita, 1977); Jobling (1990) menciona un pH entre 5 y 6,5, y que en suelos que presentan valores superiores a 7 se observa una disminución del vigor de crecimiento. En atención a lo especificado en la bibliografía, la reacción de suelo se determinó con un pH entre 5 y 7, correspondiendo a suelos moderadamente ácidos a neutros.

7.3.4.7 Profundidad efectiva del suelo

En los textos consultados se menciona que la profundidad del suelo no debe ser menor a 70 cm (Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta, 1987). Por lo tanto, la profundidad del suelo para el análisis de áreas potenciales será mayor o igual a 70 cm.

7.3.4.8 Textura del suelo

Según la literatura la textura más adecuada para esta especie es la areno limosa y areno arcillosa (Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta, 1987) y la textura franco limo arcillosa (Mantovani, 1993). Sin embargo puede cultivarse exitosamente en suelos desde texturas arcillosas hasta arenosas; los suelos arcillosos pesados son adecuados pero el crecimiento en la mayoría de las especies y cultivares tiende a ser menor, y a veces nunca alcanza grandes dimensiones.

nes (Jobling, 1990). Además Vita (1977), indica que los suelos pesados, compactados, con un porcentaje de arcilla superior a un 30 %, no deben ser considerados para su cultivo.

En el análisis de las zonas potenciales para Álamo, con disponibilidad natural de agua, se consideraron las texturas desde muy livianas hasta moderadamente pesadas, pasando por livianas, moderadamente livianas y medias. Por otro lado, en el análisis de las zonas potenciales sin limitante hídrica se considerarán las texturas desde moderadamente livianas hasta moderadamente pesadas. Las texturas muy livianas y livianas han sido eliminadas de este análisis debido a que drenan muy rápido y por lo tanto el agua no podría ser aprovechada por la especie en la forma necesaria, obligando a mantener el riego en forma constante. En el Cuadro 17 se especifica la clasificación textural utilizada.

CUADRO 17
CLASIFICACIÓN TEXTURAL DE SUELOS

Textura	Clasificación
Arenosa fina	Muy liviana
Areno francosa fina; areno francosa	Liviana
Franco arenosa; franco arenosa fina	Moderadamente liviana
Franco limosa, franca, franco arenosa muy fina	Media
Franco arcillo arenosa; franco arcillo limosa; franco arcillosa	Moderadamente pesada

Fuente: Peralta (1976)

7.3.4.9 Altitud

En la bibliografía se citan variedades de álamos que viven hasta 1.500 msnm y 3.000 msnm (Chaturvedi y Rawat, 1994).

En el análisis altitudinal se consideraron los lugares ubicados a menos de 1.800 msnm, debido a que sobre el límite superior de 2.000 msnm el crecimiento disminuye en relación a altitudes menores

7.4 ZONAS POTENCIALES PARA ESTABLECIMIENTO DE ÁLAMO CON DISPONIBILIDAD NATURAL DE AGUA, REGIONES VIII- X

7.4.1 Área potencial para Álamo en la VIII Región

Al identificar las limitantes que caracterizan el establecimiento de Álamo y sus áreas de distribución, se generaron las zonas de la región que cumplen con las características necesarias para el desarrollo de la especie.

Esta región presenta un 22,71 % de superficie potencialmente apta para la plantación de Álamo. Zona que se distribuye principalmente en una franja que atraviesa la región de norte a sur, abarcando parte de la precordillera andina y parte de la zona central; y en una franja desde aproximadamente Concepción hasta el límite sur (Anexo VI)

Del análisis de las limitantes y de su influencia para plantación con Álamo en la VIII Región, se concluye que el parámetro más restrictivo en cuanto a área es la *disponibilidad de agua*.

En el Cuadro 18 se indica el resumen de las áreas que cada limitante aporta, su distribución y clasificación, según los análisis realizados.

CUADRO 18

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE FAVORABLE SEGÚN LIMITANTE EN LA VIII REGIÓN

Limitante	Porcentaje aprox.	Distribución	Clasificación
Disponibilidad de agua	57,51	Se excluye la costa y la zona central desde el límite norte hasta un poco al norte de Arauco por la costa y hasta el límite regional sur por el centro	Restricción importante a nivel regional
Precipitación promedio del período vegetativo	70,16	La zona que satisface la limitante se encuentra ubicada en toda la precordillera y Cordillera de los Andes; en la costa y en el valle central desde un poco más al norte de Arauco	Poco restrictivo para establecimiento de Álamo en la VIII Región
Profundidad del suelo	73,06	La zona apta se ubica en la Cordillera de los Andes; parte de la precordillera; y en la zona central en el límite norte, en los alrededores de Chillán, y al oeste de Los Ángeles	Poco restrictiva para establecimiento de Álamo en la región
Textura del suelo	74,24	Se excluye una franja que atraviesa de norte a sur la zona centro oeste y en la costa aproximadamente entre Arauco y un poco más al sur de Lebu	Poco restrictiva para establecimiento de Álamo en la región
Temperatura mínima absoluta	78,02	La zona apta se ubica en la costa y en todo el valle central. Se excluye la Cordillera de los Andes y parte de la precordillera andina	Poco restrictiva para establecimiento de Álamo en la VIII Región
Drenaje del suelo	94,52	El área que posee el drenaje requerido se ubica en toda la costa; precordillera y cordillera andina, en la zona central de la región interrumpida por superficies de tamaño relativo que se excluyen	No es una limitante importante para establecimiento del Álamo en la región
Altitud	95,54	Se excluye la parte alta de la Cordillera de los Andes	No representa problema para establecimiento de Álamo en la región
Reacción del suelo	98,24	Las zonas que se excluyen se ubican en la zona central en el límite norte; en los alrededores de Chillán; y al oeste de Los Ángeles	No es una limitante importante para establecimiento de Álamo en la región
Área potencial total para Álamo	22,71	La zona potencial se distribuye principalmente en una franja que atraviesa la región de norte a sur, abarcando parte de la precordillera andina y parte de la zona central; y en una franja desde aproximadamente Concepción hasta el límite sur	

7.4.2 Área potencial para Álamo en la IX Región

Una vez realizados los análisis en la IX Región y después de conjugar las necesidades de la especie con las características del terreno, se obtuvo que el 53,68 % del área regional es potencialmente apta para la plantación de Álamo. Zona que se distribuye en toda la zona central a excepción de un área que comienza en el límite con la VIII Región al noroeste de Angol, y que continúa hasta el noroeste de Temuco; en la costa existen pequeñas zonas que se excluyen (Anexo VI). El parámetro más restrictivo en la Región es *profundidad del suelo*.

El Cuadro 19, indica el resumen de las áreas que cada limitante aporta, su distribución y clasificación, según los análisis realizados.

CUADRO 18

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE FAVORABLE SEGÚN LIMITANTE EN LA IX REGIÓN

Limitante	Porcentaje aprox.	Distribución	Clasificación
Profundidad del suelo	69,08	La zona desfavorable abarca la Cordillera de los Andes, parte de la precordillera, porciones a lo largo de la costa y una zona al noroeste de Temuco	Limitante de mediana importancia para el establecimiento de Álamo en la región
Temperatura mínima absoluta	73,9	El área favorable se distribuye en la costa, en todo el valle central y en parte de la precordillera andina	Poco restrictiva para el establecimiento de Álamo en la región
Textura del suelo	87,29	La zona se ubica en toda la precordillera y cordillera andina; en parte de la zona central y costa. Se excluye en la zona central un área al noroeste de Angol, de Victoria y de Temuco	Muy poco restrictiva para el establecimiento de Álamo en la región
Disponibilidad de agua	96,12	La distribución de la zona apta, abarca prácticamente toda la región excluyendo dos zonas, una al este de Angol, desde el límite norte de la región hasta Victoria aproximadamente; y la segunda, en línea con el anterior, pero entre Victoria y Temuco	Este parámetro no es una restricción importante para Álamo en esta región
Drenaje del suelo	96,22	En la región existen varias superficies aisladas que se excluyen, las más importantes en cuanto a tamaño están ubicadas hacia el oeste entre Victoria y Temuco; y porciones en la costa desde la altura de Temuco al sur	No es una limitante importante para establecimiento del Álamo en la región
Altitud	98,18	Se excluye la parte alta de la Cordillera de los Andes	No representa problema para Álamo en la región

Cuadro 19/ Distribución de superficie favorable según limitante en la IX Región (*continuación*)

Limitante	Porcentaje aprox.	Distribución	Clasificación
Reacción del suelo	98,83	Las zonas que se excluyen por no poseer la condición de la limitante, se ubican en porciones a lo largo de la costa y en una zona al noroeste de Temuco	No es una limitante importante para establecimiento de Álamo en la región
Precipitación promedio del período vegetativo	99,45	El área se ubica en toda la región, excepto una pequeña porción al noroeste de Angol hasta el límite con la VIII Región	No constituye un impedimento para establecimiento del Álamo en la región
Área potencial total para Álamo	53,68	La zona potencial se distribuye en toda la zona central a excepción de un área que comienza en el límite con la VIII Región al noroeste de Angol, y que continua hasta el noroeste de Temuco; en la costa se excluyen pequeñas zonas	

7.4.3 Área potencial para Álamo en la X Región

Una vez individualizadas las limitantes que caracterizan el establecimiento de Álamo y sus áreas de distribución, se generaron las zonas que en la X Región cumplen con las características necesarias para el desarrollo de la especie, las que abarcan un 34,90 % de la superficie regional. La zona potencial se distribuye en la costa y centro, excluyendo áreas al noroeste de Osorno, y entre esta ciudad y Puerto Montt. En Chiloé, se elimina una superficie de regular tamaño al norte de Castro. La provincia de Palena no es apta para Álamo (Anexo VI). Del análisis de las limitantes y de su influencia para plantación con Álamo en la X Región, se concluye que el parámetro más restrictivo en cuanto a área es *profundidad del suelo*.

En el Cuadro 20, se indica el resumen de las áreas que cada limitante aporta, su distribución y clasificación, según los análisis realizados.

CUADRO 20

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE FAVORABLE SEGÚN LIMITANTE EN LA X REGIÓN

Limitante	Porcentaje aprox.	Distribución	Clasificación
Profundidad del suelo	44,12	La zona favorable se distribuye en el centro y costa, desde el límite norte hasta el Canal de Chacao; en el este de la Isla de Chiloé, desde el Canal de Chacao hasta Castro	Altamente restrictiva para el establecimiento de la especie en la región
Precipitación promedio del período vegetativo	70,62	La zona apta se ubica en toda la costa y valle central desde el límite norte hasta el Canal de Chacao, a excepción de una zona al norte de Osorno; la provincia de Chiloé no presenta dificultades frente a este parámetro; la provincia de Palena tiene sólo algunas zonas en donde es favorable. Se excluye la Cordillera de los Andes en toda la región	Poco restrictiva para establecimiento del Álamo en la X Región
Disponibilidad de agua		La zona apta se ubica en toda la costa y valle central desde el límite norte hasta el Canal de Chacao, a excepción de una zona al norte de Osorno; la provincia de Chiloé no presenta dificultades frente a este parámetro; la provincia de Palena tiene sólo algunas zonas en donde es favorable. Se excluye la Cordillera de los Andes en toda la región	Poco restrictiva para establecimiento del Álamo en la X Región
Reacción del suelo	83,34	Gran parte de la región satisface esta limitante sólo en la zona central y en el oeste de la Isla de Chiloé se aprecian zonas que se excluyen	No es una limitante importante para establecimiento del Álamo en la región
Drenaje del suelo	84,00	En la zona central y en el oeste de la Isla de Chiloé se aprecian zonas que se excluyen	Muy poco restrictivo para el establecimiento del Álamo en la región
Textura del suelo	90,10	La zona no apta se ubica en la Isla de Chiloé al noroeste de Castro y en toda la isla desde esta ciudad hacia el sur	No es una limitante importante para establecimiento de Álamo en la región
Altitud	99,67	Se excluye la parte alta de la Cordillera de los Andes	No es un problema para la especie
Área potencial total para Álamo	53,68	La zona potencial se distribuye en la costa y centro, excluyendo áreas al noroeste de Osorno, y entre esta ciudad y Puerto Montt. En Chiloé, se elimina una superficie de regular tamaño al norte de Castro. La provincia de Palena no presenta aptitud	

7.5 ZONAS POTENCIALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ÁLAMO CON DISPONIBILIDAD ARTIFICIAL DE AGUA, REGIONES VI - X

7.5.1 Área potencial para Álamo en la VI Región

Luego de identificadas las limitantes que caracterizan el establecimiento de Álamo y sus áreas de distribución, se generaron las zonas de la región que cumplen con las características necesarias para el desarrollo de la especie.

La VI Región presenta un 33,1 % de superficie potencialmente apta para la plantación de Álamo. Zona que se distribuye en la costa centro, excluyéndose superficies de distintos tamaños en dicha zona (Anexo VII).

Del análisis de las limitantes y de su influencia para la plantación de Álamo en esta región, se concluye que el parámetro más restrictivo en cuanto a área es *temperatura mínima absoluta del período vegetativo*.

En el Cuadro 21, se indica el resumen de las áreas que cada limitante aporta, su distribución y clasificación.

CUADRO 21
DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE FAVORABLE SEGÚN LIMITANTE EN LA VI REGIÓN

Limitante	Porcentaje aprox.	Distribución	Clasificación
Temperatura mínima absoluta	69,05	Se excluye la Cordillera de los Andes y una zona importante al noroeste de Rancagua, en el límite con la Región Metropolitana	Medianamente restrictiva para el establecimiento del Álamo
Altitud	77,18	La Cordillera de los Andes es excluida por esta condición	Poco restrictiva en la VI Región
Textura del suelo	79,00	Toda la Cordillera de los Andes satisface la limitante, en cambio en la zona central, se aprecian áreas importantes que se excluyen	Poco restrictiva para establecimiento de la especie en la VI Región
Profundidad del suelo	84,29	La zona favorable abarca toda la Cordillera de los Andes y gran parte de la costa; la zona central, en cambio se ve interrumpida por zonas importantes que no cumplen la restricción	No es una limitante importante para establecimiento del Álamo en la región
Reacción del suelo	84,29	Toda la Cordillera de los Andes y gran parte de la costa satisface esta limitante; el centro de la región se ve interrumpido por zonas importantes que no cumplen la restricción	No es una limitante importante para establecimiento de Álamo en la región
Drenaje del suelo	96,61	Sólo se excluyen áreas en la zona centro oeste	No es una limitante importante
Área potencial total para Álamo	33,1	La zona potencial se distribuye en la costa y centro, excluyéndose superficies de distintos tamaños en dicha zona	

7.5.2 Área potencial para Álamo en la VII Región del Maule

Luego de identificadas las limitantes que caracterizan el establecimiento de Álamo y sus áreas de distribución, se generaron las zonas de la región que cumplen con todas las características necesarias para el desarrollo de la especie.

La VII Región presenta un 46,36 % de superficie regional potencialmente apta para la plantación de Álamo. Zona que se distribuye en el centro y precordillera, excluyéndose superficies de distintos tamaños en dichas zonas (Anexo VII). Del análisis de las limitantes y de su influencia en la plantación con Álamo en esta región, se concluye que el parámetro más restrictivo en cuanto a área es *temperatura mínima absoluta del período vegetativo*. En el Cuadro 22, se indica el resumen de las áreas que cada limitante aporta, su distribución y clasificación.

CUADRO 22
DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE FAVORABLE SEGÚN LIMITANTE EN LA VII REGIÓN

Limitante	Porcentaje aprox.	Distribución	Clasificación
Temperatura mínima absoluta	71,59	La zona desfavorable abarca la Cordillera de los Andes y parte de la precordillera	Poco restrictiva
Textura del suelo	78,26	Se excluyen áreas en el valle central de la región así como en la franja costera	Poco restrictiva para el cultivo de la especie
Altitud	80,78	La Cordillera de los Andes es excluida por esta condición, así como parte de la precordillera	Poco restrictiva para establecimiento de la especie en la VII Región
Drenaje del suelo	92,09	Gran parte de la región satisface esta limitante, sólo en la zona centro sur se aprecian áreas que no satisfacen la condición	No es una limitante importante para establecimiento del Álamo en la región
Reacción del suelo	94,63	Toda la Cordillera de los Andes y gran parte de la costa satisface esta limitante; en el centro de la región se aprecian algunas zonas que no cumplen la restricción, así como porciones en la franja costera	No es una limitante importante para establecimiento de Álamo en la VII Región
Profundidad del suelo	94,65	La zona apta abarca toda la Cordillera de los Andes y gran parte de la costa; la zona central, en cambio se ve interrumpida por zonas importantes que no cumplen la restricción hacia el sur	No es una limitante importante para establecimiento de Álamo en la región
Área potencial total para Álamo	46,36	La zona potencial se distribuye en la costa y centro, excluyéndose superficies de distintos tamaños en dichas zonas	

7.5.3 Área potencial para Álamo en la VIII Región

La VIII Región tiene un 38,85 % de la superficie regional potencialmente apta para la plantación de Álamo. La zona se distribuye en el centro este y en porciones de la costa y sus cercanías (Anexo VII).

Del análisis de las limitantes y de su influencia en la plantación con Álamo en la VIII Región, se concluye que el parámetro más restrictivo en cuanto a área es *textura del suelo*.

En el Cuadro 23, se indica el resumen de las áreas que cada limitante aporta, su distribución y clasificación.

CUADRO 23
DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE FAVORABLE SEGÚN LIMITANTE EN LA VIII
REGIÓN

Limitante	Porcentaje aprox.	Distribución	Clasificación
Textura del suelo	64,58	La zona que satisface esta limitante se ubica en toda la Cordillera de los Andes y precordillera; en el centro este de la región y en porciones de la costa y sus cercanías	Limitante de mediana importancia para establecimiento de Álamo en la región
Área potencial total para Álamo	46,36	La zona potencial se distribuye en el centro este y en porciones de la costa y sus cercanías	

7.5.4 Área potencial para Álamo en la IX Región

Una vez realizados los análisis en la IX Región y conjugadas las necesidades de la especie con las características del terreno se obtuvo que esta región presenta 55,52 % del área regional potencialmente apta para la plantación de Álamo. Zona que se distribuye en todo el centro a excepción de una franja en el noreste, cercana a la VIII Región; en gran parte de la costa (Anexo VII).

El parámetro más restrictivo en la región corresponde a *textura del suelo*.

En el Cuadro 24, se indica el resumen de las áreas que cada limitante aporta, su distribución y clasificación.

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE FAVORABLE SEGÚN LIMITANTE EN LA IX REGIÓN

Limitante	Porcentaje aprox.	Distribución	Clasificación
Textura del suelo	86,81	La zona que satisface esta limitante se ubica en toda la región excepto, principalmente, un área en el noroeste, cercana al límite con la VIII Región	Muy poco restrictiva para el establecimiento de Álamo en la región
Área potencial total para Álamo	55,52	La zona potencial se distribuye en todo el centro a excepción de un área en el noroeste, cercana a la VIII Región; en gran parte de la costa	

Palacios, M. 1996. *Inspección Forestal. Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago, Chile*

7.5.5 Área potencial para Álamo en la X Región

Individualizadas las limitantes que caracterizan el establecimiento de Álamo y sus áreas de distribución, se generan las zonas de la X Región que cumplen con las características necesarias para el desarrollo de la especie, las que abarcan un 35,62 % de la superficie regional. Zona que se ubica en prácticamente toda la parte central de la región, a excepción de porciones que se excluyen en las cercanías a Osorno y Puerto Montt; y en la Isla de Chiloé al noreste de Castro (Anexo VII).

Del análisis de las limitantes y de su influencia en la plantación con Álamo en la X Región, se concluye que los parámetros más restrictivo en cuanto a área corresponden a *textura del suelo* y *profundidad del suelo*.

En el Cuadro 25, se indica el resumen de las áreas que cada limitante aporta, su distribución y clasificación.

CUADRO 25

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE FAVORABLE SEGÚN LIMITANTE EN LA X REGIÓN

Limitante	Porcentaje aprox.	Distribución	Clasificación
Textura del suelo	36,26	La zona que satisface esta limitante se ubica en prácticamente toda la parte central de la región, a excepción de porciones que se excluyen en las cercanías de Osorno y Puerto Montt; y en la Isla de Chiloé al noroeste de Castro	Altamente restrictiva para el establecimiento de Álamo en la región
Área potencial total para Álamo	35,62	La zona que satisface esta limitante se ubica en prácticamente toda la parte central de la región, a excepción de porciones que se excluyen en las cercanías de Osorno y Puerto Montt; y en la Isla de Chiloé al noroeste de Castro	

COMUNICACIONES PERSONALES

- 1.- Ulloa, J. 1995. Ingeniero Forestal. Subgerente Forestal de Agrícola y Forestal El Álamo, Parral, Chile. Comunicación personal.
- 2.- Shultz, F. 1995. Ingeniero Forestal. Infodema, Valdivia, Chile. Comunicación personal.
- 3.- Poisson, M. 1996. Ingeniero Forestal. Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago, Chile. Comunicación personal.
- 4.- Parra, P. 1995. Instituto Forestal, Santiago, Chile. Comunicación personal.
- 5.- Alvear, C. 1996. Médico Veterinario. Instituto Forestal. Santiago, Chile. Comunicación personal.

BIBLIOGRAFÍA

- ACCIARESI, H.; ANSIN, O.; MARLATS, R. 1994. Sistemas silvopastoriles: efectos de la densidad arbórea en la penetración solar y producción de forraje en rodales de Álamo (*Populus deltoides* Marsh). Agroforestería en las Américas. Octubre-Diciembre: 6-28.
- BALDANZI, G. 1974. A introdução do género *Populus* no Paraná. Floresta. Revista do Centro de Pesquisas Florestais, vol. V nº-1: 5-10.
- BARIGAH, T.; SAUGIER, B.; MOUSSEAU, M.; GUITTET, J.; CEULEMANS, R. 1994. Photosynthesis, leaf area and productivity of 5 poplar clones during their establishment year. Ann. Sci. For. 51(6): 613 - 625.
- BARROS, S; AGUIRRE, 1980. Crecimiento de algunas especies y cultivares de Álamo, regiones IV, VIII y IX. Informe técnico N°87. INFOR. Santiago. 39 pp.
- BEAUREGARD, R.; BLAUDOIN, M.; FORTIN, V.; SAMSON, M. 1992. Evaluating warp from three sawing processes including saw-dry-rip to produce aspen structural lumber. Forest Prod. Jour. 42(6): 61-64.
- BEECHE M.; CERDA., L.; HERRERA, S.; LERMANDA, M.; MORENO, I.; VERGARA, C. 1993. Manual de reconocimiento de plagas forestales cuarentenarias. Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago, Chile. 169 pp.
- BERTHELOT, A.; BOUVET, A.; SUTTER, B. 1994. Taillis a courtes rotationa de Peupliers influence de la densité sur la biomasse récoltable d'une premier rotation. Annales 1993/1994, AFOCEL: 189-217.
- BLANKENHORN, P.; BOWERSOX, T.; STRAUSS, C. 1992. Effects of management strategy and site on specific gravity of a Populus hybrid done. Wood and Fiber Science, 24(3): 274-279.

- BLANKENHORN; BOWERSOX, T.; STRAUSS, C.; KESSLER, K.; STOVER, R. 1992. Chemical composition of second rotation *Populus* hybrid NE-388. *Wood and Fiber Science*, 24(3): 280-286.
- BONILLA, J.; PETRINI, L. 1972. Evaluación del crecimiento estacional altimétrico de salicáceas en el Uruguay. Universidad de la República, Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay. Boletín del Departamento Forestal nº18: 13-23.
- BOUVET, A.; BERTHELOT, A. 1994. Taillis a courtes rotations de Peupliers tarifs masses et volumes. *Annales 1993/1994, AFOCEL*, p. 219-236.
- BOWERSOX, T.; STOVER, L.; STRAUSS, C.; BLANKENHORN, P. 1992. Advantages of an effective weed control program for *Populus hybrids*. *Tree Planters' Notes*, 43(3): 81-86.
- BRUGNONI, H. 1980. Plagas forestales. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 216 p.
- CARNEVALE, J. 1955. Árboles forestales. Ed. Rachette. Buenos Aires.
- CHACÓN, I. 1995. Decisiones económico financieras en el manejo forestal. Universidad de Talca, Talca, Chile. 248 p.
- CHANTRE, G. 1994. Variabilité de la qualité de plaçages de Peuplier deroules en conditions industrielles, en fonction de la position dans le grume et de l'origine genetique des arbres. *Annales 1993/1994, AFOCEL*, 91-124.
- CHATURVEDI, A.; RAWAT, B. 1994. Poplar tree improvment programme. *Indian Forester* 120(2): 97-124.
- CHRISTIE, J. (S/F). Provisional yield tables for Poplar in Britain. Forestry Commission. Technícal Paper 6.
- DEBOISSE, G.; TERRASON, D. 1992. Le bouturage direct en populiculture permet-il une réduction des coûts de production. *Annales 1991, «Etudes» de CEMAGREF, serie Forêt nº9*.
- DE LA LAMA, G. 1982. Atlas del Eucalipto. Tomo V. Ministerio de Agricultura. INIA. ICONA. Madrid, España. 70p.

- DEL PRATO, S. 1981. Il Pioppo, moderne tecniche colturali. Universale Edagricole 103. Bologna, Italia. 79 p.
- DEPARTMENT OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH. 1956. A Randbook of Hardwoods. Her Majestys Stationery Office. London, England.
- DÍAZ-VAZ, J. 1991. Álamo. Lignum N°5: 24.
- DIMRI, M. RAJAWAT, M. SHUKLA, K. 1990. Plywood from *Populus ciliata* - studies on pressing conditions. Indian Forester 116(8): 631 - 635.
- DONAHUE, R.; DAVIS, T.; MICHLER, C.; RIEMENSCHNEIDER, D.; CARTER, D.; MARQUARDT, P.; SANKHLA, N.; SANKHLA, D.; HAISSIG, B.; ISEBRANDS, J. 1994. Growth, photosynthesis, and herbicide tolerance of genetically modified hybrid Poplar. Can. J. For. Res. 24(12): 2377-2383.
- EDICIONES TÉCNICAS DE MEDICINA LTDA. 1987. A.Q.V. Agropecuario. Manual de productos agroquímicos y veterinarios. 1987-1988. Editorial Barcelona, Santiago, Chile. 145 pp.
- ENTE NAZIONALE PER LA CELLULOSA E PER LA CARTA. 1987. Pioppicoltura. Roma. 69pp.
- FAO. 1980. Los Álamos y sauces. Colección FAO: Montes N°10. Roma. 349 pp.
- FERNÁNDEZ-GOLFIN, J.; DIEZ, M. 1994. Influencia de la anchura del anillo de crecimiento en la densidad y otras propiedades físico-mecánicas de la madera estructural de diversas especies. Invest. Agrar., Sist. Recur. For. 3(2): 211-219.
- FORÊTS DE FRANCE. 1994. Un catalogue europeen des peupliers. N°-373: 11-15.
- FORÊT-ENTREPRISE. 1992. Forces et faiblesses de la Populiculture italienne. N°54: 25-43.
- INFOR, 1994. Boletín de Precios Forestales. Diciembre 1994. Año 8, N°47
- INFOR 1995. Estadísticas Forestales 1994. Boletín Estadístico N°40. 113 pp.

- JOBLING, J. 1990. Poplars for wood production and amenity. Forest Commission Bulletin 92. Londres. 84 pp.
- KRÁLL, J. 1971. Populus: datos sobre fenología y crecimiento en el Uruguay. Universidad de la República, Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay. Boletín del Departamento Forestal n°-17: 8-18.
- LEMEUR, J.; IMPENS, Y. 1951. Stand architecture, biomass production, energy flow and production efficiency in a man-made poplar ecosystem. En: Proceedings of IUFRO World Congress, Kyoto, Japan, Sept. 6-17.
- LUKASZEWSKI, Z.; SIWECKI, R.; OPYDO, J.; ZEMBRZUSKI, W. 1993. The effect of industrial pollution on copper, lead, zinc and cadmium concentration in xylem rings of resistant (*Populus marilandica*) and sensitive (*Populus balsamifera*) species of poplar. Trees 7: 169-174.
- MANTOVANI, E. 1993. Pioppeto: non è semplice, ma può essere conveniente. Terra e Vita N°33: 32-35
- MARTÍNEZ, G.; BUDUBA, C.; BOYERAS, F.; ABEDINI, W.; BELTRANO, J. 1994. Análisis de la ciclófisis y la topófisis de *Populus deltoides* Bartr desde la formación del estaqueo hasta una plantación comercial. Invest. Agrar., Sist. Rcur. For. 3(2)1994:125-133.
- MATTE. 1960. Algunas observaciones anatómicas sobre las relaciones entre el Álamo (*Populus nigra* L. cv. Italica) y el quintral del Álamo (*Phrygilanthus tetrandrus* (R. et. Pav.) Eichl.). Tesis Ing. agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 16 pp.
- MERLET. 1986. Evapotranspiración potencial y necesidades netas de agua de riego en Chile. Tesis Ing. Agrónomo, Facultad de Cs. Agr. y For., Universidad de Chile. 82 pp.
- MILNE, R.; SATTIN, M.; DEANS, JARVIS, P.; CANNELL, M. 1992. The biomass production of three poplar clones relation to intercepted solar radiation. For. Ecol. Manage. 55: 1-14.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA; ODEPA; SAG; INIA; IREN. 1968. Plan de Desarrollo Agropecuario 1965-1980. Unidades de uso agrícola de los suelos de Chile entre la provincia de Aconcagua y Chiloé. Ministerio de Agricultura, ODEPA. Santiago. Chile.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. S/F. Monografía de algunas especies forestales adaptadas a Chile. Cartilla de Divulgación n°3. Santiago, Chile.
- NEWCORBE, G.; CHASTAGNER, G.; SCHUETTE, W.; STANTON, B. 1994. Mortality among hybrid poplar clones in a stool bed following leaf rust caused by *Melampsora medusae* f. *sp. deltoidae*. Can. J. For. Res. 24(9): 1984-1987.
- NIELSEN, K. 1993. Environmental aspects of using waste water and sludges in energy forest cultivation. Biomass and Bioenergy 6(1-2): 123-132.
- NOVOA, S. R.; VILLASECA, S. Editores. 1989. Mapa Agroclimático de Chile. INIA. Santiago. Chile. 221 p. y mapas.
- PADRÓ, A. 1992. Clones de chopo para el valle medio del Ebro. Diputación General de Aragón, Servicio General de Investigación Agraria. Zaragoza.
- PAILLASSA, E. 1994. Faut-il craindre la concurrence du peuplier hongrois?. Forêt-entreprise 97:54-59.
- PARRA, P. 1995. Comunicación personal. Instituto Forestal, Santiago, Chile.
- PEDRINI, P. 1993. Ad ogui terreno il suo pioppo. Terra e Vita N°4: 29-30.
- PINON, J. 1995. Présence en France d'une nouvelle race de *Melampsora larici-populina*, agent de la rouille foliaire de peupliers cultivés. Rev. For. Fr. 47(3): 230-234.
- POISSON, M. 1996. Comunicación personal. Servicio Agrícola y Ganadero de Chile.
- POTTER, C.; NIXON, C.; GIBBS, J. 1990. The introduction of improved poplar clones from Belgium. Research Information Note 181. Forestry Commission Research Division. Reino Unido.

- RAGONESE, A.; ALBERTI, F. 1974. Resistencia de cultivares de Álamos pertenecientes a la sección Aigeiros a los ataques de las royas (*Melamphora*). IDIA, Suplemento Forestal n° 8:40-46.
- RIEMENSCHNEIDER, D.; MCMAHON, G. 1993. Genetic variation among Lake States balsam poplar populations is associated with geographic origin. Forest Science 39(1): 130-136.
- ROBINSON, D.; RAFFA, K. 1994. Characterization of hybrid poplar clones for resistance to the forest tent caterpillar. Forest Science, 40(4): 686-714.
- ROSSI, P. 1993. Survival and juvenile growth of *Populus «Rusumowskiana»* cuttings from different stem and branch positions. New Forests 7: 49-54.
- SANCHO, R.; ALONZO, A.; FERNÁNDEZ, A. 1974. Informe preliminar sobre nuevos clones de Álamo obtenidos en el Delta del Paraná. IDIA. Suplemento Forestal n°8: 102-104.
- SANHUEZA, A.; ESTÉVEZ R. 1995. Indicaciones para el cultivo del Álamo. Programa Nacional de Diversificación Forestal. CONAF. 14 pp.
- SANTIBÁÑEZ, F.; URIBE, J. 1993. Atlas agroclimático de Chile. Regiones sexta, séptima, octava y novena. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Ministerio de Agricultura, Fondo de Investigación Agropecuaria. Corporación Nacional de Fomento. Santiago. Chile. 99 p.
- SCHULTZ, F. 1995. Comunicación personal. INFODEMA. Valdivia, Chile.
- SINISCALCO, C.; PAVOLETTONI, L. 1989. Nuovi metodi di propagazione del pioppo mediante talee erbacee. Quaderni di ricerca 24. Società Agricola e Forestale - Gruppo E.N.C.C. Roma. 4 pp.
- SOCIEDAD QUÍMICA Y MINERA DE CHILE. 1993. Agenda del Salitre. Ed. Universitaria S.A. Santiago, Chile. 1056 pp.
- SOULÈRES, G. 1992. La recherche de la rentabilité en populiculture. Forêt-entreprise N°82:24-37.

- SUTTER-BARROT, E.; BONDUELLE, P. 1994. Croissance comparee de clones de peuplier en stations non-alluviales. Annales 1993/1994 AFOCEL, p. 169-187.
- TERRASON, D.; DEBOISSE, G. 1992. Impact of *Melampsora larici populina* race E2 on the growth in nursery of two poplars clones. Annales 1991, «Etudes» du CEMAGREF, serie Forêt n°9.
- TERRASON, D. 1994. Le marché des bois de peuplier: une récolte fluctuante dans un contexte international en mutation. Rev. For. Fr. XLVI-6: 701-710.
- TERRASON, D.; VALADON, A. 1994. Conséquences du marché unique sur la gamme de peupliers proposés aux rehoiseurs; contexte réglementaire t conseils d'utilisation. «Etudes» du CEMAGREF, serie Cestion des Territoires n°12, Annales Forêt 1993-1994. p. 46.
- ULLOA, J. 1995. Comunicación personal. Subgerente Forestal de Agrícola y Forestal El Álamo, Parral, Chile.
- VALADON, A.; TERRASON, D. 1993. Recent evolution on trade of poplar varieties. Legislative aspects and advise for use. En: Etudes gestion des territoires N°12. Annales Forêt 1993, CEMAGREF.
- VITA, A. 1977. El cultivo de los Álamos. Manual N°4. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. Santiago, Chile. 23 pp.
- WEBB, B. 1984. A guide to species selection for tropical and subtropical plantations. Tropical Forestry Paper N°15. Oxford.
- WHITE, J. 1993. Black poplar: the most endangered native timber tree in Britain. Forestry Commission, Research Information Note 239.

ANEXOS

ANEXO I

CUADRO RESUMEN

Ítem	Descripción	Fuente
Clasificación botánica	<i>Orden Sallizales, Familia Salicaceae, Género Populus</i>	
Descripción del árbol	Plantas dioicas, hojas deciduas, flores unisexuales. Copa amplia, fuste recto y cilíndrico. Pueden alcanzar hasta 35 m de altura y 2 m de DAP. De rápido crecimiento, muy exigentes del medio (agua, luz, suelo), muy sensibles a la competencia, intolerantes	Vita, 1977; Barros y Aguirre, 1980; FAO, 1980; Del Prato, 1981
Distribución natural	Asia oriental y Central, Norte de África, Europa y América	FAO, 1980; Chaturvedi y Rawat, 1994
Distribución en Chile	A lo largo de todo el territorio nacional, hasta Tierra del Fuego. Hasta una altura de 1.600 msnm. Las plantaciones se concentran entre Aconcagua y Bío-Bío, además de la X Región. Superficie total forestal: 3.798 ha (1994)	Ministerio de Agricultura, s/f; Díaz-Vaz, 1991
Aspectos reproductivos	Floración se produce antes de la foliación, en primavera. Luego el fruto es dispersado por el viento. Se presenta frecuente hibridación entre árboles de distintas especies y sexos complementarios. Dada su gran capacidad de reproducción vegetativa, se produce especialmente por varetas o estacas largas. Las estacas presentan marcada ciclófisis y topófisis. Se consideran buenas para la reproducción estacas sacadas del tallo principal pero sin la punta, o estacas sacadas de ramas laterales	Vita, 1977; Barros y Aguirre, 1980; FAO, 1980; Siniscalco y Pavoletoni, 1989; Rossi, 1993; Martínez <i>et al.</i> , 1994
Aspectos genéticos	Manejo principalmente de clones en base a híbridos. Híbridos comúnmente usados en el país provienen de la hibridación entre <i>Populus nigra</i> y <i>Populus deltoides</i> . Híbridos más usados o promisorios en este momento en el país: I-214, I-154, I-63/51. Principales objetivos de la mejora genética de los Álamos: adaptación al medio, resistencia a enfermedades, resistencia a insectos, mayores rendimientos en volumen	Vita, 1977; FAO, 1980; Ulloa ¹ , 1995; Schultz ² , 1995

Ítem	Descripción	Fuente
Madera	COLOR: albura varía de colores claros (blanco) a grisáceo o café. Duramen de tinte más oscuro. TEXTURA: fina a media. ANILLOS DE CRECIMIENTO: bastante visibles. DENSIDAD: media a alta. CONTRACCIÓN: débil BIODETERIORO: alto. Poco durable (1 a 5 años). SECADO: seca bien, fácil y rápido. Madera liviana y blanda, fácil de aserrar, buena trabajabilidad. PROPIEDADES MECÁNICAS: madera menos resistente que la mayoría	Dep. of Scien and Ind. Res., 1956; FAO, 1980; Díaz-Vaz, 1991
Productividad	La productividad es muy variable según el clon, las condiciones de sitio e intensidad del manejo. En Chile se puede manejar en rotaciones de 10 a 16 años, con rendimientos sobre los 300 m³/ha Producción nacional: exportaciones en 1994 alcanzaron US\$ 2,4 Millones (0,2% del total de exportaciones forestales). Productos exportados: madera aserrada, madera fósforos, palos de helado, palos de arroz Producción internacional: En Europa prevalecen como productores Francia, Italia, Hungría. Se prevé expansión de los cultivos en países como España	FAO, 1980; Pedrini, 1993; Paillasa, 1994; Terrason, 1994; Schultz², 1995; Ulloa¹, 1995; Ministerio de Agricultura s/f
Usos	Madera aserrada, madera para chapas, tableros de fibra, tableros de partícula, pulpa, fósforos, palos de helados, embalajes ligeros, lana de madera, virutas, carpintería, tabiques y puertas, recubrimientos, entre otros	Vita, 1977; Barros y Aguirre, 1980; FAO, 1980; Dimri <i>et al.</i>, 1990
Requerimientos ecológicos	Especie muy exigente en cuanto a sitio Requerimientos de suelos: crece en forma natural en suelos aluviales, en valles de ríos. Necesita suelos mullidos, aireados, con cierta riqueza de elementos minerales. La napa freática, durante el período vegetativo, debe estar entre 0,5 y 3 a 4 m de profundidad. Necesita una napa freática relativamente alta. Profundidad del suelo mayor a 70 cm. Textura areno-limosa, areno-arcillosa, limosa. Buen drenaje. Bien estructurados. Con pH entre 5 y 7. Buena permeabilidad. Con abundante disponibilidad hídrica Requerimientos de clima: límite altitudinal de 2.00 a 3.000 msnm. Precipitación durante el período vegetativo debe ser mayor a 200 mm. 1.200 a 1.300 mm anuales. Temperatura medias máximas de 22 a 30°C. Temperaturas medias mínimas de 2 a 12°C Por sus requerimientos de precipitación el Álamo se cultiva generalmente bajo riego	Vita, 1977; Nazionale per la Cellulosa e per la Carta, 1987; Jobling, 1990; Soulères, 1992; Mantovani, 1993; Sutter-Barrot y Boduelle (1994); Vita, 1977; Webb, 1984; Jobling, 1980; Chaturvedi y Rawat, 1994; Sanhueza y Estévez, 1995; Ulloa¹, 1995

Ítem	Descripción	Fuente
Plagas y enfermedades	El Álamo es muy sensible a una serie de enfermedades y ataque de insectos, que incluso producen la muerte del individuo. Existen clones más resistentes que otros a ciertos patógenos, por lo que se debe tener en cuenta este aspecto al escoger el clon o especie a usar bajo determinadas condiciones Es sensible al fuego, heladas tardías de primavera o precoces de otoño, a vientos regulares (producen madera de tracción), vendavales (produce el vuelco de árboles), exceso de insolación. Es sensible a productos químicos tales como herbicidas	Matte, 1960; Vita, 1977; Brugoni, 1980; FAO, 1980; Terrason y Deboisse, 1992; Terrason y Newcombe, 1992; Beeche <i>et al.</i>, 1993; Poisson³, 1996
Propagación	Viverización: su reproducción se produce preferentemente en base a varetas o estacas largas producidas en vivero. El vivero consta de cepas madres, cada una capaz de producir 20 o más varetas. Las cepas madres, pueden durar de 8 a 15 años	Vita, 1977
Plantación	El Álamo puede ser plantado en rodales o en hileras a orilla de caminos o cultivos La plantación se efectúa en invierno, de junio a agosto, con varetas de uno o dos años en vivero. Las varetas una vez sacadas del vivero antes de plantarlas deben ser mantenidas en agua El terreno se prepara con limpieza o roce, nivelación y aradura. El hoyo se puede hacer manualmente o con perforador espiral. La profundidad depende del tamaño de la vareta, variando de 0,6 m a 3 m de profundidad. El ancho del hoyo disminuye a mayor profundidad de éste, variando de 9 cm a 60 cm de diámetro. Se debe regar inmediatamente después de la plantación La distancia y diseño de plantación es muy variable. Las densidades van de 400 a 250 plantas/ha. En rodales para pulpa se llega al orden de 10.000 plantas /ha	Vita, 1977; Lemur e Impes (1981); Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta, 1987; Jobling, 1990; Forêt-enterprise, 1992; Soulères, 1992; Mantovani, 1993; Bouvet y Berthelot, 1994; Valadon <i>et al.</i>, 1994; Ulloa¹, 1995
Labores culturales	Hasta el quinto año es conveniente realizar labores de aradura en la plantación	Vita, 1977; Nazionale per la Cellulosa e per la Carta, 1987; Mantovani, 1993;
Control de sotobosque y malezas	Los Álamos son muy sensibles a la competencia con malezas durante su establecimiento. Es necesario un efectivo control de malezas para un buen desarrollo. Debido a su alta sensibilidad a productos químicos como herbicidas se aconseja el control del sotobosque y malezas con medios mecánicos o manuales	Bowersox <i>et al.</i>, 1992; Pedrini, 1993; Donahue <i>et al.</i>, 1994; Ulloa¹, 1995
Fertilización	A pesar de que los factores más importantes para el desarrollo del Álamo son el suelo, la suficiente agua y luminosidad, en algunos casos se puede requerir fertilización, especialmente con NPK	Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta, 1987; Mantovani, 1993; Schultz², 1995; Ulloa¹, 1995

Ítem	Descripción	Fuente
Riego	El riego se debe efectuar durante el período vegetativo. El método más usado es el riego por tendido o por surcos. La cantidad a regar dependerá del balance hídrico que se obtenga para la zona donde se cultive la especie. En Chile no hay antecedentes suficientes como para recomendar el monto del riego. En forma general se puede decir que abasteciendo con más de 6.000 m ³ /ha de agua durante el período vegetativo (aprox. de octubre a marzo) se obtienen buenos rendimientos. Una sequía prolongada puede provocar la pérdida irreparable de la plantación	Merlet, 1986; Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta, 1987; Ulloa ¹ , 1995; Ministerio de Agricultura, s/f
Replante	En caso de muerte de individuos se debe replantar el mismo año, lo antes posible, para que la plantación crezca homogéneamente	Vita, 1977; Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta, 1987; Mantovani, 1993
Control de plagas	Dada la sensibilidad del Álamo a diversos patógenos presentes en Chile, se debe efectuar control de plagas por lo menos 1 vez a lo largo de la rotación, con aplicación de productos químicos por avión. Generalmente se aplica de 1 a 4 veces	Schultz ² , 1995; Ulloa ¹ , 1995
MANEJO Raleos	Los raleos no se justifican dado lo bajo de las densidades de plantación o lo corto de las rotaciones. A veces puede ser interesante partir con una mayor densidad para ralear y obtener así ingresos intermedios	Vita, 1977; Jobling, 1990; Paillassa, 1994; Christie, s/f
Podas	El Álamo no presenta buena poda natural por lo que debe ser podado en varias oportunidades durante la rotación. Requiere poda de formación y de limpieza de fuste. La poda debe realizarse de mayo a agosto Poda de formación: se requiere para eliminar a los competidores del ápice. Generalmente es la primera poda que se realiza. Poda de limpieza de fuste: se realiza gradualmente durante la rotación, para lograr madera libre de nudos y un cilindro nudoso de 10 cm de diámetro. Se poda hasta una altura de 7,5 a 8,5 m	Vita, 1977; Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta, 1987; Jobling, 1990; Schultz ² , 1995; Ulloa ¹ , 1995.
Cultivos asociados	Para aprovechar mejor el terreno y las condiciones de riego que se usan en el cultivo del Álamo, se puede intercalar a los árboles, durante los primeros años de la plantación, cultivos tales como remolacha, maíz, beterragas, tabaco, trigo, trébol, entre otros. También se puede manejar como sistema silvopastoral hasta que el cierre de la copa impida el desarrollo de la pradera	Vita, 1997; FAO, 1980; Jobling, 1980; Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta, 1987; Mantovani, 1993; Sociedad Química y Minera de Chile, 1993; Acciaresi <i>et al.</i> , 1994; Schultz ² , 1995; Ulloa ¹ , 1995

ANEXO II

FIGURA 1

ESQUEMA DE PODA PARA UNA PLANTACIÓN DE ÁLAMO PROVENIENTE DE VARETAS DE UN AÑO DE EDAD

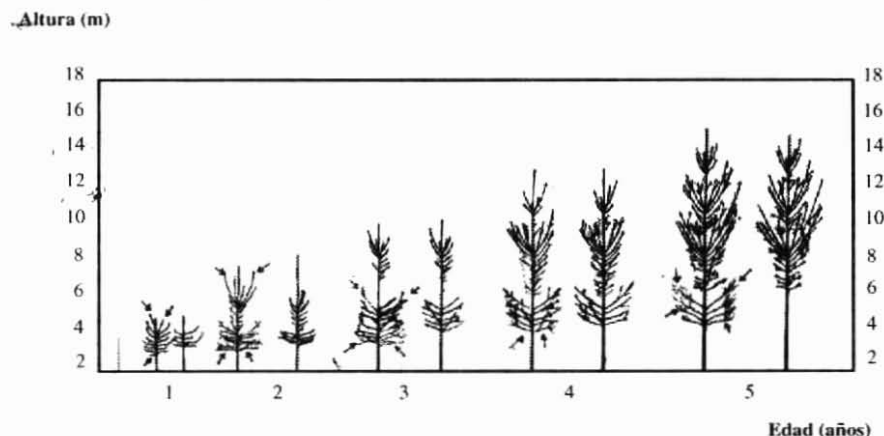
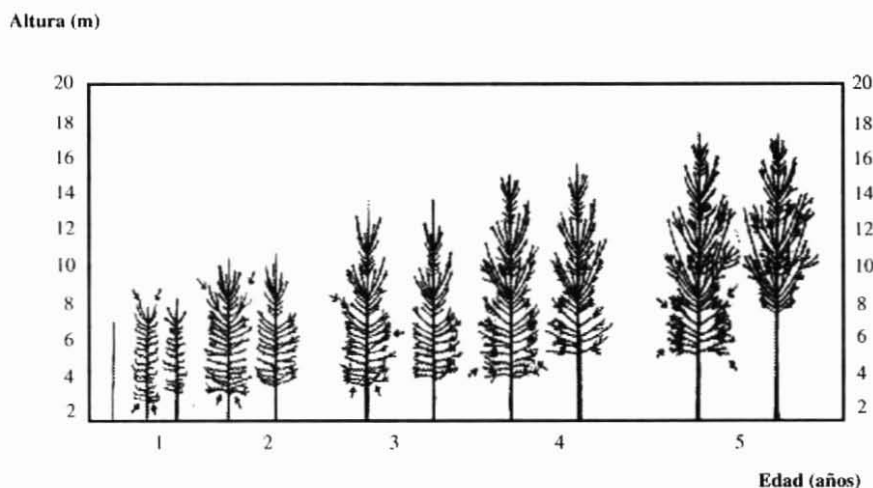


FIGURA 2

ESQUEMA DE PODA PARA UNA PLANTACIÓN DE ÁLAMO PROVENIENTE DE VARETAS DE DOS AÑOS DE EDAD



ANEXO III

RESUMEN DE COSTOS CON RIEGO

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rga	Po1222 Pa/rga	Po1223 Pa/rga
Preparación del sitio					
Roce	Mano de obra	\$ / ha	0	3.681	14.724
	Ropa de seguridad	\$ / ha	0	36	119
	Materiales	\$ / ha	0	55	182
	Total	\$ / ha	0	3.772	15.024
Reducción de desechos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	60.000
	Total	\$ / ha	0	0	60.000
Construcción de cercos	Mano de obra	\$ / ha	15.460	23.190	30.920
	Ropa de seguridad	\$ / ha	204	227	249
	Materiales	\$ / ha	26.190	29.100	32.010
	Insumos	\$ / ha	14.896	16.552	18.207
	Total	\$ / ha	56.751	69.069	81.387
Construcción cortafuegos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	12.030
	Total	\$ / ha	0	0	12.030
Preparación del suelo	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	60.000	90.000	180.000
	Total	\$ / ha	60.000	90.000	180.000
Plantación					
Plantación	Plantación	\$ / ha	85.000	100.000	130.000
	Insumos	\$ / ha	69.500	139.000	152.900
	Fletes	\$ / ha	4.726	5.560	6.672
	Total	\$ / ha	159.226	244.560	289.572
Riego	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	25.500	30.000	40.000
	Total	\$ / ha	25.500	30.000	40.000

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcu	Po1222 Pa/rcu	Po1223 Pa/rcu
Preparación del sitio					
Roce	Mano de obra	\$ / ha	0	3.681	14.724
	Ropa de seguridad	\$ / ha	0	36	119
	Materiales	\$ / ha	0	55	182
	Total	\$ / ha	0	3.772	15.024
Reducción de desechos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	60.000
	Total	\$ / ha	0	0	60.000
Construcción de cercos	Mano de obra	\$ / ha	15.460	23.190	30.920
	Ropa de seguridad	\$ / ha	204	227	249
	Materiales	\$ / ha	26.190	29.100	32.010
	Insumos	\$ / ha	14.896	16.552	18.207
	Total	\$ / ha	56.751	69.069	81.387
Construcción cortafuegos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	12.030
	Total	\$ / ha	0	0	12.030
Preparación del suelo	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	60.000	90.000	180.000
	Total	\$ / ha	60.000	90.000	180.000
Plantación					
Plantación	Plantación	\$ / ha	85.000	100.000	130.000
	Insumos	\$ / ha	69.500	139.000	152.900
	Fletes	\$ / ha	4.726	5.560	6.672
	Total	\$ / ha	159.226	244.560	289.572
Riego	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	25.500	30.000	40.000
	Total	\$ / ha	25.500	30.000	40.000

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcuga	Po1222 Pa/rcuga	Po1223 Pa/rcuga
Preparación del sitio					
Roce	Mano de obra	\$ / ha	0	3.681	14.724
	Ropa de seguridad	\$ / ha	0	36	118,8
	Materiales	\$ / ha	0	55	181,5
	Total	\$ / ha	0	3.772	15.024,3
Reducción de desechos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	60.000
	Total	\$ / ha	0	0	60.000
Construcción de cercos	Mano de obra	\$ / ha	15.460,2	23.190,3	30.920,4
	Ropa de seguridad	\$ / ha	204,12	226,8	249,48
	Materiales	\$ / ha	26.190	29.100	32.010
	Insumos	\$ / ha	14.896,44	16.551,6	18.206,76
	Total	\$ / ha	56.750,76	69.068,7	81.386,64
Construcción cortafuegos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	12.030,48
	Total	\$ / ha	0	0	12.030,48
Preparación del suelo	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	60.000	90.000	180.000
	Total	\$ / ha	60.000	90.000	180.000
Plantación					
Plantación	Plantación	\$ / ha	85.000	100.000	130.000
	Insumos	\$ / ha	69.500	139.000	152.900
	Fletes	\$ / ha	4.726	5.560	6.672
	Total	\$ / ha	159.226	244.560	289.572
Riego	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	25.500	30.000	40.000
	Total	\$ / ha	25.500	30.000	40.000

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rga	Po1222 Pa/rga	Po1223 Pa/rga
Mantención					
Cortafuegos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	8.411
	Total	\$ / ha	0	0	8.411

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcu	Po1222 Pa/rcu	Po1223 Pa/rcu
Mantención					
Cortafuegos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	8.411
	Total	\$ / ha	0	0	8.411

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcuga	Po1222 Pa/rcuga	Po1223 Pa/rcuga
Mantención					
Cortafuegos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	8.410,5
	Total	\$ / ha	0	0	8.410,5

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rga	Po1222 Pa/rga	Po1223 Pa/rga
Cosecha					
Volteo	Mano de obra	\$ / ha	69.939	104.909	139.878
	Ropa de seguridad	\$ / ha	410	456	502
	Materiales	\$ / ha	1.590	1.767	1.944
	Total	\$ / ha	71.940	107.132	142.323
Madereo	Maquinaria (bueyes)	\$ / ha	59.949	66.610	73.271
	Total	\$ / ha	59.949	66.610	73.271
Construcción de Caminos	Faena, maquinaria, etc.	\$ / ha	331.155	331.155	331.155
	Total	\$ / ha	331.155	331.155	331.155
Campamentos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	32.400	36.000	39.600
	Total	\$ / ha	32.400	36.000	39.600

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcu	Po1222 Pa/rcu	Po1223 Pa/rcu
Cosecha					
Volteo	Mano de obra	\$ / ha	69.939	104.909	139.878
	Ropa de seguridad	\$ / ha	410	456	502
	Materiales	\$ / ha	1.590	1.767	1.944
	Total	\$ / ha	71.940	107.132	142.323
Madereo	Maquinaria (bueyes)	\$ / ha	59.949	66.610	73.271
	Total	\$ / ha	59.949	66.610	73.271
Construcción de Caminos	Faena, maquinaria, etc.	\$ / ha	331.155	331.155	331.155
	Total	\$ / ha	331.155	331.155	331.155
Campamentos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	32.400	36.000	39.600
	Total	\$ / ha	32.400	36.000	39.600

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcuga	Po1222 Pa/rcuga	Po1223 Pa/rcuga
Cosecha					
Volteo	Mano de obra	\$ / ha	69.939	104.908,5	139.878
	Ropa de seguridad	\$ / ha	410,4	456	501,6
	Materiales	\$ / ha	1.590,3	1.767	1.943,7
	Total	\$ / ha	71.939,7	107.131,5	142.323,3
Madereo	Maquinaria (bueyes)	\$ / ha	59.949	66.610	73.271
	Total	\$ / ha	59.949	66.610	73.271
Construcción de Caminos	Faena, maquinaria, etc.	\$ / ha	331.155	331.155	331.155
	Total	\$ / ha	331.155	331.155	331.155
Campamentos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	32.400	36.000	39.600
	Total	\$ / ha	32.400	36.000	39.600

Ítem		Unidad	Po1011 Ca/r	Po1012 Ca/r	Po1013 Ca/r
Cosecha					
Volteo	Mano de obra	\$ / ha	69.939	104.909	139.878
	Ropa de seguridad	\$ / ha	410	456	502
	Materiales	\$ / ha	1.590	1.767	1.944
	Total	\$ / ha	71.940	107.132	142.323
Madereo	Maquinaria (bueyes)	\$ / ha	59.949	66.610	73.271
	Total	\$ / ha	59.949	66.610	73.271
Construcción de caminos	Faena, maquinaria, etc.	\$ / ha	331.155	331.155	331.155
	Total	\$ / ha	331.155	331.155	331.155
Campamentos	Faena, materiales y herra.	\$ / ha	32.400	36.000	39.600
	Total	\$ / ha	32.400	36.000	39.600

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/r	Po1222 Pa/r	Po1223 Pa/r
Cosecha					
Volteo	Mano de obra	\$ / ha	69.939	104.909	139.878
	Ropa de seguridad	\$ / ha	410	456	502
	Materiales	\$ / ha	1.590	1.767	1.944
	Total	\$ / ha	71.940	107.132	142.323
Madereo	Maquinaria (bueyes)	\$ / ha	59.949	66.610	73.271
	Total	\$ / ha	59.949	66.610	73.271
Construcción de caminos	Faena, maquinaria, etc.	\$ / ha	331.155	331.155	331.155
	Total	\$ / ha	331.155	331.155	331.155
Campamentos	Faena, materiales y herra.	\$ / ha	32.400	36.000	39.600
	Total	\$ / ha	32.400	36.000	39.600

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcuga	Po1222 Pa/rcuga	Po1223 Pa/rcuga
Cuidados posteriores					
Control de malezas manual	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	29.750	35.000	42.000
	Total	\$ / ha	29.750	35.000	42.000
Desbroce y corte	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	17.000	20.000	24.000
	Total	\$ / ha	17.000	20.000	24.000
Desbroce y corte	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	12.750	15.000	18.000
	Total	\$ / ha	12.750	15.000	18.000
Riego	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	30.600	36.000	43.200
	Total	\$ / ha	30.600	36.000	43.200

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rga	Po1222 Pa/rga	Po1223 Pa/rga
Manejo					
Primera poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	2.068	2.433	2.919
	Total	\$ / ha	2.068	2.433	2.919
Segunda poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	2.836	3.336	4.003
	Total	\$ / ha	2.836	3.336	4.003
Tercera poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	6.144	7.228	8.674
	Total	\$ / ha	6.144	7.228	8.674
Cuarta poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	8.271	9.730	11.676
	Total	\$ / ha	8.271	9.730	11.676
Quinta poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	10.161	11.954	14.345
	Total	\$ / ha	10.161	11.954	14.345

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcu	Po1222 Pa/rcu	Po1223 Pa/rcu
Manejo					
Primera poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	2.068	2.433	2.919
	Total	\$ / ha	2.068	2.433	2.919
Segunda poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	2.836	3.336	4.003
	Total	\$ / ha	2.836	3.336	4.003
Tercera poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	6.144	7.228	8.674
	Total	\$ / ha	6.144	7.228	8.674
Cuarta poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	8.271	9.730	11.676
	Total	\$ / ha	8.271	9.730	11.676
Quinta poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	10.161	11.954	14.345
	Total	\$ / ha	10.161	11.954	14.345

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcuga	Po1222 Pa/rcuga	Po1223 Pa/rcuga
Manejo					
Primera poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	2067,625	2432,5	2.919
	Total	\$ / ha	2067,625	2432,5	2.919
Segunda poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	2.835,6	3.336	4.003,2
	Total	\$ / ha	2.835,6	3.336	4.003,2
Tercera poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	6.143,8	7.228	8.673,6
	Total	\$ / ha	6.143,8	7.228	8.673,6
Cuarta poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	8.270,5	9.730	11.676
	Total	\$ / ha	8.270,5	9.730	11.676
Quinta poda	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	10.160,9	11.954	14.344,8
	Total	\$ / ha	10.160,9	11.954	14.344,8

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rga	Po1222 Pa/rga	Po1223 Pa/rga
Protección forestal					
Control de plagas	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	6.800	16.000	38.400
	Total	\$ / ha	6.800	16.000	38.400
Control y combate de incendios	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	2.570	2.856	3.142
	Total	\$ / ha	2.570	2.856	3.142
Guardería		\$ / ha	2.203	2.448	2.693

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcu	Po1222 Pa/rcu	Po1223 Pa/rcu
Protección forestal					
Control de plagas	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	6.800	16.000	38.400
	Total	\$ / ha	6.800	16.000	38.400
Control y combate de incendios	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	2.570	2.856	3.142
	Total	\$ / ha	2.570	2.856	3.142
Guardería		\$ / ha	2.203	2.448	2.693

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcuga	Po1222 Pa/rcuga	Po1223 Pa/rcuga
Protección forestal					
Control de plagas	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	6.800	16.000	38.400
	Total	\$ / ha	6.800	16.000	38.400
Control y combate de incendios	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	2.570,4	2.856	3.141,6
	Total	\$ / ha	2.570,4	2.856	3.141,6
Guardería		\$ / ha	2.203,2	2.448	2.692,8

Ítem	Unidad	Po1221 Pa/rga	Po1222 Pa/rga	Po1223 Pa/rga
Costos de administración				
Impuestos	\$ / ha			
Supervisión	\$ / ha			
Seguro contra incendios, heladas y daño por viento	\$ / ha			
Depreciación	\$ / ha			
Total	\$ / ha	1.469	1.632	1.795

Ítem	Unidad	Po1221 Pa/rcu	Po1222 Pa/rcu	Po1223 Pa/rcu
Costos de administración				
Impuestos	\$ / ha			
Supervisión	\$ / ha			
Seguro contra incendios, heladas y daño por viento	\$ / ha			
Depreciación	\$ / ha			
Total	\$ / ha	1.469	1.632	1.795

Ítem	Unidad	Po1221 Pa/rcuga	Po1222 Pa/rcuga	Po1223 Pa/rcuga
Costos de administración				
Impuestos	\$ / ha			
Supervisión	\$ / ha			
Seguro contra incendios, heladas y daño por viento	\$ / ha			
Depreciación	\$ / ha			
Total	\$ / ha	1.469	1.632	1.795

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rga	Po1222 Pa/rga	Po1223 Pa/rga
Ganadería Asociada					
Compra de animales	Precio de animales	\$ / ha	216.000	240.000	264.000
	Flete de animales	\$ / ha	11.250	12.500	13.750
	Total	\$ / ha	227.250	252.500	277.750
Instalación animales	Cerco eléctrico	\$ / ha	3.825	4.250	4.675
	Construcción manga sin techo	\$ / ha	9.000	10.000	11.000
	Mano de obra	\$ / ha	8.910	9.900	10.890
	Total	\$ / ha	21.735	24.150	26.565
Instalación pradera		\$ / ha	247.500	275.000	302.500
Costos operacionales	Fertilización pradera	\$ / ha	45.000	50.000	55.000
	Mano de obra	\$ / ha	8.915	9.900	10.890
	Insumos veterinarios	\$ / ha			
	Vacunas	\$ / ha	286	318	350
	Vacunas	\$ / ha	382	424	466
	Vacunas	\$ / ha	300	333	366
	Vacunas	\$ / ha	224	249	274
	Vacunas	\$ / ha	128	142	156
	Vacunas	\$ / ha	110	122	134
	Antiparasitario	\$ / ha	54	60	66
	Antiparasitario	\$ / ha	63	70	77
	Inseminación	\$ / ha	4.201	4.668	5.135
	Inseminación	\$ / ha	2.976	3.307	3.637
	Inseminación	\$ / ha	2.101	2.334	2.567
	Inseminación	\$ / ha	875	973	1.070
	Asistencia veterinaria	\$ / ha	1.575	1.750	1.925
	Botiquín	\$ / ha	1.080	1.200	1.320
	Mantenimiento cerco eléctrico	\$ / ha	1.575	1.750	1.925
	Mantenimiento cerco eléctrico	\$ / ha	1.350	1.500	1.650
	Imprevistos	\$ / ha	595	661	728
	Imprevistos	\$ / ha	13.186	14.651	16.116
	Imprevistos	\$ / ha	3.061	3.401	3.741
	Imprevistos	\$ / ha	2.995	3.328	3.661
	Imprevistos	\$ / ha	3.026	3.363	3.699
	Imprevistos	\$ / ha	632	702	772
	Imprevistos	\$ / ha	631	701	771
	Imprevistos	\$ / ha	698	776	853

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcu	Po1222 Pa/rcu	Po1223 Pa/rcu
Ganadería Asociada					
Compra de animales	Precio de animales	\$ / ha			
	Flete de animales	\$ / ha			
	Total	\$ / ha			
Instalación animales	Cerco eléctrico	\$ / ha			
	Construcción manga sin techo	\$ / ha			
	Mano de obra	\$ / ha			
	Total	\$ / ha			
Instalación pradera		\$ / ha			
Costos operacionales	Fertilización pradera	\$ / ha			
	Mano de obra	\$ / ha			
	Insumos veterinarios	\$ / ha			
	Vacunas	\$ / ha			
	Vacunas	\$ / ha			
	Vacunas	\$ / ha			
	Vacunas	\$ / ha			
	Vacunas	\$ / ha			
	Vacunas	\$ / ha			
	Vacunas	\$ / ha			
	Antiparasitario	\$ / ha			
	Antiparasitario	\$ / ha			
	Inseminación	\$ / ha			
	Inseminación	\$ / ha			
	Inseminación	\$ / ha			
	Inseminación	\$ / ha			
	Asistencia veterinaria	\$ / ha			
	Botiquín	\$ / ha			
	Mantenión cerco eléctrico	\$ / ha			
	Mantenión cerco eléctrico	\$ / ha			
	Imprevistos	\$ / ha			
	Imprevistos	\$ / ha			
	Imprevistos	\$ / ha			
	Imprevistos	\$ / ha			
	Imprevistos	\$ / ha			
	Imprevistos	\$ / ha			
	Imprevistos	\$ / ha			
	Imprevistos	\$ / ha			
	Imprevistos	\$ / ha			

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcuga	Po1222 Pa/rcuga	Po1223 Pa/rcuga
Ganadería Asociada					
Compra de animales	Precio de animales	\$ / ha	216.000	240.000	264.000
	Flete de animales	\$ / ha	11.250,36	12.500,4	13.750,44
	Total	\$ / ha	227.250,36	252.500,4	277.750,44
Instalación animales	Cerco eléctrico	\$ / ha	3.825	4.250	4.675
	Construcción manga sin techo	\$ / ha	9.000	10.000	11.000
	Mano de obra	\$ / ha	8.910	9.900	10.890
	Total	\$ / ha	21.735	24.150	26.565
Instalación pradera		\$ / ha	247.500	275.000	302.500
Costos operacionales	Fertilización pradera	\$ / ha	45.000	50.000	55.000
	Mano de obra	\$ / ha	8.914,66875	9.899,76	10.889,736
	Insumos veterinarios	\$ / ha			
	Vacunas	\$ / ha	286,2	318	349,8
	Vacunas	\$ / ha	381,6	424	466,4
	Vacunas	\$ / ha	299,7	333	366,3
	Vacunas	\$ / ha	224,1	249	273,9
	Vacunas	\$ / ha	127,8	142	156,2
	Vacunas	\$ / ha	109,8	122	134,2
	Antiparasitario	\$ / ha	54	60	66
	Antiparasitario	\$ / ha	63	70	77
	Inseminación	\$ / ha	4.201,2	4.668	5.134,8
	Inseminación	\$ / ha	2.975,85	3.306,5	3.637,15
	Inseminación	\$ / ha	2.100,6	2.334	2.567,4
	Inseminación	\$ / ha	875,25	972,5	1.069,75
	Asistencia veterinaria	\$ / ha	1.575	1.750	1.925
	Botiquín	\$ / ha	1.080	1.200	1.320
	Mantenimiento cerco eléctrico	\$ / ha	1.575	1.750	1.925
	Mantenimiento cerco eléctrico	\$ / ha	1.350	1.500	1.650
	Imprevistos	\$ / ha	595,26	661,4	727,54
	Imprevistos	\$ / ha	13.185,54	14.650,6	16.115,66
	Imprevistos	\$ / ha	3.060,54	3.400,6	3.740,66
	Imprevistos	\$ / ha	2.995,2	3.328	3.660,8
	Imprevistos	\$ / ha	3.026,385	3.362,65	3.698,915
	Imprevistos	\$ / ha	632,575	701,75	771,925
	Imprevistos	\$ / ha	631,675	700,75	770,825
	Imprevistos	\$ / ha	698,175	775,75	853,325

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rga	Po1222 Pa/rga	Po1223 Pa/rga
Cultivo, agric. asoc: Remolacha	Mano de obra	\$ / ha			
	Tractor con implementos	\$ / ha			
	Insumos: Nitrógeno, Fósforo, Semilla, Insecticida, Fungicida	\$ / ha			
	Fletes	\$ / ha			
	Costos Totales	\$ / ha			
Cultivo, agric. asoc: Maíz	Mano de obra	\$ / ha			
	Tractor con implementos	\$ / ha			
	Cosechadora	\$ / ha			
	Trabajo animal	\$ / ha			
	Insumos: Nitrógeno, Fósforo, Semilla, Insecticida	\$ / ha			
	Fletes	\$ / ha			
	Costos Totales	\$ / ha			

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcu	Po1222 Pa/rcu	Po1223 Pa/rcu
Cultivo, agric. asoc: Remolacha	Mano de obra	\$ / ha			
	Tractor con implementos	\$ / ha			
	Insumos: Nitrógeno, Fósforo, Semilla, Insecticida, Fungicida	\$ / ha			
	Fletes	\$ / ha			
	Costos Totales	\$ / ha	332.317	369.242	406.166
Cultivo, agric. asoc: Maíz	Mano de obra	\$ / ha			
	Tractor con implementos	\$ / ha			
	Cosechadora	\$ / ha			
	Trabajo animal	\$ / ha			
	Insumos: Nitrógeno, Fósforo, Semilla, Insecticida	\$ / ha			
	Fletes	\$ / ha			
	Costos Totales	\$ / ha	276.237	306.930	337.623

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcu	Po1222 Pa/rcu	Po1223 Pa/rcu
Cultivo, agric. asoc: Remolacha	Mano de obra	\$ / ha			
	Tractor con implementos	\$ / ha			
	Insumos: Nitrógeno, Fósforo, Semilla, Insecticida, Fungicida	\$ / ha			
	Fletes	\$ / ha			
	Costos Totales	\$ / ha	332.317,44	369.241,6	406.165,76
Cultivo, agric. asoc: Maíz	Mano de obra	\$ / ha			
	Tractor con implementos	\$ / ha			
	Cosechadora	\$ / ha			
	Trabajo animal	\$ / ha			
	Insumos: Nitrógeno, Fósforo, Semilla, Insecticida	\$ / ha			
	Fletes	\$ / ha			
	Costos Totales	\$ / ha	276.237	306.930	337.623

Ítem		Unidad	Po1011 Ca/r	Po1012 Ca/r	Po1013 Ca/r
Preparación del sitio					
Roce	Mano de obra	\$ / ha	0	3.681	14.724
	Ropa de seguridad	\$ / ha	0	36	119
	Materiales	\$ / ha	0	55	182
	Total	\$ / ha	0	3.772	15.024
Reducción de desechos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	60.000
	Total	\$ / ha	0	0	60.000
Construcción de cercos	Mano de obra	\$ / ha	15.460	23.190	30.920
	Ropa de seguridad	\$ / ha	204	227	249
	Materiales	\$ / ha	26.190	29.100	32.010
	Insumos	\$ / ha	14.896	16.552	18.207
	Total	\$ / ha	56.751	69.069	81.387
Construcción cortafuegos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	12.030
	Total	\$ / ha	0	0	12.030
Preparación del suelo	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	60.000	90.000	180.000
	Total	\$ / ha	60.000	90.000	180.000
Plantación					
Plantación	Plantación	\$ / ha	85.000	100.000	130.000
	Insumos	\$ / ha	69.500	139.000	152.900
	Fletes	\$ / ha	4.726	5.560	6.672
	Total	\$ / ha	159.226	244.560	289.572
Riego	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	25.500	30.000	40.000
	Total	\$ / ha	25.500	30.000	40.000

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/r	Po1222 Pa/r	Po1223 Pa/r
Preparación del sitio					
Roce	Mano de obra	\$ / ha	0	3.681	14.724
	Ropa de seguridad	\$ / ha	0	36	119
	Materiales	\$ / ha	0	55	182
	Total	\$ / ha	0	3.772	15.024
Reducción de desechos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	60.000
	Total	\$ / ha	0	0	60.000
Construcción de cercos	Mano de obra	\$ / ha	15.460	23.190	30.920
	Ropa de seguridad	\$ / ha	204	227	249
	Materiales	\$ / ha	26.190	29.100	32.010
	Insumos	\$ / ha	14.896	16.552	18.207
	Total	\$ / ha	56.751	69.069	81.387
Construcción cortafuegos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	12.030
	Total	\$ / ha	0	0	12.030
Preparación del suelo	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	60.000	90.000	180.000
	Total	\$ / ha	60.000	90.000	180.000
Plantación					
Plantación	Plantación	\$ / ha	85.000	100.000	130.000
	Insumos	\$ / ha	69.500	139.000	152.900
	Fletes	\$ / ha	4.726	5.560	6.672
	Total	\$ / ha	159.226	244.560	289.572
Riego	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	25.500	30.000	40.000
	Total	\$ / ha	25.500	30.000	40.000

Ítem		Unidad	Po1431 Ar/r	Po1432 Ar/r	Po1433 Ar/r
Preparación del sitio					
Roce	Mano de obra	\$ / ha	0	3.681	14.724
	Ropa de seguridad	\$ / ha	0	36	119
	Materiales	\$ / ha	0	55	182
	Total	\$ / ha	0	3.772	15.024
Reducción de desechos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	60.000
	Total	\$ / ha	0	0	60.000
Construcción de cercos	Mano de obra	\$ / ha	15.460	23.190	30.920
	Ropa de seguridad	\$ / ha	204	227	249
	Materiales	\$ / ha	26.190	29.100	32.010
	Insumos	\$ / ha	14.896	16.552	18.207
	Total	\$ / ha	56.751	69.069	81.387
Construcción cortafuegos	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	0	0	12.030
	Total	\$ / ha	0	0	12.030
Preparación del suelo	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	60.000	90.000	180.000
	Total	\$ / ha	60.000	90.000	180.000
Plantación					
Plantación	Plantación	\$ / ha	85.000	100.000	130.000
	Insumos	\$ / ha	69.500	139.000	152.900
	Fletes	\$ / ha	4.726	5.560	6.672
	Total	\$ / ha	159.226	244.560	289.572
Riego	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	25.500	30.000	40.000
	Total	\$ / ha	25.500	30.000	40.000

Ítem		Unidad	Po1011 Ca/r	Po1012 Ca/r	Po1013 Ca/r
Cuidados posteriores					
Control de malezas manual	Faena y materiales	\$ / ha	29.750	35.000	42.000
	Total	\$ / ha	29.750	35.000	42.000
Desbroce y corte	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	17.000	20.000	24.000
	Total	\$ / ha	17.000	20.000	24.000
Desbroce y corte	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	12.750	15.000	18.000
	Total	\$ / ha	12.750	15.000	18.000
Riego	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	30.600	36.000	43.200
	Total	\$ / ha	30.600	36.000	43.200

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/r	Po1222 Pa/r	Po1223 Pa/r
Cuidados posteriores					
Control de malezas manual	Faena y materiales	\$ / ha	29.750	35.000	42.000
	Total	\$ / ha	29.750	35.000	42.000
Desbroce y corte	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	17.000	20.000	24.000
	Total	\$ / ha	17.000	20.000	24.000
Desbroce y corte	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	12.750	15.000	18.000
	Total	\$ / ha	12.750	15.000	18.000
Riego	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	30.600	36.000	43.200
	Total	\$ / ha	30.600	36.000	43.200

Ítem		Unidad	Po1431 Ar/r	Po1432 Ar/r	Po1433 Ar/r
Cuidados posteriores					
Control de malezas manual	Faena y materiales	\$ / ha	29.750	35.000	42.000
	Total	\$ / ha	29.750	35.000	42.000
Desbroce y corte	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	17.000	20.000	24.000
	Total	\$ / ha	17.000	20.000	24.000
Desbroce y corte	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	12.750	15.000	18.000
	Total	\$ / ha	12.750	15.000	18.000
Riego	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	30.600	36.000	43.200
	Total	\$ / ha	30.600	36.000	43.200

Ítem		Unidad	Po1011 Ca/r	Po1012 Ca/r	Po1013 Ca/r
Manejo					
Primera Poda	Faena y materiales	\$ / ha	2.068	2.433	2.919
	Total	\$ / ha	2.068	2.433	2.919
Segunda Poda	Faena, materiales y herra.	\$ / ha	2.836	3.336	4.003
	Total	\$ / ha	2.836	3.336	4.003
Tercera Poda	Faena, materiales y herra.	\$ / ha	6.144	7.228	8.674
	Total	\$ / ha	6.144	7.228	8.674
Cuarta Poda	Faena, materiales y herra.	\$ / ha	8.271	9.730	11.676
	Total	\$ / ha	8.271	9.730	11.676
Quinta Poda	Faena, materiales y herra.	\$ / ha	10.161	11.954	14.345
	Total	\$ / ha	10.161	11.954	14.345

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/r	Po1222 Pa/r	Po1223 Pa/r
Manejo					
Primera Poda	Faena y materiales	\$ / ha	2.068	2.433	2.919
	Total	\$ / ha	2.068	2.433	2.919
Segunda Poda	Faena, materiales y herra.	\$ / ha	2.836	3.336	4.003
	Total	\$ / ha	2.836	3.336	4.003
Tercera Poda	Faena, materiales y herra.	\$ / ha	6.144	7.228	8.674
	Total	\$ / ha	6.144	7.228	8.674
Cuarta Poda	Faena, materiales y herra.	\$ / ha	8.271	9.730	11.676
	Total	\$ / ha	8.271	9.730	11.676
Quinta Poda	Faena, materiales y herra.	\$ / ha	10.161	11.954	14.345
	Total	\$ / ha	10.161	11.954	14.345

Ítem		Unidad	Po1431 Ar/r	Po1432 Ar/r	Po1433 Ar/r
Manejo					
Primera Poda	Faena y materiales	\$ / ha	2.068	2.433	2.919
	Total	\$ / ha	2.068	2.433	2.919
Segunda Poda	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	2.836	3.336	4.003
	Total	\$ / ha	2.836	3.336	4.003
Tercera Poda	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	6.144	7.228	8.674
	Total	\$ / ha	6.144	7.228	8.674
Cuarta Poda	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	8.271	9.730	11.676
	Total	\$ / ha	8.271	9.730	11.676
Quinta Poda	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	10.161	11.954	14.345
	Total	\$ / ha	10.161	11.954	14.345

Ítem		Unidad	Po1011 Ca/r	Po1012 Ca/r	Po1013 Ca/r
Manejo					
Cortafuegos	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	0	0	8.411
	Total	\$ / ha	0	0	8.411

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/r	Po1222 Pa/r	Po1223 Pa/r
Manejo					
Cortafuegos	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	0	0	8.411
	Total	\$ / ha	0	0	8.411

Ítem		Unidad	Po1431 Ar/r	Po1432 Ar/r	Po1433 Ar/r
Manejo					
Cortafuegos	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	0	0	8.411
	Total	\$ / ha	0	0	8.411

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rga	Po1222 Pa/rga	Po1223 Pa/rga
Cuidados posteriores					
Control de malezas manual	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	29.750	35.000	42.000
	Total	\$ / ha	29.750	35.000	42.000
Desbroce y corte	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	17.000	20.000	24.000
	Total	\$ / ha	17.000	20.000	24.000
Desbroce y corte	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	12.750	15.000	18.000
	Total	\$ / ha	12.750	15.000	18.000
Riego	Faena, materiales y herramientas.	\$ / ha	30.600	36.000	43.200
	Total	\$ / ha	30.600	36.000	43.200

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/rcu	Po1222 Pa/rcu	Po1223 Pa/rcu
Cuidados posteriores					
Control de malezas manual	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	29.750	35.000	42.000
	Total	\$ / ha	29.750	35.000	42.000
Desbroce y corte	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	17.000	20.000	24.000
	Total	\$ / ha	17.000	20.000	24.000
Desbroce y corte	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	12.750	15.000	18.000
	Total	\$ / ha	12.750	15.000	18.000
Riego	Faena, materiales y herramientas	\$ / ha	30.600	36.000	43.200
	Total	\$ / ha	30.600	36.000	43.200

Ítem		Unidad	Po1431 Ar/r	Po1432 Ar/r	Po1433 Ar/r
Cosecha					
Volteo	Mano de obra	\$ / ha	69.939	104.909	139.878
	Ropa de seguridad	\$ / ha	410	456	502
	Materiales	\$ / ha	1.590	1.767	1.944
	Total	\$ / ha	71.940	107.132	142.323
Madereo	Maquinaria (bueyes)	\$ / ha	59.949	66.610	73.271
	Total	\$ / ha	59.949	66.610	73.271
Construcción de caminos	Faena, maquinaria, etc.	\$ / ha	331.155	331.155	331.155
	Total	\$ / ha	331.155	331.155	331.155
Campamentos	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	32.400	36.000	39.600
	Total	\$ / ha	32.400	36.000	39.600

Ítem		Unidad	Po1011 Ca/r	Po1012 Ca/r	Po1013 Ca/r
Protección forestal					
Control de plagas	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	6.800	16.000	38.400
	Total	\$ / ha	6.800	16.000	38.400
Control y combate de incendios	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	2.570	2.856	3.141,6
	Total	\$ / ha	2.570	2.856	3.141,6
Guardería	Total	\$ / ha	2.203,2	2.448	2.692,8

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/r	Po1222 Pa/r	Po1223 Pa/r
Protección forestal					
Control de plagas	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	6.800	16.000	38.400
	Total	\$ / ha	6.800	16.000	38.400
Control y combate de incendios	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	2.570	2.856	3.142
	Total	\$ / ha	2.570	2.856	3.142
Guardería	Total	\$ / ha	2.203	2.448	2.692

Ítem		Unidad	Po1431 Ar/r	Po1432 Ar/r	Po1433 Ar/r
Protección forestal					
Control de plagas	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	6.800	16.000	38.400
	Total	\$ / ha	6.800	16.000	38.400
Control y combate de incendios	Faena, materiales y herram.	\$ / ha	2.570,4	2.856	3.141,6
	Total	\$ / ha	2.570,4	2.856	3.141,6
Guardería	Total	\$ / ha	2.203,2	2.448	2.692,8

Ítem		Unidad	Po1011 Ca/r	Po1012 Ca/r	Po1013 Ca/r
Costos de administración					
Impuestos					
Supervisión					
Seguro contra incendios, heladas y daño por viento					
Depreciación					
Total costos de administración		\$ / ha	1.469	1.632	1.795

Ítem		Unidad	Po1221 Pa/r	Po1222 Pa/r	Po1223 Pa/r
Costos de administración					
Impuestos					
Supervisión					
Seguro contra incendios, heladas y daño por viento					
Depreciación					
Total costos de administración		\$ / ha	1.469	1.632	1.795

Ítem	Unidad	Po1431 Ar/r	Po1432 Ar/r	Po1433 Ar/r
Costos de administración				
Impuestos				
Supervisión				
Seguro contra incendios, heladas y daño por viento				
Depreciación				
Total costos de administración	\$ / ha	1.469	1.632	1.795

ANEXO IV

RESUMEN DE INGRESOS CON RIEGO

Producto	Cosecha Porcentaje %	Volumen m ³ /ha	Precio \$/m ³	Ingreso \$/ha
Po1011Ca/r				
Madera debobinable o aserrable	93,6	320	16.160	5.171.200
Madera para virutilla	4,7	16	10.660	170.560
Leña	1,8	6	0	0
Total		342		5.341.760
Po1012Ca/r				
Madera debobinable o aserrable	93,6	320	14.660	4.691.200
Madera para virutilla	4,7	16	10.160	162.560
Leña	1,8	6	0	0
Total		342		4.853.760
Po1013Ca/r				
Madera debobinable o aserrable	93,6	320	8.660	2.771.200
Madera para virutilla	4,7	16	8.160	130.560
Leña	1,8	6	0	0
Total		342		2.901.760
Po1221Pa/r				
Madera debobinable o aserrable	93,6	320	16.160	5.171.200
Madera para virutilla	4,7	16	10.660	170.560
Leña	1,8	6	0	0
Total		342		5.341.760
Po1222Pa/r				
Madera debobinable o aserrable	93,6	320	14.660	4.691.200
Madera para virutilla	4,7	16	10.160	162.560
Leña	1,8	6	0	0
Total		342		4.853.760
Po1223Pa/r				
Madera debobinable o aserrable	93,6	320	8.660	2.771.200
Madera para virutilla	4,7	16	8.160	130.560
Leña	1,8	6	0	0
Total		342		2.901.760

Producto	Cosecha Porcentaje %	Volumen m³/ha	Precio \$/m³	Ingreso \$/ha
Po1431Ar/r Madera debobinable o aserrable	93,6	320	16.160	5.171.200
Madera para virutilla	4,7	16	10.660	170.560
Leña	1,8	6	0	0
Total		342		5.341.760
Po1432Ar/r Madera debobinable o aserrable	93,6	320	14.660	4.691.200
Madera para virutilla	4,7	16	10.160	162.560
Leña	1,8	6	0	0
Total		342		4.853.760
Po1433Ar/r Madera debobinable o aserrable	93,6	320	8.660	2.771.200
Madera para virutilla	4,7	16	8.160	130.560
Leña	1,8	6	0	0
Total		342		2.901.760

Producto	Cosecha (ton/ha)	Precio (\$/ton)	Ingresos \$/ha
Po1221Pa/rcu Po1221Pa/rcuga Remolacha	30	23.209	696.284
Maíz	11	10.384	114.224
Total			810.508
Po1222Pa/rcu Po1222Pa/rcuga Remolacha	30	21.100	632.986
Maíz	11	9.440	103.840
Total		0	736.826
Po1223Pa/rcu Po1223Pa/rcuga Remolacha	30	18.990	569.687
Maíz	11	8.496	93.456
Total			653.143

Producto	Año	Cantidad (kg/ha)	Po1221Pa/rga Precio (\$/kg)	Ingresos (\$/ha)	Po1222Pa/rga Precio (\$/kg)	Ingresos (\$/ha)	Po1223Pa/rga Precio (\$/kg)	Ingresos (\$/ha)
Ternero	1	153	660	100.980	600	91.800	540	82.620
Vaca		0	506	0	460	0	414	0
Total				100.980		91.800		82.620
Ternero	2	153	660	100.980	600	91.800	540	82.620
Vaca		22,5	506	11.385	460	10.350	414	9.315
Total				112.365		102.150		91.935
Ternero	3	153	660	100.980	600	91.800	540	82.620
Vaca		22,5	506	11.385	460	10.350	414	9.315
Total				112.365		102.150		91.935
Ternero	4	144	660	95.040	600	86.400	540	77.760
Vaca		157,5	506	79.695	460	72.450	414	65.205
Total				174.735		158.850		142.965
Ternero	5	117	660	77.220	600	70.200	540	63.180
Vaca		135	506	68.310	460	62.100	414	55.890
Total				145.530		132.300		119.070
Ternero	6	81	660	53.460	600	48.600	540	43.740
Vaca		180	506	91.080	460	82.800	414	74.520
Total				144.540		131.400		118.260
Ternero	7	36	660	23.760	600	21.600	540	19.440
Vaca		22,5	506	11.385	460	10.350	414	9.315
Total				35.145		31.950		28.755
Ternero	8	36	660	23.760	600	21.600	540	19.440
Vaca		22,5	506	11.385	460	10.350	414	9.315
Total				35.145		31.950		28.755
Ternero	9	36	660	23.760	600	21.600	540	19.440
Vaca		0	506	0	460	0	414	0
Total				23.760		21.600		19.440
Ternero	10	36	660	23.760	600	21.600	540	19.440
Vaca		22,5	506	11.385	460	10.350	414	9.315
Total				35.145		31.950		28.755

Producto	Año	Cantidad (kg/ha)	Po1221Pa/rcuga Precio (\$/kg)	Ingresos (\$/ha)	Po1222Pa/rcuga Precio (\$/kg)	Ingresos (\$/ha)	Po1223Pa/rcuga Precio (\$/kg)	Ingresos (\$/ha)
Ternero	4	153	660	100.980	600	91.800	540	82.620
Vaca		0	506	0	460	0	414	0
Total				100.980		91.800		82.620
Ternero	5	153	660	100.980	600	91.800	540	82.620
Vaca		22,5	506	11.385	460	10.350	414	9.315
Total				112.365		102.150		91.935
Ternero	6	153	660	100.980	600	91.800	540	82.620
Vaca		22,5	506	11.385	460	10.350	414	9.315
Total				112.365		102.150		91.935
Ternero	7	144	660	95.040	600	86.400	540	77.760
Vaca		157,5	506	79.695	460	72.450	414	65.205
Total				174.735		158.850		142.965
Ternero	8	117	660	77.220	600	70.200	540	63.180
Vaca		135	506	68.310	460	62.100	414	55.890
Total				145.530		132.300		119.070
Ternero	9	81	660	53.460	600	48.600	540	43.740
Vaca		180	506	91.080	460	82.800	414	74.520
Total				144.540		131.400		118.260

Producto	Año	Cantidad (kg/ha)	Po1221Pa/rga Precio (\$/kg)	Ingresos (\$/ha)	Po1222Pa/rga Precio (\$/kg)	Ingresos (\$/ha)	Po1223Pa/rga Precio (\$/kg)	Ingresos (\$/ha)
Pasto	3	3.722	29,15	108.496	26,50	98.633	23,85	88.770
	4	3.722	29,15	108.496	26,50	98.633	23,85	88.770
	5	3.722	29,15	108.496	26,50	98.633	23,85	88.770

Producto	Año	Cantidad (kg/ha)	Po1221Pa/rcuga Precio (\$/kg)	Ingresos (\$/ha)	Po1222Pa/rcuga Precio (\$/kg)	Ingresos (\$/ha)	Po1223Pa/rcuga Precio (\$/kg)	Ingresos (\$/ha)
Pasto	6	3.722	29,15	108.496	26,50	98.633	23,85	88.770
	7	3.722	29,15	108.496	26,50	98.633	23,85	88.770
	8	3.722	29,15	108.496	26,50	98.633	23,85	88.770

ANEXO V
RESUMEN DE COSTOS SIN RIEGO

Ítem		Unidad	Po1611 Va/sr	Po1612 Va/sr	Po1613 Va/sr
Preparación del sitio					
Roce	Mano de obra	\$/ha	0	3.681	14.724
	Ropa de seguridad	\$/ha	0	36	119
	Materiales	\$/ha	0	55	182
	Total	\$/ha	0	3.772	15.024
Reducción de desechos	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	0	0	60.000
	Total	\$/ha	0	0	60.000
Construcción de cercos	Mano de obra	\$/ha	15.460	23.190	30.920
	Ropa de seguridad	\$/ha	204	227	249
	Insumos	\$/ha	26.190	29.100	32.010
		\$/ha	14.896	16.552	18.207
	Total	\$/ha	56.751	69.069	81.387
Construcción cortafuegos	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	0	0	12.030
	Total	\$/ha	0	0	12.030
Preparación del suelo	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	9.312	10.956	13.147
	Total	\$/ha	9.312	10.956	13.147
Plantación					
Plantación	Plantación	\$/ha	27.937	32.867	39.440
	Insumos	\$/ha	86.293	101.521	121.825
	Fletes	\$/ha	4.726	5.560	6.672
	Total	\$/ha	118.956	139.948	167.937

Ítem		Unidad	Po1621 IX/sr	Po1622 IX/sr	Po1623 IX/sr
Preparación del sitio					
Roce	Mano de obra	\$/ha	0	3.681	14.724
	Ropa de seguridad	\$/ha	0	36	119
	Materiales	\$/ha	0	55	182
	Total	\$/ha	0	3.772	15.024
Reducción de desechos	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	0	0	60.000
	Total	\$/ha	0	0	60.000
Construcción de cercos	Mano de obra	\$/ha	15.460	23.190	30.920
	Ropa de seguridad	\$/ha	204	227	249
	Insumos	\$/ha	26.190	29.100	32.010
		\$/ha	14.896	16.552	18.207
	Total	\$/ha	56.751	69.069	81.387
Construcción cortafuegos	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	0	0	12.030
	Total	\$/ha	0	0	12.030
Preparación del suelo	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	60.000	90.000	180.000
	Total	\$/ha	60.000	90.000	180.000
Plantación					
Plantación	Plantación	\$/ha	85.000	100.000	130.000
	Insumos	\$/ha	69.500	139.000	152.900
	Fletes	\$/ha	4.726	5.560	6.672
	Total	\$/ha	159.226	244.560	289.572

Ítem		Unidad	Po1611 Va/sr	Po1612 Va/sr	Po1613 Va/sr
Cuidados posteriores					
Control de malezas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	17.245	20.288	24.346
	Total	\$/ha	17.245	20.288	24.346
Control de malezas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	12.416	14.607	17.529
	Total	\$/ha	12.416	14.607	17.529
Control de malezas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	8.278	9.738	11.686
	Total	\$/ha	8.278	9.738	11.686
Fertilización	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	14.831	17.448	20.937
	Total	\$/ha	14.831	17.448	20.937
Manejo					
Poda	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	13.796	16.230	19.476
	Total	\$/ha	13.796	16.230	19.476
Poda	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	15.175	17.853	21.424
	Total	\$/ha	15.175	17.853	21.424
Poda	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	15.520	18.259	21.911
	Total	\$/ha	15.520	18.259	21.911
Poda	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	18.969	22.317	26.780
	Total	\$/ha	18.969	22.317	26.780
Poda	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	7.588	7.588	7.588
	Total	\$/ha	7.588	7.588	7.588
Mantención					
Cortafuegos	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	7.340	7.875	8.411
	Total	\$/ha	7.340	7.875	8.411

Ítem		Unidad	Po1621 IX/sr	Po1622 IX/sr	Po1623 IX/sr
Cuidados posteriores					
Control de malezas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	29.750	35.000	42.000
	Total	\$/ha	29.750	35.000	42.000
Control de malezas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	17.000	20.000	24.000
	Total	\$/ha	17.000	20.000	24.000
Control de malezas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	12.750	15.000	18.000
	Total	\$/ha	12.750	15.000	18.000
Fertilización	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	15.703	17.448	19.193
	Total	\$/ha	15.703	17.448	19.193
Manejo					
Poda	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	2.068	2.433	2.919
	Total	\$/ha	2.068	2.433	2.919
Poda	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	2.836	3.336	4.003
	Total	\$/ha	2.836	3.336	4.003
Poda	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	6.144	7.228	8.674
	Total	\$/ha	6.144	7.228	8.674
Poda	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	8.271	9.730	11.676
	Total	\$/ha	8.271	9.730	11.676
Poda	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	10.161	11.954	14.345
	Total	\$/ha	10.161	11.954	14.345
Mantenición					
Cortafuegos	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	0	0	8.411
	Total	\$/ha	0	0	8.411

Ítem		Unidad	Po1611 Va/sr	Po1612 Va/sr	Po1613 Va/sr
Cosecha					
Volteo	Mano de obra	\$/ha	72.598	108.896	145.195
	Ropa de seguridad		426	473	521
	Materiales		1.651	1.834	2.018
	Total	\$/ha	74.674	111.204	147.733
Madereo	Maquinaria (skidder)	\$/ha	880.755	968.795	1.159.075
	Total	\$/ha	880.755	968.795	1.159.075
Construcción de caminos	Faena, máquinas, etc.	\$/ha	331.155	331.155	331.155
	Total	\$/ha	331.155	331.155	331.155
Campamentos	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	32.400	36.000	39.600
	Total	\$/ha	32.400	36.000	39.600
Protección forestal					
Control de plagas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	16.210	19.071	22.885
	Total	\$/ha	16.210	19.071	22.885
Control de plagas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	13.796	16.230	19.476
	Total	\$/ha	13.796	16.230	19.476
Control de plagas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	6.898	8.115	9.738
	Total	\$/ha	6.898	8.115	9.738
Control de plagas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	2.570	2.856	3.141,6
	Total	\$/ha	2.570	2.856	3.141,6
Guardería		\$/ha	2.203,2	2.448	2.692,8
Costos de administración					
Impuestos		\$/ha	0	0	0
Supervisión		\$/ha	1.468,8	1.632	1.795,2
Seguro contra incendios, heladas y daño por viento		\$/ha			
Depreciación		\$/ha			
Total		\$/ha			

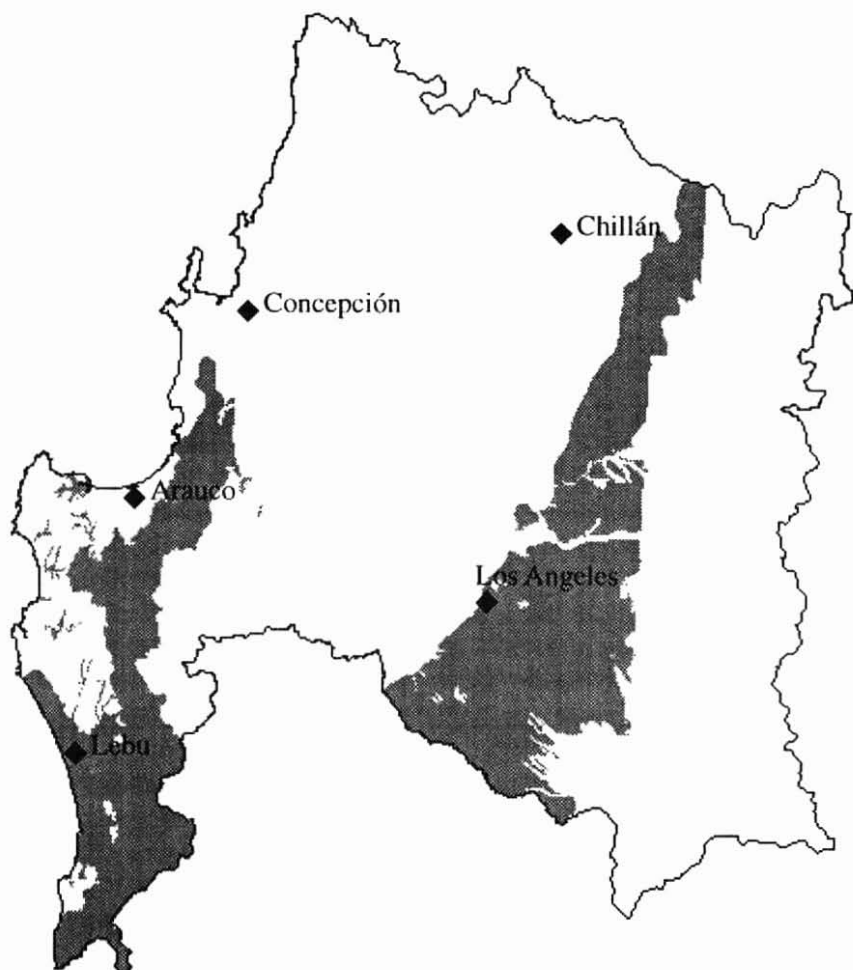
Ítem		Unidad	Po1621 IX/sr	Po1622 IX/sr	Po1623 IX/sr
Cosecha					
Volteo	Mano de obra	\$/ha	69.939	104.909	139.878
	Ropa de seguridad		410	456	502
	Materiales		1.590	1.767	1.944
	Total	\$/ha	71.940	107.132	142.323
Maderero	Maquinaria (skidder)	\$/ha	848.502	933.318	1.116.630
	Total	\$/ha	848.502	933.318	1.116.630
Construcción de caminos	Faena, máquinas, etc.	\$/ha	331.155	331.155	331.155
	Total	\$/ha	331.155	331.155	331.155
Campamentos	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	32.400	36.000	39.600
	Total	\$/ha	32.400	36.000	39.600
Protección forestal					
Control de plagas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	6.800	16.000	38.400
	Total	\$/ha	6.800	16.000	38.400
Control de plagas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha			
	Total	\$/ha			
Control de plagas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha			
	Total	\$/ha			
Control de plagas	Faena, materiales y herramientas	\$/ha	2.570	2.856	3.142
	Total	\$/ha	2.570	2.856	3.142
Guardería		\$/ha	2.203	2.448	2.693
Costos de administración					
Impuestos		\$/ha			
Supervisión		\$/ha			
Seguro contra incendios, heladas y daño por viento		\$/ha			
Depreciación		\$/ha			
Total		\$/ha	1.469	1.632	1.795

ANEXO VI

ZONAS POTENCIALES CON DISPONIBILIDAD NATURAL DE AGUA



**DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE ÁLAMO
VIII REGIÓN
CON DISPONIBILIDAD NATURAL DE AGUA**



Zona apta

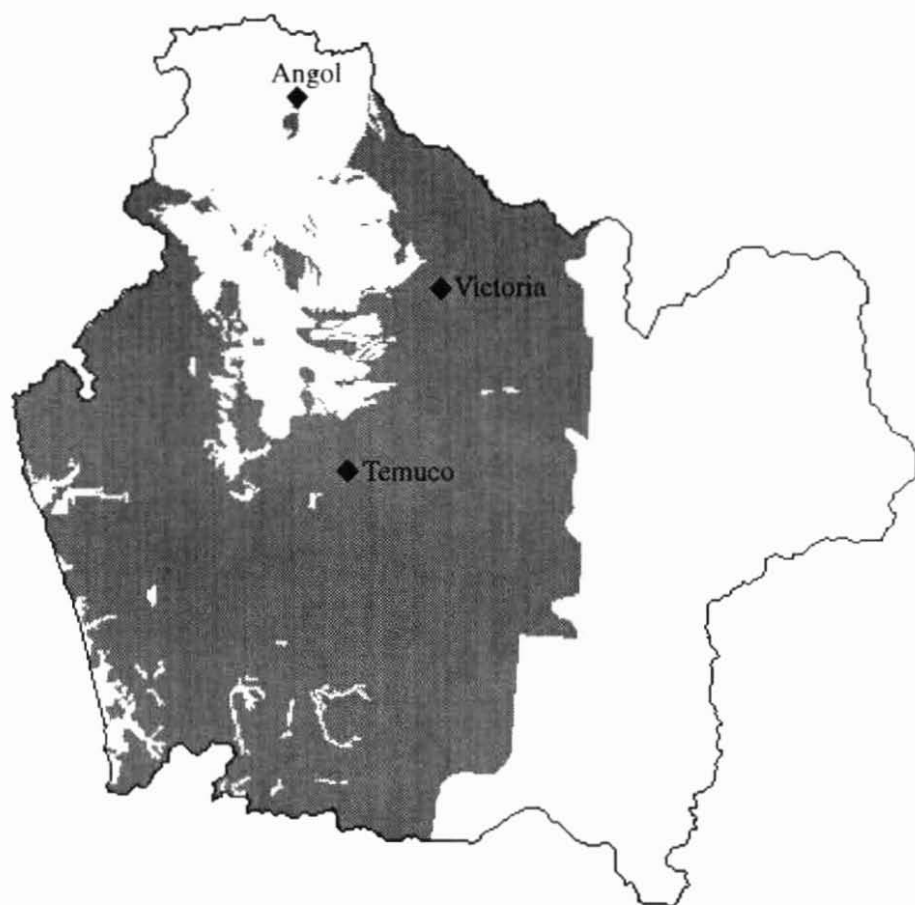


Zona no apta



INFOR

**DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE ÁLAMO
IX REGIÓN
CON DISPONIBILIDAD NATURAL DE AGUA**



Zona apta

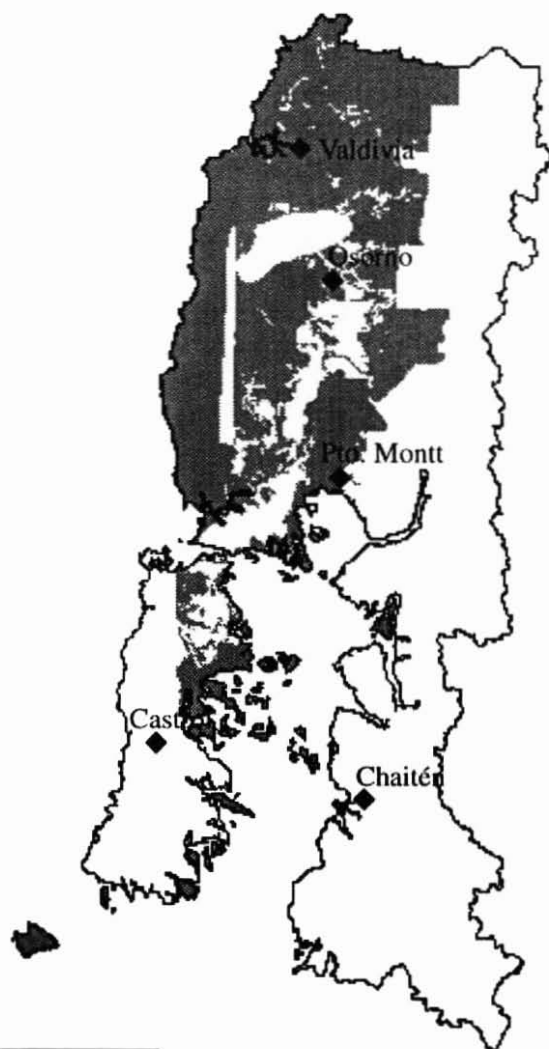


Zona no apta



INFOR

**DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE ÁLAMO
X REGIÓN
CON DISPONIBILIDAD NATURAL DE AGUA**



Zona apta



Zona no apta

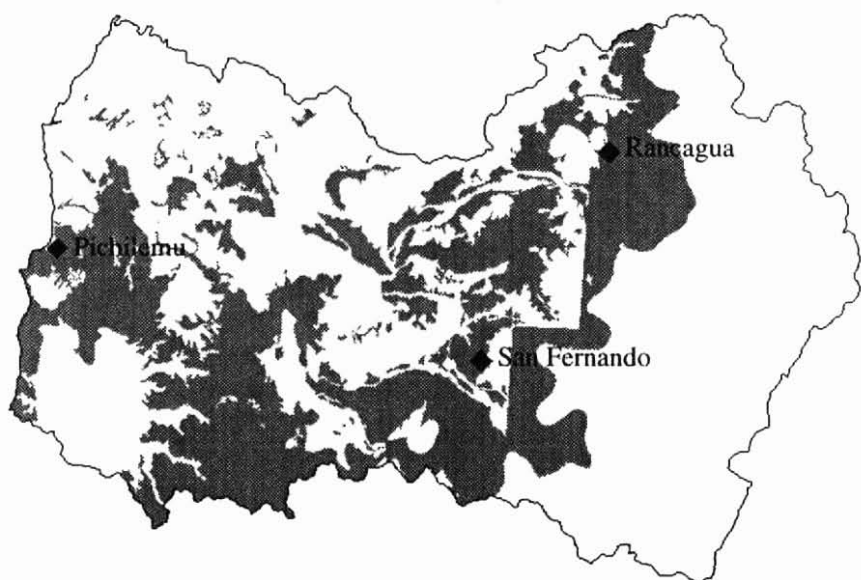


INFOR

ANEXO VII

ZONAS POTENCIALES CON DISPONIBILIDAD ARTIFICIAL DE AGUA

**DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE PINUS ÁLAMO
VI REGIÓN
CON DISPONIBILIDAD ARTIFICIAL DE AGUA**



Zona apta

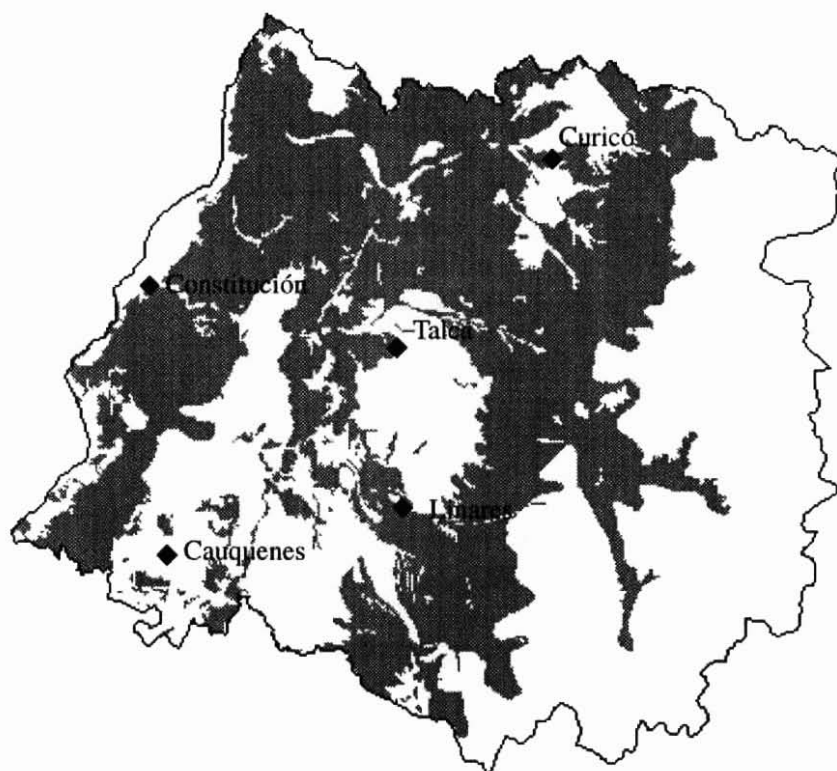


Zona no apta



INFOR

**DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE ÁLAMO
VII REGIÓN
CON DISPONIBILIDAD ARTIFICIAL DE AGUA**



Zona apta

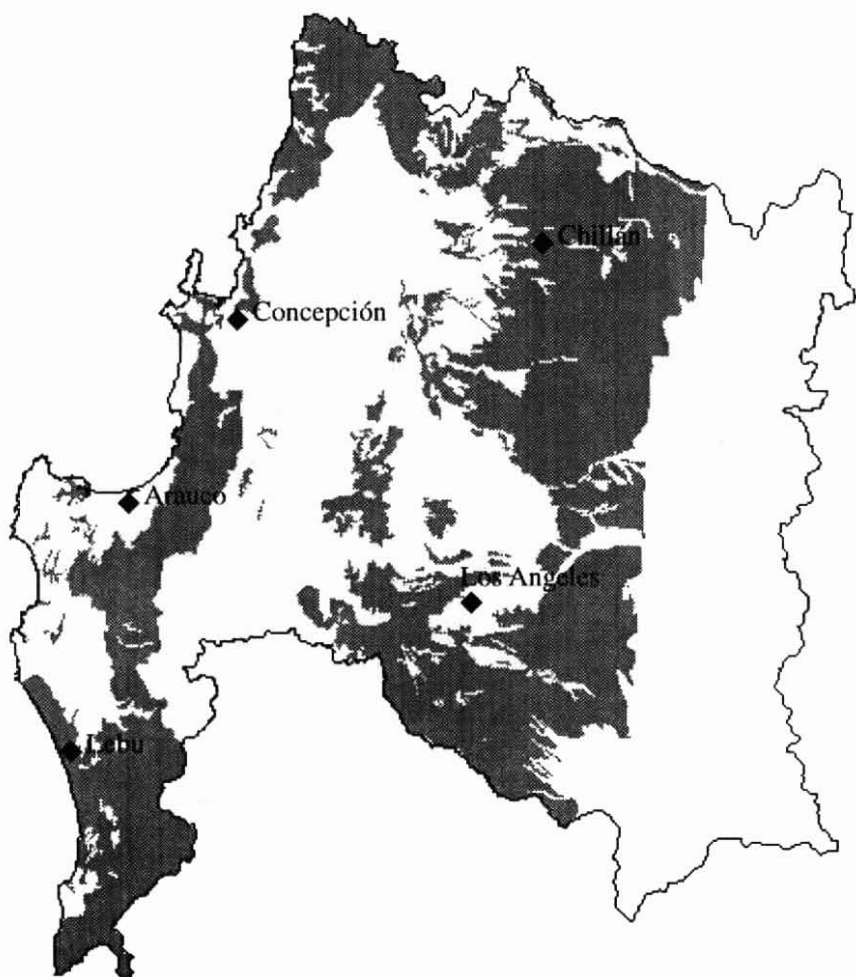


Zona no apta



INFOR

**DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE ÁLAMO
VIII REGIÓN
CON DISPONIBILIDAD ARTIFICIAL DE AGUA**



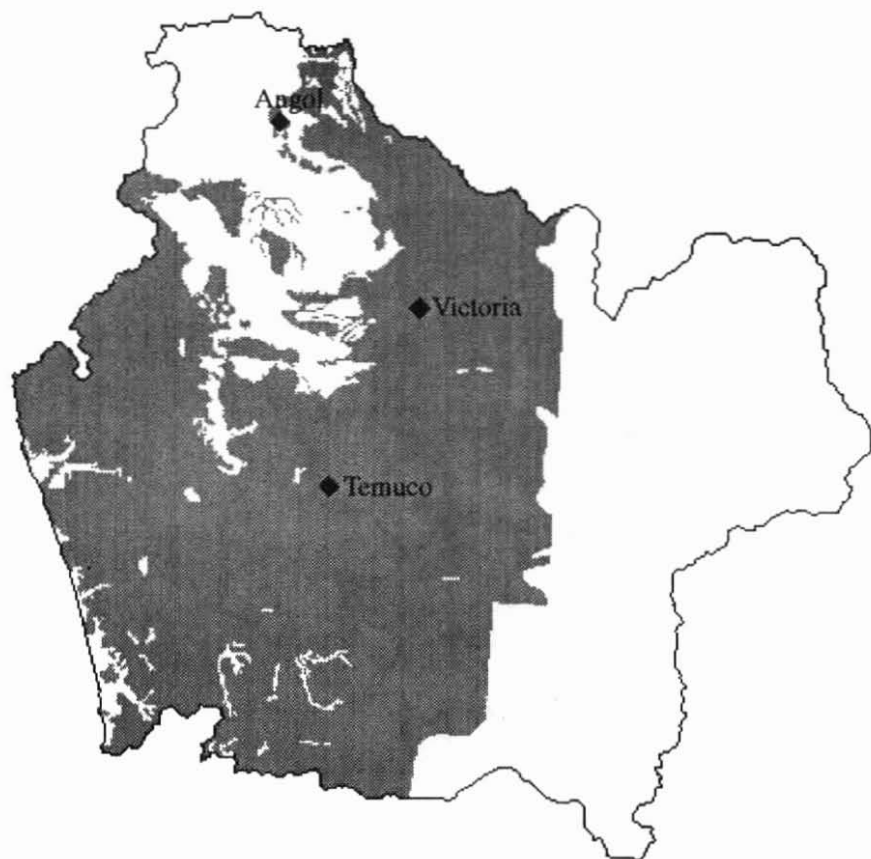
Zona apta



Zona no apta



**DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE ÁLAMO
IX REGIÓN
CON DISPONIBILIDAD ARTIFICIAL DE AGUA**



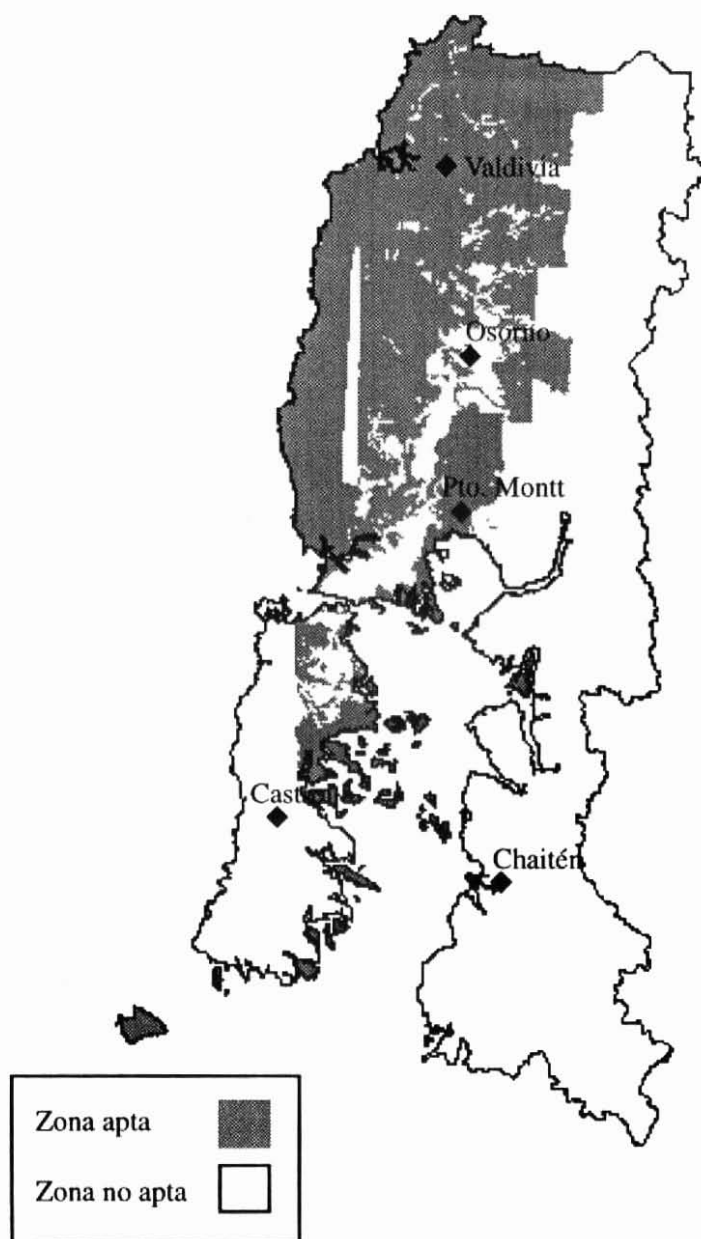
Zona apta



Zona no apta



**DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE ÁLAMO
X REGIÓN
CON DISPONIBILIDAD ARTIFICIAL DE AGUA**



Para mejorar el potencial económico de la actividad silvícola del país, el Ministerio de Agricultura dio inicio el año 1994 a una campaña de Diversificación, la cual se materializó con la creación de un programa específico llevado a cabo por CONAF.

Su propósito ha sido generar una Política Nacional de Diversificación, cuyo principal objetivo se orienta a optimizar el uso económico del suelo sobre la base de la ampliación de las opciones de cultivo y de esta forma integrar con propiedad la actividad forestal a la segunda fase del modelo exportador chileno.

En lo social se procura la integración de nuevos sectores a las actividades y beneficios que proporciona el desarrollo forestal diversificado, provocando positivos impactos ambientales por la vía de incrementar la superficie arbolada del territorio nacional.

La diversificación es en suma un proceso de ampliación a gran escala de nuevas opciones de cultivo forestal destinados a mejorar la capacidad productora y exportadora del país, en el marco que fija el uso sustentable de los recursos naturales renovables.

1192

BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL



INFOR
Instituto Florestal

