

33281

## CATALOGADO

CONVENIO DE COOPERACION

CFI-IFONA

Estudio de la rentabilidad del cultivo de distintas  
especies forestales en diversas zonas del país.



CATALOGADO

CONVENIO DE COOPERACION

INSTITUTO FORESTAL NACIONAL (I.F.O.N.A.)

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES (C.F.I.)

INFORME FINAL



ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE DISTINTAS ESPECIES FORESTALES

EN DIVERSAS ZONAS DEL PAIS

Lic. Jorge H. Barrera

Buenos Aires, junio de 1987.-

# I N D I C E

## INFORME FINAL

### Página

1. Introducción.	
2. Aspectos metodológicos	
2.1. Costos	3
2.2. Ingresos del productor	4
2.3. Horizonte del cálculo	5
2.4. Estimadores de rentabilidad	5
2.5. Fuentes de información	8
3. Especies forestales y zonas bajo análisis	8
4. Análisis de rentabilidad	
4.1. Alamo en el Valle Medio del Río Negro	11
4.2. Pinus Ponderosa y Murrayana en Precordillera del Neuquén	34
4.3. Sauces y Alamos en Delta del Paraná	51
4.4. Pinus pátula y Eucalyptus viminalis en las serranías de Jujuy	83
4.5. Eucalyptus grandis en Entre Ríos	110
4.6. Alamos en áreas bajo riego de Mendoza	120

ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD DEL CULTIVO  
DE DISTINTAS ESPECIES FORESTALES EN DIVERSAS ZONAS DEL PAIS

1. Introducción.

El análisis del mercado nacional de productos de origen forestal muestra por un lado, un bajo nivel del consumo per cápita de maderas y una tendencia decreciente del mismo en los últimos años, y por otro lado una oferta potencial de los bosques nativos e implantados aprovechada sólo parcialmente.

Las perspectivas a mediano plazo del mercado internacional con una demanda creciente y la posibilidad para el país de poder aprovechar esta coyuntura, permitirían convertir al sector forestal nacional en un importante generador de divisas por exportaciones.

Esta nueva situación, abre muchos interrogantes sobre la capacidad del sector de producir materia prima forestal en cantidad y calidad suficientes y a precios competitivos.

Indudablemente el mayor peso de esta política exportadora recaerá sobre los recursos forestales emergentes del bosque implantado. Cabe entonces interrogarse sobre los costos de implantación de las distintas especies forestales, sobre las tecnologías utilizadas y sobre el nivel de rentabilidad real obtenido por los productores.

Este último, en los hechos, será el elemento que decida a los forestadores a prestar su apoyo a un plan de expansión de las superficies forestadas y por lo tanto que permita al sector convertirse en fuerte generador de divisas por ahorro de importaciones al principio y por aumento de exportaciones en el mediano plazo.

Desde un punto de vista macroeconómico, es altamente probable que la asignación de recursos de capital a la creación de masas forestales sea rentable para la comunidad nacional. Sin embargo, una parte importante de los beneficios que brinda el bosque no pueden ser apropiados por el productor forestal privadamente y por lo tanto no los incorpora en sus cálculos sobre la convenien  
cia o no de forestar un predio.

La principal fuente de estas diferencias entre beneficios privados y beneficios para la comunidad son los servicios medioambientales que brindan los bosques: la protección de suelos y aguas, la defensa de obras de infraestructura, la conservación del recurso genético, los servicios de turismo y recreación, etc. Estas "externalidades positivas" son sin duda muy importantes y en ocasiones significan ahorros de costos varias veces superiores al valor de los productos madereros del bosque.

Pero el objeto del presente trabajo es mejorar el conocimiento sobre el grado de conveniencia que tiene para el productor forestal, el hecho de comprometer fondos en la forestación y posterior aprovechamiento de la materia prima leñosa.

Sus decisiones de hoy sobre inmovilizar recursos en una plantación forestal se basan en su apreciación sobre la magnitud de los costos de implantación y cuidados de aquélla y sobre sus ex  
pectativas sobre los ingresos futuros derivados de su aprovechamiento.

Por esta razón el alcance del presente estudio es la estimación, con el más alto grado de certidumbre posible, de los niveles esperados de rentabilidad para el productor, de la forestación y explotación comercial de distintas especies forestales en distintin

tas zonas del país.

## 2. Aspectos metodológicos.

Se trata entonces, de un análisis, desde un punto de vista micro-económico, es decir de costos y ventajas totales para el productor.

En lo que sigue se trata de explicitar los criterios generales que se han adoptado para la realización de cada una de las evaluaciones de rentabilidad.

### 2.1. Costos.

Se intenta medir el total de los costos derivados de la implantación, cuidados y aprovechamiento de las distintas especies forestales, en las condiciones tecnológicas particulares de cada zona, y que son efectivamente afrontados por el productor.

Estos desembolsos abarcan desde el desmonte y/o la preparación del terreno hasta la corta final y transporte de la materia leñosa hasta la tranquera de la explotación.

El reconocimiento de que en la práctica existe una gama de métodos productivos diferentes para la implantación y conducción de los rodales, determinó la necesidad de definir en cada zona una "explotación tipo" que es una manera de determinar la "tecnología modal" es decir, aquélla de mayor difusión areal en dicha zona.

Esto significa especificar la "función de producción" de cada forestación o lo que es lo mismo la determinación de las

tareas habituales; los requerimientos de insumos y manó de obra por tarea; el detalle de los equipos utilizados, sus tiempos de utilización por tarea y los consumos específicos de combustibles; las densidades de plantación más corrientes; los crecimientos anuales esperados por unidad de superficie y la duración más frecuente de la rotación.

Esta información básica, expresada en unidades físicas, surge de observaciones directas de campo y mediciones en explotaciones de tipo comercial de cada zona. Se ha desechado así la consideración de datos provenientes de plantaciones experimentales o cuyo fin principal es la investigación. Los costos se definen por hectárea forestada y aprovechada e incluyen la consideración del costo de la tierra utilizada, es decir el costo de oportunidad de asignarla al cultivo forestal y no a otro uso alternativo posible.

En el caso de las maquinarias o equipos mecánicos utilizados, su amortización anual se ha calculado mediante el método lineal que constituye una aproximación razonable al concepto de pérdida de capacidad de trabajo de un equipo. No se han considerado los costos de reparación y mantenimiento de los mismos, como así tampoco su valor residual al fin de su vida útil; estas decisiones, cuyos efectos tienden a compensarse, tienen escasísima incidencia sobre los valores de rentabilidad obtenidos.

La consideración del total de costos actualizados por unidad de superficie y de los rendimientos esperados por hectárea al turno de corta, permitirá cuantificar el costo de producción por metro cúbico o tonelada de madera, para cada especie en cada zona.

## 2.2. Ingresos del productor.

Se intenta cuantificar el monto total, de ingresos netos por hectárea aprovechada, percibidos por el productor. Esto significa considerar las ventas de madera rolliza y el producto de podas y raleos en los casos que éstas tuvieran una utilidad comercial o mercado asegurado. Por lo tanto en cada zona se de termina cuál es el destino habitual de esta materia prima leño sa.

La valoración de insumos y productos se realiza a los precios de mercado vigentes a una determinada fecha, en la cual ha sido realizado el relevamiento en cada zona; en determinados casos, cuando existen indicios ciertos de una futura evolución en tér minos reales de un precio, sea de un insumo o de la madera pro ducida, se refleja en los cálculos dicha modificación esperada en los precios relativos. En todos los casos se trata de precios en tranquera de la explotación.

## 2.3. Horizonte del cálculo.

El cálculo se realiza para un período igual al turno de corta de cada especie, es decir al tiempo que media entre la prepa ración del terreno (o el comienzo del desmonte cuando corresponda) y el momento de la corta final del bosque.

## 2.4. Estimadores de rentabilidad.

Se utilizan los indicadores Valor Actual Neto (V.A.N.) y Tasa Interna de Retorno (T.I.R.), como forma de valorar la conveniencia o inconveniencia de asignar recursos a la forestación. Para el cálculo del V.A.N. se define a priori una tasa de actualización del 8% que, en alguna medida, refleja el costo de oportunidad del capital en nuestro país actual o vis-



to de otra manera, la tasa de preferencia intertemporal entre consumo presente y consumos futuros. Por otro lado, esta tasa del 8% coincide también con la tasa promedio en términos reales del mercado de capitales para inversiones a largo plazo.

Los cálculos de estos indicadores se realizarán tomando en consideración los beneficios promocionales que recibe el forestador a través de la Ley n° 21.695 de Crédito Fiscal y de las legislaciones provinciales cuando correspondiere.

Pero además, como la actividad forestal lleva asociados largos períodos de maduración de la inversión (turnos de corta de 10 a 25 años y aún más para ciertas especies) y esto es un factor que implica un mayor grado de incertidumbre da da la posibilidad que varíe el entorno físico-económico-tecnológico del proyecto, se realizan análisis de sensibilidad de ambos indicadores (V.A.N. y T.I.R.) ante cambios en algunos parámetros importantes, (tasa de actualización, variación en algún componente del costo o en el precio de la ma dera).

La formulación matemática de estos cálculos es la siguiente:

$$V.A.N. = \sum_{i=1}^n \frac{I_i - C_i}{(1 + r)^i}$$

$$I_i = \sum_{u=1}^m (p_i^u \times V_i^u)$$

$$C_i = CI_i + CC_i + CA_i + T_0 - T_n$$

Donde:

V.A.N. = Valor actual neto

$I_i$  = Ingresos totales del productor en el año i (en A/ha.)

$C_i$  = Costos totales en el año  $i$  (en  $\text{A/ha}$ ).

$r$  = tasa de actualización de flujos monetarios (en %)

$n$  = turno de corta (en años)

$p_i^u$  = precio de venta del producto  $u$  en el momento  $i$  (en  $\text{A/m}^3$ . ó  $\text{A/tn.}$ )

$v_i^u$  = Volumen comercializado del producto  $u$  en el año  $i$  (en  $\text{m}^3/\text{ha}$  ó  $\text{tn/ha.}$ ).

$CI_i$  = Costo de implantación de la especie; por convención se consideran los 3 primeros años.  $i$  toma valores de 1 a 3 (en  $\text{A/ha}$ ). Incluye los costos de desmonte, sistematización y obras de infraestructura que deban realizarse.

$CC_i$  = Costo de todas las intervenciones y cuidados culturales en el año  $i$ ;  $i$  toma valores de 4 a  $n$ . (en  $\text{A/ha}$ )

$CA_i$  = Costo de los aprovechamientos parciales o finales de la plantación en los años  $i$  en que éstos se realizan (en  $\text{A/ha}$ ).

$T_o$  = precio promedio de la tierra para forestación en la zona, en el momento de implantación (en  $\text{A/ha}$ ).

$T_n$  = valor de la tierra después del aprovechamiento final (año  $n$ ) incluyendo el valor residual de las inversiones realizadas en el predio (sistematización de suelos, obras de toma, canales de riego, etc.) (en  $\text{A/ha}$ ).

Por otro lado, la estimación de la tasa interna de retorno (T.I.R.) consiste en encontrar aquél valor particular de tasa de actualización que iguale ingresos y costos totales ambos actualizados, o lo que es lo mismo, que anule el V.A.N. Esta tasa reflejará la magnitud del rendimiento del total de los fondos comprometidos en la forestación durante el turno de corta y por ende constituirá una medida de la conveniencia de asignar recursos a la implantación de bosques.

### 2.5. Fuentes de información.

Los resultados que finalmente se alcanzan son la expresión sintética de la influencia del conjunto de los elementos tecnológicos y económicos tomados en consideración. De allí la importancia capital que tienen los datos que se adopten para la realización de las estimaciones de rentabilidad. Por ello, se ha decidido prestar la máxima atención al proceso de recolección de información y a su verificación en el terreno.

Además de la información proveniente de fuentes oficiales (Direcciones Forestales de cada Provincia por ejemplo) se utilizará especialmente información primaria proveniente de forestadores y aserraderos de cada zona, acopiadores, cámaras de productores o industriales de la región, técnicos del sector forestal, etc.

Esta utilización de la técnica de los informantes calificados se considera sumamente importante para arribar a resultados representativos de las condiciones locales de la actividad forestal.

### 3. Especies forestales y zonas bajo análisis.

La definición de especies y zonas a considerar en el estudio se realizó con la colaboración de funcionarios y técnicos del Instituto Forestal Nacional.

El criterio de selección consistió en incluir todos los casos más importantes en cuanto a la superficie forestada actual y a la evolución probable de su importancia relativa en el mediano plazo.

La suma de las superficies de todos los pares especie-zona seleccionados, y su comparación con los cupos asignados en el Plan de Forestación 1986, permiten afirmar que la cobertura de los casos a analizar alcanza al 80% de la superficie total, lo cual habla de la representatividad de la muestra extraída.

Adicionalmente, varios de los 20 casos bajo análisis son extrapolables a otras provincias que poseen similares características en lo que hace a aptitudes ecológicas y condiciones tecnológicas y económicas de la implantación de cultivos forestales.

Esta situación mejora aún más la representatividad de la muestra. El detalle de las especies y zonas de implantación es el siguiente:

<u>PROVINCIA</u>	<u>ESPECIES</u>
. Buenos Aires	
- Zona Atlántica (dunícola)	Pinus pinaster
- Zona de serranía	Pinus radiata
- Resto de la provincia	Eucalyptus viminalis
	Eucalyptus globulus
. Córdoba	Pinus elliottii
. Corrientes	Pinus elliottii
. Delta	Salix sp. (Sauce)
	Populus sp. (Álamo)
. Entre Ríos	Eucalyptus grandis
. Jujuy	Pinus patula
	Eucalyptus viminalis
. La Rioja	Prosopis sp. secano y riego (algarrobo)
. Mendoza	Populus sp. (álamo)

PROVINCIA

ESPECIE

. Misiones

Pinus elliottii y taeda

Melia azedarach (paraíso)

. Neuquén

Pinus ponderosa

Pinus murrayana

. Río Negro

Populus sp. (álamo)

. Santa Fe

Eucalyptus tereticornis

#### 4. Análisis de rentabilidad del cultivo de Especies Forestales.

##### 4.1. Alamo en el Valle Medio del Río Negro.

La utilidad del análisis económico de una actividad está en función de la disponibilidad de información primaria precisa y suficientemente desagregada; de allí la necesidad de restringir el área geográfica de análisis.

El estudio titulado "Actividad forestal en la Provincia de Río Negro" (1), permitió circunscribir el análisis al Valle Medio del citado río. Varias razones justifican esta decisión. Las más importantes son: la excelente aptitud ecológica de la zona para la forestación reflejada como parámetro síntesis en los muy buenos crecimientos anuales de la masa implantada (30-40 m<sup>3</sup>/ha/año según densidades); la existencia de 120.000 hectáreas de tierras regables libres para forestar (Cuadro n° 11 del citado trabajo), y la comprobación de que existe una demanda zonal de madera para fabricación

(1) Actividad Forestal en la Provincia de Río Negro  
Ing. Juan Cluigt y otros; Secretaría de Planificación de la Provincia. Viedma, noviembre 1986.

de envases y tableados para carpintería, como así también la existencia de algunos proyectos de localización de capacidad de producción de paneles de "lana de madera" cementada, de tableros de cemento-madera; y el interés demostrado por algunos países europeos por la materia prima leñosa del Valle Medio.

En la actualidad, sin embargo, la forestación en la zona es una actividad incipiente; los macizos alcanzarían, según estimaciones del Departamento de Administración Forestal de Areas de Riego de la Dirección General de Bosques, a 1.600 hectáreas; los más antiguos de los cuales tienen de 7 a 9 años de edad.

A pesar de eso, en el Valle Medio existe una capacidad industrial instalada para tratar aproximadamente 44.000 m<sup>3</sup>/año de rollizos, que ha trabajado hasta el presente con un alto grado de ociosidad aprovechando material proveniente de las cortinas de la zona.

Cabe aclarar que toda la información que se utiliza ha sido relevada en la propia zona, y refleja las situaciones más frecuentes en la misma, tanto en lo que hace a los aspectos tecnológicos de las plantaciones como a los estrictamente económicos (precios de insumos y productos, características de la comercialización, por ejemplo).

El Anexo 1 muestra una síntesis de la información cuali-cuantitativa que se releva en cada zona y que permite luego de ser ponderada, realizar los análisis de rentabilidad, objeto de este estudio.

El Cuadro 1.1. explicita la tecnología modal de producción en la zona.

## COSTO DE PRODUCCION DE CULTIVOS FORESTALES

(EN A DE ENERO DE 1987)

PROVINCIA: RIO NEGRO

ZONA: VALLE MEDIO DEL  
RIO NEGRO.

DENSIDAD DE PLANTACION: 833 PLANTAS/HA.

TURNO DE CORTA: 13 AÑOS

PRODUCCION ESPERADA DE  
ROLLIZOS: 280 TN/HA.

CONFIGURACION DE LA PLANTACION: 6 x 2-TIPO DE DESMONTE: LIVIANO.

SUPERFICIE DE LA EXPLOTACION MODAL CONSIDERADA: 40-50 HAS.

Requerimientos por hectárea	EQUIPOS				MANO DE OBRA			INSUMOS			Costo total por ha. (en A)
	DETALLE DE EQUIPOS	utilización hora/ha	Costo horario	Costo por ha. (A)	hora/ha.	Costo horario	Costo por ha. (A)	DETALLE DE INSUMOS	Cantidades p/ha.	Costo por/ha (A)	
<b>PRIMER AÑO</b>											
1. Trabajos previos:											
1.1. Desmonte Destronque con topadora *topado acordonado y borr. cordones	Contratación de servicios a empresas de la zona										200
1.2. Nivelación	800 m3/ha. por contratación de servicios										800
1.3. Construcción sistema de riego Canal principal y derivaciones. Acueductos cabececeras Desagues parcelarios Construcción: obras de arte.											
2. Preparación del campo:											
2.1. Lavado de suelo					8	0,87	7				7
2.2. Rastreadas (2)	Tractor 40HP; rastra 16 discos	4	3,8	15,2	4	1,0	4				19,2
2.3. Siembra de abono verde	Tractor 40 HP; sembradora	1	4,0	4,0	1	1	1	cebada 0,17A/Kg.	50 kg.	8,5	13,5
Incorporación abono verde	Tractor 40HP; rastra levante hidráulico	2	3,7	7,4	2	1	2				9,6
3. Plantación:											
3.1. Marcación Surcado	Tractor 60HP; subsolador a 30 cm.	1	5,2	5,2	1	1	1				6,3
3.3. Hoyo y plantación					16	1,1	17,6				17,6
3.4. Hoyo de asiento					4	0,87	3,5				3,5
4. Material de plantación:											
4.1. Estacas 33 cm.c/u. A 0,00m.								400 mts. guías 30% descarte-Guía útil 280 m.	400 m.	24	24,0
4.2. Preparación del material (cortarlo y acondicionarlo)					A 0,004/ estaca		3,3				3,3
5. Cuidados culturales:											
5.1. Carpidos/benalezadas (2)	Azada alrededor planta				16	1,5	24				24
5.2. Rastreadas (2)	Tractor 60 HP; rastra 16 discos	7	5,2	36,4	7	1	7				43,4
5.3. Apertura de surcos (2)					4	0,87	3,5				3,5
6. Riegos:											
6.1. Riegos anuales (17)					41	0,87	35,7				35,7





OBSERVACIONES AL CUADRO 1.1.

- Como ya se ha anticipado, los costos se toman en cuenta por los valores que efectivamente son desembolsados por los productores de la zona.

Si ciertas tareas, como es el caso del desmonte y nivelación del paño, son realizadas habitualmente por contratación de servicios a terceros, el costo de las mismas estará dado por los precios que facturen dichas empresas. En estos casos no se efectúa el cálculo del costo de cada tarea con maquinaria y personal propio, por la irrepresentatividad de esta situación.

- El desmonte liviano común en la zona implica el destronque, acordonado y posterior quema de las formaciones nativas de chañar, jarilla, alpataco, piquillín, sauce colorado y mimbre. Usualmente los contratistas utilizan topadoras de 158 a 188 HP de potencia y rastra de discos pesada (28 discos de 26"); el aprovechamiento de la leña es muy poco frecuente.

- El movimiento de suelos para la nivelación es bastante variable según la zona, siendo mayor en las tierras de costa. Los límites inferior y superior serían 500 m<sup>3</sup>/ha. y 1.300 m<sup>3</sup>/ha., habiéndose adoptado en este trabajo un valor de 800 m<sup>3</sup>/ha. como el más representativo, luego de entrevistar a las empresas contratistas de la zona.

La tarea se realiza con tractor y pala hidráulica de arrastre de 6 m<sup>3</sup>. e incluye la apertura de canales principal y derivadores; la construcción de acequias cabeceras y de las obras de arte nece

sarias, y una "prueba de agua"

- . Lavado del suelo: son dos riegos que representan un jornal/ha.
- . El costo de todas las tareas mecanizadas incluye además de la mano de obra necesaria (tractorista, ayudante, etc.), el consumo de combustible del tractor y la amortización de éste y de los implementos agrícolas utilizados. Los consumos específicos de gas-oil asignados (lts/HP/hora), tienen en cuenta la carga de trabajo de cada tarea; los valores de horas de vida útil de los equipos mecánicos han sido tomados de "Costos y administración de la maquinaria agrícola" Rodolfo G. Frank, Buenos Aires 1977, adoptándose un sistema de amortización lineal.

El Anexo 2 muestra los valores básicos adoptados.

- . Los cuidados culturales son el rubro del costo que presenta la mayor variabilidad en la zona.

Hay uniformidad en el tipo de tareas que se realizan para el control de malezas y plagas, pero no en el número de las mismas que se ejecutan anualmente y en la forma de realizarlas. Las condiciones particulares de cada predio juegan un rol importante en estos aspectos. Sin embargo, en base a las opiniones de técnicos forestales en la zona, se ha definido un grupo de intervenciones representativo de una "situación normal". De todas maneras, las variaciones que en la práctica pudieran presentarse en relación a la situación normal, son poco significativas en términos de costos.

- . El período de riego es de 6 meses aproximadamente, es decir, en promedio se riega cada 10 a 12 días, según las necesidades del cultivo; a partir del segundo año el número de riegos anuales disminuye.

- . En el costo de limpieza de canales y acequias, dado que se trabajó con un predio tipo de 50 hectáreas, se ha considerado razonable imputar a cada una de ellas las siguientes erogaciones para la conducción de agua:

25 m. canal principal x 0,12 A/m. = 3 A.

50 m. acequias x 0,06 A/m. = 3 A.

- . Al presente casi no se realizan raleos en las plantaciones de álamos de la zona; sólo algunos ensayos conducidos por el Departamento Administración Forestal y Programación Experimental Areas de Riego (Dirección General de Bosques) los han efectuado, logrando buenos resultados en cuanto al crecimiento posterior de la masa.

Es razonable pensar que en el futuro habrá un mercado estable en la zona (en esto coincidieron todos los propietarios de aserraderos entrevistados) y precios retributivos para la materia prima leñosa extraída el 6° o 7° año del turno.

Por el momento los cálculos se han efectuado sin considerar esta posibilidad que mejorará, aunque probablemente en una magnitud moderada, la ecuación costos-ingresos de los productores forestales.

- . La modalidad de la comercialización de madera en la zona es la venta del monte en pie al aserradero, que toma a su cargo el cos

to de apeo, trozado y transporte de los rollizos.

El precio actual percibido por el forestador es de A 16/tonelada (enero de 1987).

Existen indicios, y así creen tanto los productores como los industriales de la madera, que en el futuro este precio tenderá a elevarse en términos reales, dado el aumento de la demanda de madera a industrializar en la zona.

Para el cálculo de Tn. es decir el valor de la hectárea de tierra que queda disponible después de la corta final para un nuevo turno forestal o en su defecto para un uso agrícola o ganadero, se han tomado valores teóricos aproximados de la vida útil de las inversiones en desmonte (100 años) y en nivelación e infraestructura de riego (40 años). Tn es entonces, el valor original de adquisición de la tierra sin mejoras más el valor residual al fin del año 13 de las inversiones ya comentadas.

Considerando todas estas aclaraciones se construyó el Cuadro 1.2. que es la base del análisis de rentabilidad de esta especie forestal en el citado Valle Medio.

ALAMO EN EL VALLE MEDIO DEL RIO NEGRO  
CRONOGRAMA DE COSTOS ( $C_i$ ) E INGRESOS ( $I_i$ ) DEL PRODUCTOR  
(En Australes de enero de 1987/hectárea)

ITEMS AÑOS (i)	C O S T O S						INGRESOS
	$CI_i$	$CC_i$	$CA_i$	$T_o$	$T_n$	$C_i$	$I_i$
1	1.447,5	-	-	450	-	1.897,5	-
2	207,8	-	-	-	-	207,8	-
3	151,4	-	-	-	-	151,4	-
4	-	49,4	-	-	-	49,4	-
5	-	49,4	-	-	-	49,4	-
6	-	49,4	-	-	-	49,4	-
7	-	49,4	-	-	-	49,4	-
8	-	49,4	-	-	-	49,4	-
9	-	49,4	-	-	-	49,4	-
10	-	49,4	-	-	-	49,4	-
11	-	49,4	-	-	-	49,4	-
12	-	49,4	-	-	-	49,4	-
13	-	49,4	-	-	1.164	-1.114,6	4.480

Fuente: Elaboración propia en base a Cuadro 1.1. y datos relevados en la zona.

tl.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Sin considerar los beneficios de la Ley N° 21.695 de Crédito Fiscal y aplicando la fórmula del acápite 2.4. a los datos del Cuadro 1.2., se observa que:

$$\begin{aligned} 1) \text{ si } r = 0,08 & \Rightarrow \begin{aligned} \text{V.A.N.} &= - 263 \\ \text{T.I.R.} &= 6,9 \% \end{aligned} \end{aligned}$$

2) si  $r = 0,08$  y  $I_i$  se incrementa un 10%

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{V.A.N.} &= - 85 \\ \text{T.I.R.} &= 7,7 \% \end{aligned}$$

Estos incrementos de  $I_i$  pueden deberse a un aumento equivalente en el precio de la madera en pie o en el volumen de la misma obtenido por hectárea (o a una combinación de ambos).

3) si  $r = 0,08$  y  $I_i$  se incrementa un 20%

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{V.A.N.} &= + 93. \\ \text{T.I.R.} &= 8,4 \% \end{aligned}$$

En cambio si se toman en cuenta los beneficios para el productor que prevé la Ley 21.695 de Crédito Fiscal y, suponiendo un subsidio del 70% de los costos de implantación, los indicadores de rentabilidad para dicho productor cambian sustancialmente:

$$\begin{aligned} 4) \quad CI_i^* &= 0,3 \quad CI_i \\ \therefore CI_1^* &= 434,1 \quad I_{13} = 4480 \\ CI_2^* &= 62,3 \\ CI_3^* &= 45,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{si } r = 0,08 & \Rightarrow \begin{aligned} \text{V.A.N.} &= + 976 \\ \text{T.I.R.} &= 14,0 \% \end{aligned} \end{aligned}$$

Con el fin de levantar el supuesto de certeza sobre la evolución futura del precio del rollizo en pie, en base a las opiniones de los productores y dueños de aserraderos de la región, se ha intentado probabilizar el comportamiento de dicho precio al momento de la corta final.

Nadie cree que el precio pueda bajar del nivel actual de 16 A/tn. (madera en pie).

La tabla siguiente resume el conjunto de las opiniones:

Probabilidad de ocurrencia (%)	Aumento esperado en el precio (%)	Nivel del precio al momento de la corta final. (A/tn)
25	0	16
25	10	17,6
50	25	20

- 5) Tomando en cuenta la esperanza matemática del nuevo precio que es igual a 18,8 A/tn y la tasa de subsidio a la implantación ya considerada (70% del total de  $CI_1$ ) se observa que:

$$I_{13} = 5.264$$

$$\text{si } r = 0,08 \Rightarrow \text{V.A.N.} = + 1.288$$

$$\text{T.I.R.} = 15,4\%$$

Por otro lado, reconociendo el hecho que la nivelación a "cero" representa casi la mitad de los costos de implantación (y el 55% de las erogaciones de implantación del 1er. año), se realizó el cálculo de la T.I.R. para casos en que las necesidades de movimiento de suelo sean menores a los 800 m<sup>3</sup>/ha. hasta ahora consi-



derados. Entonces:

- 6) Sin tomar en cuenta el subsidio del Crédito Fiscal, y utilizando todos los demás valores del Cuadro n°1.2., la T.I.R. asciende a 7,8 % cuando las necesidades de nivelación bajan a 600 m<sup>3</sup>/ha., y a 8,3% cuando sólo se mueven 500 m<sup>3</sup>/ha.

En esta última situación, si el Estado a través del Crédito Fiscal se hace cargo del 70% de los costos de implantación, la T.I.R. para el forestador aumenta a 14,0%.

De los análisis realizados se pueden extraer algunas conclusiones:

Desde una óptica de análisis microeconómica, y dadas las condiciones particulares actuales de la implantación y el aprovechamiento de salicáceas bajo riego en el Valle Medio del Río Negro, esta actividad no permite esperar valores muy altos de los indicadores de rentabilidad.

Una tasa Interna de Retorno del 6,9%, cuando no se considera el subsidio a la implantación, no permitiría a la actividad forestal competir con otros usos alternativos del suelo y del agua (excepto que los volúmenes obtenidos por hectárea se acercaran a 325 toneladas).

Este relativamente bajo valor de la T.I.R. se puede explicar por una combinación de varios factores que inciden en una proporción variable.

En primer lugar, las relativamente importantes erogaciones en concepto de trabajos de preparación (fundamentalmente el costo

de la sistematización del suelo), que desmejoran sustancialmente el perfil temporal de los desembolsos. El cálculo realizado para predios con necesidades menores de movimiento de suelos muestra que la T.I.R. se eleva a 8,3%, un valor satisfactorio, cuando se movilizan 500 m<sup>3</sup>/ha. Cabría preguntarse entonces, si no será éste (o un volumen comprendido entre 500 y 600 m<sup>3</sup>/ha) el umbral justificable, dadas las condiciones actuales, más allá del cual el mayor costo en nivelación es antieconómico y socialmente indeseable.

¿Es imprescindible realizar una nivelación perfecta para forestar? ¿No es posible, con un sistema de riego por surcos y con la configuración habitual de la plantación de 6 x 2, hacer una nivelación por listones de la tierra? Es decir, no sería posible nivelar los 16 surcos necesarios por hectárea? Esto daría como resultado un sistema de nivelación menos costoso y por lo tanto una mejora en la economicidad del cultivo.

Pero porqué entonces, la práctica de nivelar "a cero" está tan difundida que ningún productor ensaya otro sistema?

La respuesta es, sin duda, compleja. En alguna medida influye el hecho de la tradición, ya que ésta es una zona donde predomina la horticultura (la nivelación perfecta es un requisito) y la actividad forestal es incipiente y vista como un complemento, como una forma de diversificar cultivos y por lo tanto riesgos. Pero quizás, una razón de mucho peso es la existencia del Crédito Fiscal que ha subsidiado una parte importante (aunque variable) de estos costos. De esta manera el productor "socializa" una parte de los gastos de desmonte y sistematización de su tierra, aún de aquélla que en otras condiciones podría ser de dudo

sa puesta en producción. Corresponde al Estado, a través del organismo ejecutor del Crédito Fiscal, decidir en el marco de la actual restricción presupuestaria, la mejor asignación del cupo para el Programa de Forestación.

Pero hay por lo menos otra razón: los cultivos intercalares. En la zona bajo análisis se realiza el cultivo de tomates durante los dos primeros años de la plantación de álamos. Esta asociación, deseable desde el punto de vista de un mejor aprovechamiento del suelo, mejora la tasa interna de rendimiento de los recursos asignados a la actividad por el productor.

Sin embargo, otra vez podría aquí plantearse la pregunta de por qué la actividad forestal debe sustentar el total de los costos de sistematización del terreno.

En otro orden de cosas, puede observarse que el aumento en un 10% en los ingresos del productor, se deba esto al aumento del precio de la madera en pie o en los volúmenes por hectárea obtenidos, genera un mejoramiento de casi 12% en la T.I.R. Esto permite afirmar que aún suponiendo inamovibles todos los datos del Cuadro 1.2. (y por lo tanto un movimiento de tierra de 800 m<sup>3</sup>/ha), y sin considerar el Crédito Fiscal ni los cultivos intercalares, un rendimiento de 322 tn/ha de madera o un precio de 18,4 A/tn, darían como resultado una T.I.R. = 8%. Este es un nivel de rentabilidad adecuado que hace privada y socialmente atractante la actividad de implantación y aprovechamiento posterior del bosque.

Dados los crecimientos de la masa forestal observados hasta el presente en la zona, este valor de 322 tn. al final del décimo-tercer año es perfectamente factible de alcanzar a nivel de

plantaciones comerciales, como lo demuestra el comportamiento de algunos ensayos realizados y de las mejores plantaciones ya existentes en el Valle.

La inclusión de los efectos del subsidio a la implantación en el análisis, da como resultado una sustancial elevación de la T.I.R.

La sola inclusión del Crédito Fiscal transforma el rendimiento original del 6,09% (caso 1) en otro de 14,00% (caso 4), es decir produce un mejoramiento del 103% en dicho indicador. Esto es así porque se disminuyen sustancialmente costos relativamente importantes y muy concentrados en los primeros años del turno.

El reconocimiento de que el supuesto de certeza total sobre el comportamiento de las variables importantes es poco realista, mostró la necesidad de trabajar con una distribución de probabilidades sobre la evolución futura del precio de la madera rolliza en la zona.

Esta variable, a cuya variación son muy sensibles los resultados del análisis, es probabilizable en función de las expectativas de los actores (productores y aserraderos).

El caso 5 muestra que la T.I.R. asciende a 15,4% cuando se incorpora este análisis; esta es una tasa que permite al álamo competir con cualquier otro uso alternativo del suelo.

En resumen, los análisis realizados demuestran que ésta es una actividad rentable en el Valle Medio del Río Negro, aún sin la ayuda estatal, pero que debe realizarse sobre suelos de buenas aptitudes, que impliquen movimientos de suelos de magnitudes ra

zonables, con una cuidadosa conducción de las plantaciones y con un esfuerzo por parte del Estado (quizá provincial) para tipificar y separar los distintos mercados de acuerdo a la calidad y uso de cada tipo de madera. Esto garantizará que el interés de los productores se acerque al interés de la comunidad y se produzca materia prima de mejor calidad apta para ser valorizada en nuevos usos y por lo tanto mejor remunerada. Todo parece indicar que la evolución probable de los precios y de la productividad por hectárea en madera rolliza, mejorará la rentabilidad de la actividad en la zona.

Por último, el análisis realizado aquí podría ser razonablemente extrapolado a la zona de General Conesa, que tiene condiciones similares; de todas maneras sería necesaria una verificación en el terreno de la validez de los datos más críticos que se han utilizado.-

INFORMACION A RELEVAR EN ZONAS DE FORESTACION

Provincia.....

Zona .....

Especie .....

. Motivo principal de la plantación .....

. Superficie actual en la zona forestada con la especie  
indicada .....

. Turno de corta ..... años .....

. precio promedio de la hectárea de tierra apta para forestación

A .....

Si existiera un mercado de arrendamientos en la zona; monto pro-  
medio de un arrendamiento anual por hectárea hasta la corta final  
(1), o monto total del arrendamiento de todo el período (especifi-  
car número de años). (2)

(1): \$ .....

(2): \$ ..... por ..... años

FUENTE: Dirección de Bosques, productores de la zona, inmobilia-  
rias de la zona, otros (especificar).

Densidades de plantación habituales.

..... plantas.

FUENTE:

. Podas y raleos

De acuerdo al manejo habitual de las plantaciones, en qué momento  
se realizan estas tareas?.

- Podas: ..... año ..... Extracción por hectárea .....m3 o tn.

..... año ..... Extracción por hectárea .....m3/tn.

. Raleos:

..... año

Número de árboles raleados por ha.....

Volúmen extraído por ha. .... m3/tn.

..... año

Número de árboles raleados por ha.....

Volúmen extraído por ha.....m3/tn.

FUENTE:

. Destinos habituales de la producción de la especie bajo análisis:

- de podas (leña autoconsumo, venta p/leña, sin utilidad, otros).

- de raleos (leña, producción carbón, chipeco, producción de pastas,  
otras industrias transformación mecánica (especificar)).

Volúmen de extracción esperada/ha. .... m3/tn.

Destino probable o habitual en la zona:

aserradero de la zona

acopiador de la zona

planta productora de pasta

otras industrias transformación mecánica (especificar).

FUENTE:

. Formas habituales de comercialización:

- del producto de podas, raleos y/o cosechas parciales:

.....

- del producto final (venta de monte en pie, venta de rollizos

tranquera explotación, rollizos sobre camión  
en la explotación, etc.).

FUENTE:

. Ingresos del productor

Precios percibidos por éste (el más frecuente, aquél por el que se comercializa la mayor parte de la producción de la zona).

- . de la poda: A .....
- . de los raleos: A .....m3/tn.
- . de los aprovechamientos parciales: A .....m3/tn.
- . de la corta final: A ..... m3/tn.

Especificar si es:

monte en pie, rollizos sobre camión etc.

si es pelado, trozado, etc.

y la fecha de los precios: ..... 1987

FUENTE:

. Otros ingresos

.venta de semillas

Kilos por ha. ....

Precio A ...../kilo

.venta de resina

Kilos por ha: .....

Precio A ...../kilo

.otros (especificar)

FUENTE:

. precio de la mano de obra forestal en la zona.

A ...../jornal.

Aportes patronales ?

Sueldo del personal fijo en la explotación



A ...../mes (especificar función: peón, capataz,  
tractoristas, etc.).

A ...../mes

FUENTE:

- . precio de plantas o metros de guía en la zona

A ...../planta      A ...../metro guía

Especificar la fecha:

Quién es el/los proveedores habituales (Estaciones IFONA, pro  
veedor comercial .....etc.).

FUENTE:

- . gastos de administración de la plantación.

A ...../ha./año.

- . Evolución esperada de los precios de los productos de la fores  
tación en los próximos 2 ó 3 años.

Cuales son las expectativas de los productores en cuanto a la  
evolución de los precios de la madera rolliza?

Estabilización

Suba moderada .....% anual

Suba pronunciada .....% anual

Baja moderada .....% anual

Baja importante .....% anual

Porqué?

ANEXO 2: Precio, vida útil y consumo específico de los equipos mecánicos utilizados en la implantación de salicáceas en el Valle Medio del Río Negro.

E Q U I P O S	Precio de compra (en \$ de enero 1987) (1)	Vida útil (en horas) (2)	Consumo específico de gas-oil (en lt/hora) (3)
Tractor 40 HP	14.800	12.000	6,2 a 8
Rastra 16 discos de 20"	3.000	5.000	-
Sembradora grano fino (16 disc.)	3.000	3.000	-
Rastra levante hidráulico	3.700	5.000	-
Tractor 60 HP	21.000	12.000	8,7 a 12
Subsolador (1 cuerpo)	460	4.000	

Fuentes: (1) F.Orazi; y Podlest; Consecionarios de Maquinaria Agrícola de "Villa Regina".

(2) Costos y Administración de la Maquinaria Agrícola; Rodolfo G.Frank.

(3) INTA.: Varias publicaciones; e información de los productores de la zona.

tl.

ALGUNOS COMENTARIOS ADICIONALES

Con el fin de completar la información respecto a la magnitud de la influencia de los cultivos intercalares sobre los resultados económicos de la explotación, se ha calculado la T.I.R. en el caso de la introducción del cultivo del tomate durante dos años sucesivos.

Suponiendo un beneficio neto de 350 A/ha/año (a precios de enero de 1987), dato extraído de un cálculo realizado por el Banco de la Provincia de Río Negro, la T.I.R. de las dos actividades tomadas en conjunto para el caso uno, se incrementa del 6,9 % original a 9,3%.

Por otro lado, se ha realizado un cálculo tentativo sobre la conveniencia o no de alargar el turno de corta y producir rollos de mayor diámetro aptos para el debobinado. Se debe aclarar que actualmente esta es una situación totalmente teórica en la zona, puesto que no existe un mercado de madera para debobinar y por lo tanto no existe un precio para aquélla; tampoco se conocen los volúmenes de madera a extraer al final del turno.

Aquí se ha supuesto a los fines de realizar la estimación; un raleo al 7° año con una extracción de 80 tn/ha; 350 tn/ha. adicionales al momento de la corta final a los 18 años, y un precio de 21 A/tn. la madera en pie para este aprovechamiento último.

Con estos supuestos la Tasa Interna de Retorno teórica se elevaría a casi el 10% (sin tener en cuenta el Crédito Fiscal).

Esto indicaría que, si apareciera en la zona una demanda de madera para debobinar, y los supuestos que se han adoptado no estuvieran alejados de la realidad, a una parte importante de los pro-

ductores forestales del Valle les convendría postergar el momento del aprovechamiento final.

tl.

4.2. Pinus Ponderosa y Pinus Murrayana en la Precordillera del Neuquén.

La Provincia del Neuquén tiene en su parte oeste, una franja precordillerana de ancho variable con buenas aptitudes ecológicas para la implantación de coníferas exóticas.

La forestación o reforestación con pinos en esta zona puede tener una doble finalidad: la protección de los suelos en las cuencas hídricas o faldeos montañosos y la producción de maderas de muy buena calidad con destino a la industria de transformación mecánica.

En este caso, el análisis se centrará en la exploración de los niveles de rentabilidad que puede alcanzar la actividad forestal orientada a la producción de madera para el mercado, sobre todo proveniente de Pinos Ponderosa y Murrayana.

La implantación de bosques de coníferas puede considerarse como una actividad incipiente aún en la Provincia. Las forestaciones comerciales de pinos alcanzarían aproximadamente a 12.000 hectáreas, valor que, a pesar de no tener el consenso de todas las instituciones públicas y privadas ligadas al sector, reflejaría la situación de fines de 1986. Sin embargo, todas estas plantaciones están lejos de alcanzar su turno de corta final.

Según datos elaborados por el Instituto Forestal Nacional en base al Mapa de grandes grupos de suelos de aptitud forestal; 4a. aproximación; habrían en la Provincia 1.656.000 hectáreas aptas y potencialmente forestables, de las cuales 336.000 estarían libres para forestar en zonas precordilleranas y de estepa con precipitaciones superiores a

los 550 milímetros por año.

Estas cifras permiten valorar la enorme potencialidad foresto-industrial de esta zona del Neuquén, que podría ser uno de los sustentos de la diversificación de su estructura productiva, que hasta hoy se ha basado en gran medida, en la explotación de recursos naturales no renovables como son los hidrocarburos líquidos y gaseosos. La situación actual de la actividad forestal provincial dista mucho de la potencialidad de la misma. Algunos datos generales servirán para ejemplificar esta realidad.

La Provincia del Neuquén participa con el 0,7% en la extracción anual de rollizos, con el 0,2% en la producción de postes y con el 0,3% en la de varas, varillas y trabas.

La mayor parte de la producción provincial de materia prima leñosa proviene del álamo de regadío y del bosque nativo. Los pinos cultivados aportaron, según datos del Anuario Estadístico Forestal de 1983 (IFONA), el 0,4% del volumen de rollizos extraídos en la Provincia. La principal industria de transformación de madera es la de fabricación de envases para la producción frutícola y se abastece de las plantaciones de álamos de La Confluencia. Los aserraderos que tratan rollizos de los bosques andino-patagónicos para el abastecimiento del mercado regional de tablas se localizan mayoritariamente en los Departamentos de Lacar, Zapala, Huiliches y Aluminé, y trabajan con un alto grado (probablemente su

perior al 30%) de capacidad ociosa.

En términos generales podría pensarse que estos aserraderos, en su mayoría de pequeño tamaño, podrían en el futuro con algunas adaptaciones e innovaciones tecnológicas, trabajar una parte de los rollizos de pinos implantados a través del Plan de Forestación en Precordillera.

En los últimos años se registra un relativamente importante aumento en la implantación de bosques de coníferas, resultado en gran parte de la actividad de la Corporación Forestal Neuquina y algunos productores particulares.

Esta actividad que aquí se intenta analizar se desarrolla entre los límites de los 550 mm. de precipitación anual y los 900 a 1000 metros de altitud.

Las dos especies a analizar son el *Pinus Ponderosa* y el *Pinus Contorta* var. *Latifolia* que han demostrado una muy buena adaptabilidad a los condicionantes climáticos y de suelos de esta región.

La primera de ellas, resiste fríos intensos y no es afectada por la nieve. Su comportamiento al efecto mecánico de los vientos es satisfactorio.

El *Pinus Murrayana* es también resistente al frío y las heladas, aún las más tardías, aunque puede sufrir daños por efecto de la nieve y el viento. Es poco exigente en lo que respecta a suelos, siendo por lo tanto adecuado para recuperar suelos degradados por erosión eólica o hídrica o por sobrepastoreo del ganado ovino. Sus cre

cimientos medios anuales son algo inferiores a los observados por el Pinus Ponderosa, pero ambos producen madera de buena calidad.

Utilizando los mismos criterios metodológicos expuestos en el punto 2 de este estudio y la información relevada en la propia zona, se construyó el Cuadro N° 2.1. que refleja los costos por hectárea de la implantación, de las intervenciones culturales y del aprovechamiento, teniendo en cuenta la "tecnología modal" en la región.

#### OBSERVACIONES AL CUADRO N° 2.1.

- . Los costos de implantación ( $C_i$ ) como puede verse tienen un alto componente directo de mano de obra, ya que todas las tareas son manuales. Aún los gastos administrativos y las plantas producidas por viveros tienen una incidencia indirecta de mano de obra importante.
  - . En la zona analizada no es frecuente la realización de desmonte previo, aunque a medida que nos acercamos hacia zonas de mayores precipitaciones anuales, la vegetación natural es más abundante y por lo tanto exige una tarea de eliminación de la misma. En la zona de transición bosque-estepa la vegetación predominante es el coirón, neneo y ñire achaparrado.
  - . El alambrado de los predios a forestar es realizado con personal propio y en algunos casos por contratación de servicios.
- Para determinar su costo por hectárea se ha supuesto una incidencia de 37 metros lineales, cifra que es muy variable en la zo-



## COSTO DE PRODUCCION DE CULTIVOS FORESTALES

(EN A DE ENERO 1987)

PROVINCIA: NEUQUEN

ZONA: PRECORDILLERA

ESPECIE: Pinus ponderosa  
Pinus murrayana

TIPO DE DESMONTE: SIN DESMONTE

DENSIDAD DE PLANTACION: 1111 PLANTAS/HA.

CONFIGURACION DE LA PLANTACION: 3 x 3 m.

TURNO DE CORTA: 35 AÑOS

PRODUCCION ESPERADA DE ROLLIZOS: 450 M3/HA.

1er. raleo = 60 m3

2do. raleo = 90 m3.

Corta final = 300 m3.

SUPERFICIE DE LA EXPLOTACION MODAL CONSIDERADA: 300-350 HAS.

Requerimientos por hectárea	Mano de Obra			Insumos			Costo total por tare (en A)
	jorn/ha.	Costo. jorn.mas car- gas socia- les	Costo por ha. (A)	Detalle de insumos	Cantida- des p/ha.	Costo por/ha. (A)	
<b>PRIMER AÑO</b>							
<b>1. Trabajos previos</b>							
1.1. Alambrado (37 m.líneales/ha) 7 hilos (5 lisos, 2 de púas) 1 poste/10m. y 1 varilla/m.				Costo A 1,3/m.		48,1	48,1
<b>2. Preparación del campo</b>							
2.1. Delimitación de superficie, marcación de lotes y corta- fuegos.	1	9,2	9,2				9,2
<b>3. Plantación</b>							
3.1. Hoyado y plantación	4	9,2	36,8				36,8
3.2. Distribución de plantas	0,5	9,2	4,6				4,6
<b>4. Material de plantación</b>							
4.1. Plantas: raíz desnuda				0,10 A/planta	1111	111,1	111,1
<b>5. Combate de plagas:</b>							
5.1. Lucha contra liebres	3	9,2	27,6	Repelente Lebrífugo más prepara- ción y distribu- ción de cañas	4 kg.	30	57,6
<b>6. Conservación de caminos y cortaf. (manual)</b>	1	9,2	9,2				9,2
<b>7. Administración y dirección técnica</b> 15% de (2+3+4+5+6)							34,5
<b>TOTAL DEL 1er. AÑO</b>							<b>310,3</b>
<b>SEGUNDO AÑO</b>							
<b>1. Combate de plagas</b>							
1.1. Lucha contra liebres	2	9,2	18,4	Producto y pre- paración de cañas	4 kg.	30	48,4
<b>2. Reposición de fallas: (30%)</b>							
2.1. Plánton				30% 0,10 A/u.	333	33,3	33,3
2.2. Mano de obra	2	9,2	18,4				18,4

3. <u>Conservación de caminos y cortaf.</u> (manual)	1	9,2	9,2				9,2
4. <u>Administración y dirección técnica</u> 10% (1+2+3)							10,9
<u>TOTAL DEL SEGUNDO AÑO:</u>							<u>120,2</u>
<u>TERCER AÑO</u>							
1. <u>Combate de plagas:</u>							
1.1. Lucha contra liebres	2	9,2	18,4	Incluye prepara- ción	4 kg.	30	48,4
2. <u>Conservación de caminos y cortaf.</u> (manual)	1	9,2	9,2				9,2
3. <u>Administración y dirección técnica</u> 10% (1+2)							5,8
<u>TOTAL TERCER AÑO:</u>							<u>63,4</u>
<u>AÑO N° 10</u>							
1. <u>Poda</u>	10	9,2	92				92
<u>AÑO N° 17</u>							
1. <u>Poda</u>	10	9,2	92				92
2. <u>Raleo</u> (costo estimado 3A/m3). Extracción esperada: 60 m3/ha.							180
<u>AÑO N° 27</u>							
1. <u>Segundo raleo</u> Extracción esperada: 90 m3/ha.							270

FUENTE: Elaboración propia en base a datos relevados en la zona por el Ing. Ftal. Ricardo Hlopec.

na y está en función de la extensión, forma y topografía del predio a forestar.

- . La densidad de plantación habitual es de 1111 plantas por hectárea. Las tareas de delimitación de superficies, distribución de plantas y hoyado y plantación insumen 5,5 jornales por hectárea.
- . El precio de la mano de obra ha sido fijado, de acuerdo a lo informado por CORFONE y algunos productores, en 9,2A/jornal a precios de enero de 1987. Este valor incluye las cargas sociales que los productores declaramos abonar.
- . El combate de plagas en la zona significa lucha contra liebres que son responsables del alto porcentaje de fallas en las plantaciones. Se estima en 3 jornales por hectárea durante el primer año y 2 jornales/hectárea en los dos años siguientes.
- . La conservación de caminos y cortafuegos es también una tarea manual e insumiría aproximadamente un jornal/hectárea/año para el macheteo de los pastizales.
- . Los gastos de administración y dirección técnica son muy variables en la zona. Su incidencia por hectárea está en función de múltiples factores: distancia y accesibilidad del predio; extensión del mismo; tipo de empresa o productor forestal; forma de organización del trabajo, etc.

Se ha decidido a los fines del cálculo, imputar el 15% de los gastos restantes durante el primer año (excluidos los gastos de alambrado) y el 10% de los desembolsos en el segundo y tercer años.

- . Los cuidados culturales ( $C.C_i$ ) se reducen a dos podas realizadas en forma manual sobre el 100% y el 50% de las plantas en los años décimo y décimo séptimo respectivamente. Se estimó de

acuerdo a la información de CORFONE, en 10 jornales por hectárea. Aquí cabe aclarar que estos valores provienen de estimaciones y no son resultado de mediciones realizadas sobre plantaciones de la zona, ya que existen muy pocas forestaciones de las especies bajo estudio que hayan sobrepasado esas edades. En las que lo han hecho no se han realizado oportunamente esas intervenciones y no han sido medidos los requerimientos de mano de obra por unidad de superficie.

- . Cabe aclarar que para el cálculo del costo no se ha tomado en cuenta la conservación de cortafuegos a partir del cuarto año y hasta la corta final (un jornal/ha/año), dada la incertidumbre sobre la efectiva realización de la tarea. Su consideración desmejoraría los indicadores de rentabilidad de las plantaciones.
- . Los costos de los aprovechamientos ( $C.A_i$ ), están asociados a dos raleos que se realizarían, o más bien que correspondería realizar en las cercanías de los años décimo séptimo y vigésimo séptimo, y para los cuales son válidos los comentarios realizados para las podas.

Estos aprovechamientos parciales se realizarían mayoritariamente por contratación de servicios y su costo estimado en enero de 1987 era de 3 A/m<sup>3</sup>.

CORFONE y algunos productores forestales del Neuquén han estimado una extracción promedio de 60 m<sup>3</sup>/ha en el primer raleo con destino básicamente a leña; y 90 m<sup>3</sup>/ha en el segundo ya con destino al aserrado.

- . El costo de la tierra ( $T_o$ ) es muy poco significativo dentro del total de los costos. En primer lugar existen en la zona muchas

tierras fiscales aptas para forestar, donde el costo de acceso a la misma es casi nulo. Por otro lado, las tierras propiedad de particulares en la zona son extremadamente baratas. La Dirección de Bosques y Parques Provinciales del Neuquén (sobre datos de la Dirección de Catastro) informó que el precio de venta de campos con aptitud forestal estaría en promedio, en 25 A/ha. en el Departamento Huiliches y en 14 A/ha. en el Departamento Minas.

Se ha adoptado un valor de 20 A/ha. como costo promedio de acceso a la tierra, valor que se recupera en el año 35 al momento de la corta final (Tn) al quedar libre aquélla para una nueva rotación.

El Cuadro N° 2.2. resume los valores de costos e ingresos para el productor, en lo que se ha denominado "situación básica", es decir, aquélla que se considera como la más frecuente. Sobre esos datos se ha realizado la estimación de los indicadores de rentabilidad de la plantación, en las situaciones "sin" y "con" Crédito Fiscal.

Posteriormente se han realizado algunos análisis de sensibilidad para conocer en cuánto varían dichos indicadores ante cambios en algunos de los parámetros considerados (salarios, precios de la madera, turno de corta, tasa de subsidio del Crédito Fiscal). Antes de presentar los resultados de la evaluación realizada,

## COSTO DE PRODUCCION DE CULTIVOS FORESTALES

(EN A DE ENERO 1987)

PROVINCIA: NEUQUEN

ZONA: PRECORDILLERA

ESPECIE: Pinus ponderosa  
Pinus murrayana

TIPO DE DESMONTE: SIN DESMONTE

DENSIDAD DE PLANTACION: 1111 PLANTAS/HA.

CONFIGURACION DE LA PLANTACION: 3 x 3 m.

TURNO DE CORTA: 35 AÑOS

PRODUCCION ESPERADA DE ROLLIZOS: 450 M3/HA.

1er. raleo = 60 m3

2do. raleo = 90 m3.

Corta final = 300 m3.

Requerimientos por hectárea	Mano de Obra			Insumos			Costo total por tarea (en A)
	jorn/ha.	Costo jorn.mas car- gas socia- les	Costo por ha. (A)	Detalle de insumos	Cantida- des p/ha.	Costo por/ha. (A)	
<b>PRIMER AÑO</b>							
<b>Trabajos previos</b>							
1.1. Alambrado (37 m. lineales/ha) 7 hilos (5 lisos, 2 de púas) 1 poste/10m. y 1 varilla/m.				Costo A 1,3/m.		48,1	48,1
<b>Preparación del campo</b>							
2.1. Delimitación de superficie, marcación de lotes y corta- fuegos.	1	9,2	9,2				9,2
<b>Plantación</b>							
2.1. Hoyado y plantación	4	9,2	36,8				36,8
2.2. Distribución de plantas	0,5	9,2	4,6				4,6
<b>Material de plantación</b>							
1. Plantas: raíz desnuda				0,10 A/planta	1111	111,1	111,1
<b>Luchas de plagas:</b>							
1.1. Lucha contra liebres	3	9,2	27,6	Repelente Lebrifugo más prepara- ción y distribu- ción de cañas	4 kg.	30	57,6
<b>Conservación de caminos y cortaf.</b> (manual)	1	9,2	9,2				9,2
<b>Administración y dirección técnica</b> 15% de (2+3+4+5+6).							34,3
<b>TOTAL DEL 1er. AÑO</b>							<u>310,9</u>
<b>SEGUNDO AÑO</b>							
<b>Luchas de plagas</b>							
1.1. Lucha contra liebres	2	9,2	18,4	Producto y pre- paración de cañas	4 kg.	30	48,4
<b>Reposición de fallas: (30%)</b>							
1.1. Plantas				30% 0,10 A/u.	333	33,3	33,3
2. Mano de obra	2	9,2	18,4				18,4

conservación de caminos y cortaf. (manual)	1	9,2	9,2				9,2
Administración y dirección técnica 10% (1+2+3)							10,9
TOTAL DEL SEGUNDO AÑO:							<u>120,2</u>
TERCER AÑO							
Combate de plagas:							
1.1. Lucha contra liebres	2	9,2	18,4	Incluye prepara- ción	4 kg.	30	48,4
conservación de caminos y cortaf. (manual)	1	9,2	9,2				9,2
Administración y dirección técnica 10% (1+2)							5,8
TOTAL TERCER AÑO:							<u>63,4</u>
AÑO N° 10							
Extracción de guano	10	9,2	92				92
AÑO N° 17							
Extracción de guano	10	9,2	92				92
Extracción de guano (costo estimado 3A/m3). Extracción esperada: 60 m3/ha.							180
AÑO N° 27							
Extracción de guano (costo estimado 3A/m3). Extracción esperada: 90 m3/ha.							270

CRONOGRAMA DE COSTOS E INGRESOS DEL PRODUCTOR  
(EN AUSTRALES DE ENERO DE 1987/HECTAREA)

ITEMS AÑOS (i)	C O S T O S						INGRESOS
	CI <sub>i</sub>	C.C. <sub>i</sub>	CA <sub>i</sub>	T <sub>o</sub>	T <sub>n</sub>	C <sub>i</sub>	I <sub>i</sub>
1	310,9			20		330,9	
2	120,2					120,2	
3	63,4					63,4	
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10		92				92	
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17		92	180			272	360
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27			270			270	900
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35					20	-20	6.000

FUENTE: Elaboración propia en base a datos relevados en el área por el Ing.Ftal.R.Hlopec



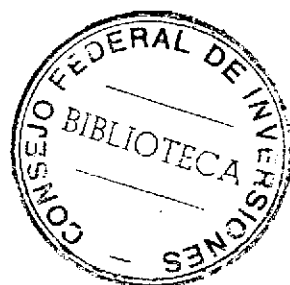
conviene explicitar los componentes de los ingresos ( $I_i$ ) que se han considerado.

Como ya se ha dicho, la extracción esperada del primer raleo (40% de la masa) sería de 60 m<sup>3</sup>/ha en el año 17. Actualmente el destino de este producto es su utilización para la producción de calor doméstico o en pequeñas industrias. El precio obtenido por el productor descontado el flete es actualmente de 6 A/m<sup>3</sup>, aunque hay algunas operaciones que se han realizado por encima de este precio (en casos de ventas para postes).

Diez años más tarde, habría un segundo raleo sobre el 30% de los ejemplares, con una extracción esperada de 90 m<sup>3</sup>/ha. El destino de esta materia prima será el aserrado y el precio neto de venta es de 10 A/m<sup>3</sup> para rollizos de similar diámetro y calidad. Por último la modalidad de comercialización del producto de la corta final es la venta del monte en pie. Esta característica podría variar cuando existan superficies significativas de pinos en edad de corta y ésto probablemente modificaría los precios netos recibidos por los propietarios de los bosques. Por el momento se ha estimado un precio de 20 A/m<sup>3</sup>, a precios de enero de 1987, para los rollizos en pie.

Es de hacer notar que los valores adoptados: 450 m<sup>3</sup>/ha en un turno de 35 años, presuponen un crecimiento anual medio de 12,9 m<sup>3</sup>/ha/año, que es un valor razonable a la luz de la información obtenida en la zona. Esto no quiere decir que con mejoramientos genéticos e intervenciones silvícolas oportunas, estos rendimientos no puedan ser mejorados. Esto sin duda insumirá tiempo y necesariamente los análisis y comparaciones se realizan sobre la base de las condiciones reales o esperadas más frecuentes,

en el presente. De todas maneras, se realiza un análisis disminuyendo a 30 años la duración del turno, lo cual implica suponer un crecimiento anual medio de 15 m<sup>3</sup>/ha.



### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- 1) La aplicación de la fórmula del acápite 2.4. a los datos del Cuadro N° 2.2. (que configura la denominada "situación básica") permite obtener los siguientes resultados en el caso "sin consideración del Crédito Fiscal".

$$\text{si } r = 0,08 \Rightarrow \text{V.A.N.} = + 8,02$$

$$\text{T.I.R.} = 8,05 \%$$

Indudablemente éstos son resultados que muestran una buena rentabilidad para el productor forestal, máxime si se tiene en cuenta que ésta se obtiene sobre tierras que no tienen una aptitud alternativa (salvo la cría extensiva de ganado ovino) y que la forestación favorece la recuperación de tierras degradadas. La obtención entonces, de algo más del 8% de rentabilidad real a lo largo del período, permite pensar sobre bases ciertas en que la forestación con pinos puede ser una excelente vía para la diversificación de la actividad productiva provincial.

Se realizan a continuación algunos análisis de sensibilidad:

- 2) Situación básica con disminución en el salario pagado: de 9,2 A/jornal a 8 A/jornal.

$$\begin{aligned}
 CI_1 &= 297,8 \\
 CI_2 &= 113,6 \\
 CI_3 &= 59,4 \\
 CC_{10} &= 80,0 \\
 CC_{17} &= 80,0 \\
 CA_{17} &= 162,0 \\
 CA_{27} &= 243,0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 si \quad r &= 0,08 \quad \Rightarrow \quad V.A.N. = + 49,1 \\
 &\quad \quad \quad T.I.R. = 8,32 \%
 \end{aligned}$$

Estos resultados muestran que a pesar de que todas las tareas son manuales, la disminución del salario pagado mejora sólo en un 3% la T.I.R. calculada. El mejoramiento de la tasa de rentabilidad no requiere entonces, la contracción de la remuneración de la mano de obra.

- 3) Situación básica con la elevación de los precios de la madera proveniente de raleos y del aprovechamiento final.

Se ha supuesto que:

Precios madera (en A/m3 a precios de enero de 1987)

	Situación básica	Nueva situación
1er. raleo	6	7
2do. raleo	10	13
Venta madera en pie al momento del turno	20	24

$$\dots \quad I_{17} = 420,0$$

$$I_{27} = 1.170,0$$

$$I_{35} = 7.200$$

$$\text{si } r = 0,08 \quad \Rightarrow \quad \text{V.A.N.} = + 149,7$$

$$\text{T.I.R.} = 8,87 \%$$

Estos resultados muestran una relativamente baja respuesta de la rentabilidad a la mejora de los precios: la T.I.R. pasa de 8,05% a 8,87%.

Es decir, un aumento del precio promedio ponderado (por los m3. de madera) del 21,6% sólo ha originado una mejoría en la T.I.R. equivalente al 10,2%.

Cabe comentar aquí que esta situación de suba en los precios de la madera en la zona parece bastante probable en el mediano plazo.

El solo condicionante para que esto ocurriera sería el precio de la madera aserrada de pino insigne de Chile, puesta en el mercado de Neuquén. De su evolución dependerá probablemente el precio máximo que puedan obtener por su madera los forestadores neuquinos, a pesar de que existen diferencias de calidad entre la madera de unos y otros.

#### 4) Situación básica con disminución del turno de corta a 32 años.

$$I_{32} = 6.000$$

$$\text{si } r = 0,08 \quad \Rightarrow \quad \text{V.A.N.} = + 122,2$$

$$\text{T.I.R.} = 8,77 \%$$

Indudablemente aquí existe una buena respuesta de la T.I.R.; ésta es sensible al acortamiento del turno.

El hecho de disminuir el turno de corta a 32 años obteniendo los mismos volúmenes de madera por hectárea, es lo mismo que

suponer un aumento de los crecimientos medios anuales: de 12,9 m<sup>3</sup>/ha. de la "situación básica" a 14,06 m<sup>3</sup>/ha en la nueva situación.

Este 9% de incremento en los rendimientos anuales genera una mejora equivalente en la rentabilidad: o sea de casi el 9%.

Esta respuesta se verifica también en el siguiente caso:

5) Situación básica con disminución del turno de corta a 30 años

$$I_{30} = 6.000$$

$$\begin{aligned} \text{si } r = 0,08 & \Rightarrow \text{V.A.N.} = + 214,4 \\ & \text{T.I.R.} = 9,34 \% \end{aligned}$$

Es decir, si al cabo de 30 años fuera posible obtener 450 m<sup>3</sup>/ha (crecimientos de 15 m<sup>3</sup>/ha/año) la rentabilidad de la rotación con pinos sería altamente satisfactoria.

Los hipotéticos casos 4) y 5) demuestran que para mejorar la tasa de ganancia del productor forestal es necesario lograr mejores rendimientos en madera por año. Allí parecería que está la clave: los mejoramientos genéticos y las prácticas silviculturales adecuadas y oportunas, que no aumentarían significativamente los costos y si mejorarían (o anticiparían, que es lo mismo) los ingresos.

Todos los análisis se han hecho sin considerar los beneficios para el productor de la Ley N° 21.695, que ahora se incorporan.

6) Situación básica con Crédito Fiscal (tasa de subsidio 70%).

$$CI_i^* = 0,3 CI_i$$

$$\begin{aligned} \therefore CI_1^* &= 93,3 \\ CI_2^* &= 36,1 \\ CI_3^* &= 19,0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{si } R &= 0,08 \quad \Rightarrow \quad V.A.N. &= + 341,6 \\ & \quad T.I.R. &= 11,61 \% \end{aligned}$$

La inclusión en el análisis del subsidio a los costos de implantación mejora sensiblemente la rentabilidad para el forestador. Una tasa de utilidad real del 11,6% anual es un incentivo importante para la forestación con pinos. Pocas actividades productivas que requieran magnitudes de capital moderados como la forestación en el Neuquén, pueden garantizar una tasa equivalente durante un período tan largo.

- 7) Situación básica con Crédito Fiscal y disminución de la tasa de subsidio al 50%.

$$CI_i^* = 0,5 \quad CI_i$$

$$\begin{aligned} \therefore CI_1^* &= 155,5 \\ CI_2^* &= 60,1 \\ CI_3^* &= 31,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{si } r &= 0,08 \quad \Rightarrow \quad V.A.N. &= + 246,2 \\ & \quad T.I.R. &= 10,15 \% \end{aligned}$$

La tasa de rentabilidad esperada continúa siendo alta aún en el hipotético caso en que el Estado se hiciera cargo de la mitad de los costos de implantación.

El conjunto de resultados obtenidos pone de manifiesto la viabilidad económica de la asignación de recursos a la creación de bosques implantados de coníferas en el Neuquén, actividad en la que coincidirían los intereses del productor privado con los de la comunidad neuquina.

Esta podría apropiarse una serie de importantes beneficios medioambientales de dichos bosques y podría lograr junto con el aprovechamiento ordenado de las masas nativas andino-patagónicas y la industria de transformación de toda la materia prima leñosa, una alternativa importante para su diversificación productiva.- Con el objeto de reflejar la situación de algunas zonas de la Provincia (por lo general las menos húmedas) donde los crecimientos del bosque son menores a los aquí considerados, se ha calculado la tasa de rentabilidad para cuando aquéllos alcanzan a 9m<sup>3</sup>/ha/año, manteniendo constantes los demás valores del Cuadro N° 2.2.

En este caso:

$$I_{35} = 3.300 \text{ (ya que se supone que los volúmenes extraídos de los raleos permanecen constantes)}$$

El resultado obtenido es un descenso de la T.I.R. a 6,5%, valor que si bien es bajo en términos absolutos, no lo será tanto si se lo compara con los rendimientos de las pocas aplicaciones alternativas de esos suelos.

Si se supusiera un crecimiento anual medio de 5 m<sup>3</sup>/ha, todo lo demás constante, se obtendría una T.I.R. de 4,5% en el caso de no considerar los beneficios del Crédito Fiscal; la inclusión de los mismos elevaría el indicador de rentabilidad para el productor a 8,5%, valor que, muestra la conveniencia de la operación.

#### 4.3. Salicáceas en el Delta del Paraná.

El Delta del Paraná con sus aproximadamente 1.700.000 hectáreas es una de las zonas más antiguas en lo que hace a forestación de especies de maderas blandas y de rápido crecimiento. Más de cien años de Salicicultura, con períodos de un extraordinario auge de la actividad y demanda de materia prima parcialmente insatisfecha, y con otros de grave crisis producidas por contingencias climáticas o económicas.

Con una existencia aproximada de 50.000 a 60.000 hectáreas forestadas (valor de difícil cuantificación al presente) con sauces y álamos, la actividad forestal es la de mayor contribución al Valor Agregado Regional.

Los datos siguientes correspondientes a los años 1983 y 1984, dan una idea de magnitud de la producción regional de rollizos de sauce y álamo.

EXTRACCION DE ROLLIZOS (en toneladas)				
Sauce	Total		Para Pastas	Para Aserrado
	1983	248.300	86.200	162.100
	1984	178.670	124.900	53.770
Alamo	1983	182.190	161.300	20.890
	1984	174.630	155.600	19.030

FUENTE: I.FO.NA.: Anuarios de Estadística Forestal.



tación con sauces con destino a molienda, y álamos en dos alternativas productivas: en albardón y semialbardón, y con endicamiento.

#### I. SALIX Spp.

El Cuadro N° 3.1. a. muestra los costos de producción correspondientes a la "tecnología modal" en el Delta entrerriano-bonaerense. Las tareas que se realizan a lo largo de los diez años del turno como así también los insumos físicos por tarea (tiempo de maquinarias, jornales de labor, agroquímicos, etc.) han sido descriptos ya por el Ing.Ftal.R. Hlopec en su Informe. Sobre esa base y con la utilización de los respectivos precios unitarios vigentes en la zona, se ha construido el citado cuadro que refleja los costos económicos esperados considerando dos atenciones de rebrotes.

El valor del jornal pagado en la zona fue suministrado por los propios productores, al igual que el costo unitario de la sistematización de tierras; el precio de compra de una hectárea sin sistematizar fue informado por Inmobiliaria Delta Propiedades y por Bienes Raíces Leber; y el cálculo del costo horario de la utilización de tractores e implementos agrícolas está explicitado en el Cuadro Anexo 3 del presente Informe.

El cuadro N°3.2.a. muestra el resumen de los costos anuales que dan origen al cálculo de rentabilidad, en la situación que se ha denominado "básica".

Los informantes sobre el nivel de precios de la made-

PROVINCIA: BUENOS AIRES Y ENTRE RIOS

ZONA: DELTA DEL PARANA

ESPECIE: SALIX Spp. (Sauces)

DENSIDAD DE PLANTACION: 1660

PLANTAS/UA.

CONFIGURACION DE PLANTACION: 3 x 2 m.

TURNOS DE CORTA: 10 AÑOS

PRODUCCION ESPERADA DE ROLLIZOS: 170 TN/HA.

DESTINO: MOLIENDA PARA PASTAS CELULOSICAS.

SUPERFICIE DE LA EXPLOTACION MODAL CONSIDERADA: 15-20 HAS. Y 140-170 HAS.

[illegible]

	EQUIPOS				MANO DE OBRA			INSUMOS			COSTO
<b>SEGUNDO AÑO</b>											
<b>1. Cuidados culturales</b>											
1.1. Apisonado del pajonal (2)	Tractor 55 HP + rolo	2	5	10	0,25	10	2,5				12,5
1.2. Desmalezada e/líneas (2)					3	10	30				30
1.3. Limpieza de zanjas					1,5	10	15				15
<b>2. Combate de plagas</b>											
2.1. Lucha contra hormigas					0,5	10	5	Heptacloro	3 kg.	10,5	15,5
2.2. Lucha contra roedores					0,5	10	5			4	9,0
<b>3. Reposición de fallas</b>											
3.1. Estacas (15%)								250 m.guía; 0,05 m/m.		12,5	12,5
3.2. Mano de obra					1	10	10				10,0
<b>4. Conservación de cortafuegos.</b>											
4.1. Apisonado del pajonal	Tractor 55 HP + rolo	0,5	5	2,5	0,06	10	0,6				3,1
<b>5. Administración y dirección técnica: 10% de: (1+2+3+4)</b>											
											10,7
<b>TOTAL DEL 2do. AÑO</b>											<b>118,3</b>
<b>TERCER AÑO</b>											
<b>1. Cuidados culturales</b>											
1.1. Apisonado del pajonal	Tractor + rolo	1	5	5	0,12	10	1,2				6,2
1.2. Desmalezada manual e/filas					1	10	10				10
1.3. Limpieza de zanjas					1,5	10	15				15
<b>2. Combate de plagas</b>											
2.1. Lucha contra hormigas					0,5	10	5	Heptacloro	3	10,5	15,5
2.2. Lucha c/roedores					0,5	10	5			4	9,0
<b>3. Conservación de cortafuegos:</b>											
3.1. Apisonado del pajonal	Tractor + rolo	0,5	5	2,5	0,06	10	0,6				3,1
<b>4. Administración y dirección técnica: 10% de: (1+2+3)</b>											
											5,9
<b>TOTAL 3er. AÑO:</b>											<b>64,7</b>
<b>4to. AL 9° AÑO:</b>											
1. Limpieza de canales y zanjas:					1,5	10	15				15
2. Conservación de cortaf.	Tractor + rolo	0,5	5	2,5	0,06	10	0,6				3,1
<b>TOTAL de cada año desde el 4° al 9°:</b>											<b>18,1</b>

2da. ROTACION									
AÑO 11									
1. Nueva sistematización de zanjias y canales 125 ml/ha. por contratación de servicios.									125
2. Cuidados culturales.									
2.1. Desmalezada entre líneas con machete (2)					3	10	30		30
2.2. Limpieza de zanjias					1,5	10	15		15
3. Combate de plagas.									
3.1. Lucha contra hormigas					0,5	10	5	Heptacloro	3 kg 10,5 15,5
4. Conservación de cortafuegos									
4.1. Apisonado del pajonal	Tractor 55HP + rolo	0,5	5	2,5	0,06	10	0,6		3,1
5. Administración y dirección técnica 10% de (2+3+4)									6,4
TOTAL AÑO 11:									195
AÑO 12									
1. Cuidados culturales									
1.1. Desmalezada entre líneas con machete (1)					1,5	10	15		15
1.2. Limpieza de zanjias					1,5	10	15		15
2. Combate de plagas.									
2.1. Lucha contra hormigas					0,5	10	5	Heptacloro	3 kg 10,5 15,5
3. Conservación de cortafuegos.	Tractor 55 HP+rolo	0,5	5	2,5	0,06	10	0,6		3,1
4. Administración y dirección técnica: 10% de (1+2+3)									4,9
TOTAL AÑO 12:									53,5
AÑOS 13 a 18:									
1. Limpieza de zanjias					1,5	10	15		15
2. Conservación de cortaf.	Tractor 55HP + rolo	0,5	5	2,5	0,06	10	0,6		3,1
TOTAL DE CADA UNO DE LOS AÑOS: 13 a 18:									18,1
3ra. ROTACION IDENTIDA A LA SEGUNDA. (AÑOS 20 a 27)									
FUENTE: Elaboración en base a datos relevados en la zona por Ing. Ftal. Ricardo Hlopec									

SALIX Spp EN EL DELTA DEL PARANA  
 CRONOGRAMA DE COSTOS ( $C_i$ ) E INGRESOS ( $I_i$ ) DEL PRODUCTOR  
 (EN AUSTRALES DE FEBRERO DE 1987/HECTAREA)

Items Años. (i)	C O S T O S						INGRESOS
	$CI_i$	$C.C._i$	$C.A._i$	$To$	$Tn$	$C_i$	$I_i$
1	540,5			70		610,5	
2	118,3					118,3	
3	64,7					64,7	
4		18,1				18,1	
5		18,1				18,1	
6		18,1				18,1	
7		18,1				18,1	
8		18,1				18,1	
9		18,1				18,1	
10							1.360
11	195					195	
12	53,5					53,5	
13		18,1				18,1	
14		18,1				18,1	
15		18,1				18,1	
16		18,1				18,1	
17		18,1				18,1	
18		18,1				18,1	
19							1.360
20	195					195,0	
21	53,5					53,5	
22		18,1				18,1	
23		18,1				18,1	
24		18,1				18,1	
25		18,1				18,1	
26		18,1				18,1	
27		18,1				18,1	
28					70	- 70	1.360

FUENTE: Elaboración propia en base a Cuadro N° 3.1.a y datos relevados en la zona.

ra rolliza de sauces y álamos, como así también de los costos medios del aprovechamiento y flete, fueron el C. P.N. Horacio Mendizábal y el Ing. Carlos Messina. Estos valores se presentan en el cuadro siguiente:

PRECIO DE ROLLIZOS DE SALICACEAS E INGRESOS NETOS DEL PRODUCTOR  
(EN AUSTRALES/TONELADA, A PRECIOS DE FEBRERO DE 1987)

	Precio en Puerto (1)	Costo del aprove- chamiento. (2)	Costo de flete (3)	Ingresos netos del productor (4)
Sauce para molienda	25	12	5	8
Alamo para molienda	25	12	5	8
Alamo para aserrado	45	12	5	28

$$(4) = (1) - (2) - (3)$$

En términos generales los productores opinan que los ingresos netos obtenidos por tonelada vendida con destino a molienda, son bajos.

No se dispone de una serie suficientemente larga de precios de madera rolliza puesta en puerto, como para juzgar si estos precios actuales están por debajo de precios anteriores. Sin embargo, es claro que el productor sólo percibe un 30% a 35% de dichos precios dada la alta incidencia de los costos del aprovechamiento y del flete por tonelada que en general se realiza por vía fluvial.

Se ha supuesto que no hay una tarea de selección de

rebrotos; se realiza solamente una resistematización - del suelo (reconstrucción de zanjas y canales después del aprovechamiento), cuidados culturales, combate de hormigas y conservación de cortafuegos.

Por último, se postula un crecimiento anual medio de la masa de 17 tn/ha. en la primera rotación, y de 18,9 tn/ha para los dos rebrotos.

#### Resultados y conclusiones:

Caso 1. Situación básica: 3 rotaciones con 1er. y 2do. rebrote (sin considerar el Crédito Fiscal)

Se ha supuesto  $T_{28} = T_0 = 70$

Si  $r = 0,08 \Rightarrow$  V.A.N. = 128,7  
T.I.R. = 9,15%

La Tasa Interna de Retorno calculada muestra la conveniencia de forestar con sauces, en las zonas de las islas donde no se pueden garantizar las condiciones mejores para el crecimiento seguro de los álamos.

La T.I.R. del 9,15% debería ser una tasa anual atractiva para el productor forestal isleño, dadas las escasas oportunidades alternativas para esos suelos en las condiciones actuales. Sin embargo es evidente que los pequeños forestadores del Delta, deben encontrar una combinación de actividades que les garantice la disponibilidad de ingresos a lo largo de los 10 años del turno. Cada vez más la forestación comercial parecería adaptarse menos a la situación y necesidades de los pequeños productores individuales. Las pequeñas parcelas forestadas podrían ser só-

Como puede verse, en las condiciones actuales y sin considerar los beneficios de la Ley n° 21.695, 200 A/ha. es el límite superior de lo que se puede pagar la tierra para plantar sauces. Precios de tierra superiores o tierras más baratas pero que obliguen a un movimiento de suelo promedio superior a los 350 m<sup>3</sup>/ha., anulan y luego hacen negativo el V.A.N. bajando la T.I.R. por debajo del 8%.

Caso 5. Aumento del ingreso neto percibido por el productor de 8 A/tn. a 10 A/tn., y un precio intermedio para la tierra.

$$I_{10} = I_{19} = I_{28} = 1700$$

$$T_0 = T_{28} = 140$$

$$\begin{aligned} \text{si } r &= 0,08 & \Rightarrow & \text{V.A.N.} = + 365,2 \\ & & & \text{T.I.R.} = 10,8 \% \end{aligned}$$

La T.I.R. ha aumentado significativamente; ella es sensible a los cambios en los precios del producto final, tanto a los ascendentes como a los descendentes.

Un aumento del 25% en los ingresos netos por tonelada hubiera mejorado también en un 25% el valor de la T.I.R. que hubiera llegado al 11,4% si simultáneamente no se hubiera considerado una tierra más cara que en la situación básica (140 A/ha.). Entonces, simplificando se puede afirmar, que dadas las condiciones actuales cada aumento del 1% en los ingresos netos del productor por la venta de sus rollizos para molienda, mejora también en 1% su tasa de rentabilidad. Es decir que por ejemplo, un aumento del ingreso neto de 8 a 8,8 A/tn. llevaría la T.I.R. de 9,15% a



casi 10,1%.

Cabe aclarar que este aumento de los ingresos netos podría deberse tanto a un aumento en términos reales del precio pagado por las fábricas de pasta por la madera rolliza puesta en puerto, como a una disminución de los costos del aprovechamiento o de los fletes pagados por tonelada.

Caso 6. Inclusión de los beneficios del Crédito Fiscal: situación básica y una tasa de subsidio para implantación = 0,7; tasa de subsidio para atención rebrotes = 0,15

$$CI_1 = 162,2$$

$$CI_2 = 35,5$$

$$CI_3 = 19,4$$

$$CI_{11} = CI_{20} = 110,4$$

$$CI_{12} = CI_{21} = 29,6$$

Para calcular  $CI_{11}$  y  $CI_{12}$  se tomó:

$$\text{Monto subsidio} = 0,15 (CI_1 + CI_2 + CI_3) = 108,5$$

y luego se repartió este subsidio entre  $CI_{11}$  y  $CI_{12}$  proporcionalmente al monto del gasto efectivo del rebrote.

$$\text{si } r = 0,08 \quad \Rightarrow \quad \text{V.A.N.} = + 696,6$$

$$\text{T.I.R.} = 18,91 \%$$

La inclusión del Crédito Fiscal en este caso, duplica la tasa de ganancia de los productores. Sin duda los efectos de dicho subsidio son extremadamente importantes dado la alta significación de los costos de implantación y primeras tareas de los rebrotes dentro del costo total (o lo que es lo mismo un alto valor del cociente:

$$x = \frac{\sum_{i=1}^{28} CI_i}{\sum_{i=1}^{28} C_i}$$

La T.I.R. cercana al 19% es un valor muy alto obtenido sobre suelos que no tienen otras alternativas productivas rentables a largo plazo. Por lo tanto si se pudiera resolver el tema de garantizar un flujo mínimo de ingresos mensuales para los productores pequeños, sería dable esperar una excelente respuesta por parte de éstos al programa de forestación con sauces en el Delta.

Cabe aquí mencionar un tema que no se estudiará en esta oportunidad pero que tiene importancia para los distintos actores tanto forestadores como industrias utilizadoras de esta materia prima leñosa: la apropiación final de los beneficios del subsidio forestal.

Indudablemente el precio pagado por las fábricas que utilizan madera rolliza en su proceso de producción es uno de los resortes más importantes en la distribución entre todos los actores, de esta transferencia de ingresos que realiza toda la comunidad a favor del sector forestal en conjunto.

Caso 7. Disminución de la tasa de subsidio: situación básica con subsidio del 50% de los costos de implantación y 15% por los costos de atención de rebrotes.

$$\begin{aligned}
 \circ^{\circ} \quad CI_1 &= 270,2 \\
 CI_2 &= 59,1 \\
 CI_3 &= 32,3 \\
 CI_{11} &= CI_{20} = 110,4 \\
 CI_{12} &= CI_{21} = 29,6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{si } r &= 0,08 & \Rightarrow & \quad V.A.N. = + 555,7 \\
 & & & \quad T.I.R. = 15 \%
 \end{aligned}$$

Este análisis de sensibilidad muestra que aún bajando 3,9 puntos porcentuales, la T.I.R. se mantiene en un excelente nivel, que no alcanzan en general, la mayor parte de las actividades agrícolas en períodos tan largos como un decenio.

## II - ALAMO EN ALBARDON Y SEMIALBARDON.

El Cuadro N° 3.1.b. muestra los costos de producción correspondiente a la "tecnología modal" para la producción de madera de álamo en estas porciones de las islas del Delta.

Una densidad de 1111 plantas/hectárea, 10 años de turno, una producción esperada de 200 toneladas/hectárea, y un movimiento de suelos para sistematización menor que en el caso del sauce, son las principales características. El destino de estas plantaciones es la producción de pastas celulósicas.

### COSTO DE PRODUCCION DE CULTIVOS FORESTALES

(EN A DE FEBRERO 1987)

PROVINCIA: BUENOS AIRES Y ENTRE RIOS

ZONA: DELTA DEL PARANA

ESPECIE: ALAMOS (en Albardón y semialbardón).

DENSIDAD DE PLANTACION: 1111

PLANTAS/HA.

CONFIGURACION DE LA PLANTACION: 3 x 3m.

TURNOS DE CORTA: 10 AÑOS

PRODUCCION ESPERADA: 200 TN/HA.

DESTINO: MOLIENDA PARA PASTAS.

SUPERFICIE DE LA EXPLOTACION MODAL CONSIDERADA: 5-10 HAS.

SUPERFICIE DE LA EXPLOTACION MODAL CONSIDERADA: 5-10 HAS.											
Tareas	Requerimientos por hectárea	EQUIPOS			MANO DE OBRA			INSUMOS			Costo total por tarea (en A)
		Detalle de equipos	Utilización h/ha	Costo horario	Costo por ha. (A)	jornal por/ha.	Costo jornal	Costo por ha. (A)	Detalle de insumos	Cantidades por/ha	
<u>AÑO CERO</u>											
<u>1. Trabajos previos</u>											
1.1. Sistematización (200 m3/ha) (contratación de servicios)											
200											
<u>PRIMER AÑO</u>											
<u>2. Preparación del campo</u>											
1.1. Arada											
Tractor 55 HP + arado											
1,5 5,1 7,6 0,2 10 2											
1.2. Rastreadas (2)											
Tractor 55 HP + rastra											
2 5,1 10,2 0,25 10 2,5											
1.3. Repaso manual											
1 10 10											
<u>3. Plantación</u>											
2.1. Elaboración con machete											
2.2. Distribución											
Tractor 55 HP + aco											
plado											
0,5 5,5 2,7 0,25 10 2,5											
2.3. Marcación y plantación											
4 10 40											
<u>4. Material de plantación</u>											
3.1. Estacas (0.7 a 0,8m) 0.05 A/m											
Estacas de 0,7 a 0,8m. (140Cm. gufa)											
1.400m. 70											
70											
<u>5. Cuidados culturales</u>											
4.1. Rastreadas (2)											
Tractor 55 HP + ras											
tra											
2 5,1 10,2 0,25 10 2,5											
4.2. Desmalezada manual entre líneas (2)											
1,5 10 15											
4.3. Limpieza de zanjas											
1,5 10 15											
<u>6. Control de plagas</u>											
5.1. Lucha contra hormigas											
0,5 10 5											
Heptacloro en polvo											
2 kg. 7											
12											
<u>7. Conservación de cortafuegos.</u>											
Tractor 55 HP + ras											
tra											
0,5 5,1 2,5 0,06 10 0,6											
3,1											
<u>8. Administración y direc. técnica: 10% de: (1+2+3+4+5+6)</u>											
21,5											
TOTAL PRIMER AÑO:											
236,8											

	HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	FERTILIZANTES	PESTICIDAS	SERVICIOS	Otros	TOTAL
<b>SEGUNDO AÑO</b>								
1. Cuidados culturales								
1.1. Rastreadas (2)	Tractor 55 HP + rastra	2	5,1	10,2	0,25	10	2,5	12,7
1.2. Desmalezada manual					1,5	10	15	15
1.3. Limpieza de zanjas					1,5	10	15	15
2. Control de plagas								
2.1. Lucha c/hormigas					0,5	10	5	12
3. Reposición de fallas (15%)							Heptacloro 2 kg.	7
3.1. Estacas					1	10	Estacas 0.7 x 0,8m.	10
4. Conservación de cortafuegos.								
4.1. Rastreada	Tractor 55 HP + rastra	0,5	5,1	2,5	0,06	10	0,6	3,1
5. Administración y dirección técnica-10% de: (1+2+3+4)								7,8
<b>TOTAL 2do. AÑO</b>								<b>85,6</b>
<b>TERCER AÑO</b>								
1. Cuidados culturales.								
1.1. Roleada	Tractor 55 HP+ roleo	1	5	5	0,12	10	1,2	6,2
1.2. Desmalezada manual					1,5	10	15	15
1.3. Limpieza de zanjas					1,5	10	15	15
2. Control de plagas.								
2.1. Lucha c/hormigas					0,5	10	5	12
3. Conservación de cortafuegos.	Tractor 55 HP +rastra	0,5	5,1	2,5	0,06	10	0,6	3,1
4. Administración y dirección técnica; 10% de (1+2+3)								5,1
<b>TOTAL 3er. AÑO</b>								<b>56,4</b>
<b>4to. al 9º AÑO:</b>								
1. Limpieza de zanjas								
2. Conservación cortafuegos	Tractor 55HP + rastra	0,5	5,1	2,5	1,5 0,06	10 10	15 0,6	15 3,1
<b>TOTAL DE CADA AÑO DESDE EL 4° al 9°</b>								<b>18,1</b>

FUENTE: Elaboración en base a datos relevados en la zona por el Ing.Ftal.Ricardo Hlopec.

El Cuadro N° 3.2.b. traduce esta tecnología en valores monetarios de costo. Los precios unitarios de todos los insumos son los mismos que en el caso anterior.

#### Caso 1. Situación básica (sin Crédito Fiscal)

Cabe aclarar que se ha supuesto que a los diez años se recupera una parte de los costos de sistematización iniciales.

$$T_{10} = 0,4 \text{ CI}_0 + T_0 = 150$$

$$\begin{aligned} \text{si } r = 0,08 & \Rightarrow \text{V.A.N.} = + 136,7 \\ & \text{T.I.R.} = 10,32\% \end{aligned}$$

Un menor costo durante los tres primeros años de la plantación y crecimientos medios anuales superiores al sauce, permiten al álamo tener una rentabilidad más elevada que la de aquél: 10,3%.

#### Caso 2. Aumento del precio de la tierra: situación básica con tierra más cara y 300 m3/hectárea de movimiento de suelos.

$$\text{CI}_0 = 300$$

$$T_0 = 170$$

$$T_{10} = 290$$

$$\begin{aligned} \text{si } r = 0,08 & \Rightarrow \text{V.A.N.} = + 1,6 \\ & \text{T.I.R.} = 8,02\% \end{aligned}$$

Este es el límite para  $C_0$ ; es decir la suma del costo de adquisición de la tierra más los desembolsos para los trabajos de sistematización no podrían superar los 470 A/ha. de febrero de 1987, si se quiere obtener una T.I.R. igual o mayor que 8%.

Caso 3. Aumento del jornal pagado: situación básica con incremento de un 10% en términos reales en el valor del jornal del peón (pasa de 10A a 11A) y del 40% en el del tractorista - (se incrementa de 10A a 14A).

$$CI_1 = 251,7$$

$$CI_2 = 91,8$$

$$CI_3 = 61,1$$

$$C.C_4 = CC_5 = CC_6 = CC_7 = CC_8 = CC_9 = 19,8$$

$$\text{si } r = 0,08$$

$$\Rightarrow V.A.N. = + 107,7$$

$$T.I.R. = 9,8\%$$

Como puede observarse, la T.I.R. desmejora sólo en un 5%, lo que quiere decir que las modificaciones del precio pagado por la mano de obra, en este caso no tienen demasiada influencia sobre la rentabilidad global.

Caso 4. Inclusión en el análisis de los beneficios del Crédito Fiscal: situación básica con subsidio a los costos de implantación. Tasa de subsidio = 0,7

$$CI_0 = 60$$

$$CI_1 = 71$$

$$CI_2 = 25,7$$

$$CI_3 = 16,9$$

$$si r = 0,08$$

$$\Rightarrow V.A.N. = + 513$$

$$T.I.R. = 21,61 \%$$

Como se puede ver, el Crédito Fiscal da como resultado la duplicación holgada de la rentabilidad de la plantación que pasa de 10,3% a 21,6%.

Como ya se ha dicho esta tasa es muy elevada en relación a las habituales en este tipo de actividades.

Caso 5. Disminución de la tasa de subsidio: situación básica con

Crédito Fiscal que cubra la mitad de los costos de implantación.

$$CI_0 = 100$$

$$CI_1 = 118,4$$

$$CI_2 = 42,8$$

$$CI_3 = 28,2$$

$$si r = 0,08$$

$$\Rightarrow V.A.N. = + 405,5$$

$$T.I.R. = 17,13 \%$$



Caso 6. Nueva disminución de la tasa de subsidio a 0,3 de los costos de implantación

$$CI_0 = 140$$

$$CI_1 = 165,8$$

$$CI_2 = 59,9$$

$$CI_3 = 39,5$$

$$\begin{array}{ll} \text{si } r = 0,08 & \Rightarrow \quad \text{V.A.N.} = + 297,9 \\ & \quad \text{T.I.R.} = 13,9 \% \end{array}$$

La disminución del subsidio de 70% a 30% de los costos de implantación, tuvo como efecto un desmejoramiento del 35% en los indicadores de rentabilidad. Aún así una T.I.R. de 13,9% no debería dejar de ser atractiva para quien posee tierras aptas para plantar álamos.

### III. ALAMO CON ENDICAMIENTO

El Cuadro N° 3.1.c. explicita la "tecnología más frecuente" de producción de álamos en estas condiciones.- Es sin duda, un método de producción que requiere más capital por unidad de superficie a forestar, por lo tanto sólo está al alcance de medianos a grandes productores o empresas forestales.

La densidad de plantación es de 833 unidades/hectárea y la producción esperada se estima en 300 toneladas/hectárea al momento de la corta (13 años). Sin embargo, tiene doble propósito: un raleo, que podrá ser de 80 toneladas que se destina a molienda; y la corta final que significa aproximadamente 220 tn/ha con destino al aserrado.

Es extremadamente difícil determinar valores típicos de movimiento de suelos para la construcción del endicado y la sistematización.

En base a las entrevistas a informantes calificados de la zona realizadas por el Ing. Ftal. R. Hlopec se ha estimado en 500 m<sup>3</sup>/ha. el trabajo total. Indudablemente en la realidad puede haber desvíos más o menos importantes con respecto a este modo, ya que múltiples factores inciden para crear en cada predio condiciones particulares. Sin embargo esta limitación no será demasiado importante en cuanto

(EN A DE FEBRUERO 1987)

ESPECIE: ALAMOS (con endicamiento)

CONFIGURACION DE LA PLANTACION: 6 x 2m. 6 4 x 3m.

TURNOS DE CORTA: 13 AÑOS.

PRODUCCION ESPERADA: 300 Tn/ha.

DESTINOS: RALEO A MOLIENDA  
CORTA FINAL A ASERRADO.

SUPERFICIE DE LA EXPLOTACION MODAL, CONSIDERADA: 500-600 HAS.

[illegible]

2DO. AÑO											
1. Cuidados culturales											
1.1. Rastreadas (2)	Tractor 70HP + rastra	2	5,8	11,6	0,25	10	2,5			13,1	
1.2. Desmalezado manual					1,5	10	15			15	
1.3. Limpieza de zanjas					1,5	10	15			15	
2. Reposición de fallas (15%)											
2.1. Estacas (0,7 a 0,8m)					0,8	10	8	200 m. guía	10	18	
3. Control de plagas.											
3.1. Lucha contra hormigas					0,5	10	5	Reptacloro	2 kg.	7	12
4. Conservación de cortafuegos											
4.1. Rastreada	Tractor 70HP + rastra	0,5	5,8	2,9	0,06	10	0,6			3,5	
5. Administración y dirección técnica: 10% de (1+2+3+4)											
TOTAL 2DO. AÑO										84,3	
TERCER AÑO											
1. Cuidados culturales											
1.1. Rastreada	Tractor 70HP + rastra	1	5,8	5,8	0,12	10	1,2			7	
1.2. Desmalezado manual					1,5	10	15			15	
1.3. Limpieza de zanjas					1,5	10	15			15	
2. Control de plagas											
2.1. Lucha contra hormigas					0,15	10	1,5	Reptacloro	2 kg.	7	8,5
3. Conservación de cortafuegos											
3.1. Rastreada	Tractor 70HP + rastra	0,5	5,8	2,9	0,06	10	0,6			3,5	
4. Intervenciones silvícolas											
4.1. Roda (con machete)					2	10	20			20	
5. Administración y dirección técnica: 10% (1+2+3)											
TOTAL DEL 3er. AÑO										53,9	
QUINTO AÑO											
1. Roda (50%) con serrucho					2	10	20			20	
2. Limpieza de zanjas					1,5	10	15			15	
3. Conservación de cortafuegos	Tractor 70HP + rastra	0,5	5,8	2,9	0,06	10	0,6			3,5	
TOTAL QUINTO AÑO:										38,5	
6to. al 12 AÑO											
1. Limpieza de zanjas					1,5	10	15			15	
2. Conservación de cortafuegos	Tractor 70 HP + rastra	0,5	5,8	2,9	0,06	10	0,6			3,5	
TOTAL DE CADA AÑO DESDE EL 6to. al 12:										18,5	
* En el 8° año se practica un raleo del 50% de la masa (80tn.x 12 A/tn = 960 tn/ha).											
FUENTE: Elaboración propia en base a datos relevados en el área por el Ing.Fstl.Ricardo Hlopec.											
tl.											

## ALAMO CON ENDICAMIENTO EN DELTA DEL PARANA

CRONOGRAMA DE COSTOS ( $C_i$ ) E INGRESOS ( $I_i$ ) DEL PRODUCTOR

(EN AUSTRALES DE FEBRERO DE 1987/HECTAREA)

Items Años (i)	C O S T O S						INGRESOS
	$CI_i$	$C.C.i$	$C.A.i$	$T_0$	$T_n$	$C_i$	$I_i$
0	500			80		580	
1	215,4					215,4	
2	84,3					84,3	
3	53,9	20				73,9	
4		18,5				18,5	
5		38,5				38,5	
6		18,5				18,5	
7		18,5				18,5	
8		18,5				18,5	640
9		18,5				18,5	
10		18,5				18,5	
11		18,5				18,5	
12		18,5				18,5	
13					230	- 230	6.160

FUENTE: Elaboración propia en base a Cuadro N° 3.1.c. y datos relevados en la zona.

to a su incidencia sobre los resultados: los análisis de sensibilidad realizados permiten afirmar que un aumento de los desembolsos en concepto de endicamientos y sistematización no modifica sustancialmente los niveles de rentabilidad de la forestación.

El Cuadro N° 3.2.c. resume los costos totales de producción y su distribución a lo largo del turno, para la situación denominada básica.

Cabe aclarar que se ha supuesto que:

$$T_{13} = 0,3 CI_0 + T_0$$

es decir que después del aprovechamiento se recupera el valor de compra de la tierra más un porcentaje de los costo de endicamiento y sistematización; en teoría éste sería el precio de venta de la tierra después del momento de la corta (expresado en Australes de febrero de 1987).

También es necesario explicitar que los ingresos por venta de rollizos ( $I_8$  y  $I_{13}$ ) son ingresos netos del productor es decir ya han sido deducidos los correspondientes costos del aprovechamiento ( $CA_8$  y  $CA_{13}$ ).

La aplicación de los criterios metodológicos del acápite 2.4 del presente estudio a los datos del citado Cuadro N°3.2.c. arroja los siguientes resultados:

#### Caso 1. Situación básica (sin Crédito Fiscal)

si $r = 0,08$	$\Rightarrow$	V.A.N. = + 1.679,6
		T.I.R. = 17,9%

El altísimo nivel del Valor Actual Neto obtenido (que es el doble de la sumatoria de los costos de implantación actualizados) y la T.I.R. cercana al 18%, muestran claramente la bondad económica de esta operación, aún sin el subsidio de la Ley N° 21.695.

Esto es así por los altos crecimientos de esta especie y los relativamente altos precios netos obtenidos por los productores por la madera rolliza destinada al aserrado (28 A/m³).

Caso 2. Aumento del costo de movimiento de suelos: 1,3 A/m³.

$$CI_0 = 650$$

$$T_{13} = 275$$

$$\text{si } r = 0,08 \Rightarrow V.A.N. = + 1.546$$

$$T.I.R. = 16,4\%$$

Como puede verse un aumento del 30% en los costos de endeudamiento y sistematización, disminuyen sólo en un 8% el valor de la T.I.R., que mantiene un valor atractivo.

Caso 3. Situación básica con aumento del costo de movimiento de suelo y con un precio más alto de la tierra.

$$CI_0 = 650$$

$$T_0 = 170$$

$$T_{13} = 365$$

$$\text{si } r = 0,08 \Rightarrow V.A.N. = + 1.489,3$$

$$T.I.R. = 15,7\%$$

Esta sería quizás la situación más desfavorable desde el punto de vista de los costos y sin embargo los indicadores de rentabilidad permanecen por encima del 15%.

Caso 4. Disminución del precio neto percibido por los rollizos al momento de la corta final a 20A/tn. Todos los demás valores son los del caso 3.

$$\begin{aligned} CI_0 &= 650 \\ T_0 &= 170 \\ T_{13} &= 365 \\ I_{13} &= 4.400 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{si } r &= 0,08 & \Rightarrow & \text{V.A.N.} = + 842,1 \\ & & & \text{T.I.R.} = 13,1 \% \end{aligned}$$

Aquí se muestra la acción conjunta del aumento de los costos postulado en el caso 3, con una reducción del 40% en los precios de venta al aserradero, situación extrema que no parece demasiado probable.

Aún así la operación es altamente rentable.

Caso 5. Inclusión del Crédito Fiscal en el análisis: situación básica con subsidio del 70% de los costos de implantación.

$$\begin{aligned} CI_i^* &= 0,3 \quad CI_i \\ CI_0^* &= 150 \\ CI_1^* &= 64,6 \\ CI_2^* &= 24,3 \\ CI_3^* &= 16,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{si } r &= 0,08 & \Rightarrow & \text{V.A.N.} = + 2.250,6 \\ & & & \text{T.I.R.} = 28 \% \end{aligned}$$



En este caso subsidiar los costos de implantación eleva la T.I.R. en un 57%, alcanzando un valor totalmente inusual para este tipo de actividad.

Estos resultados que obviamente no son exactos y que pueden ser discutidos presumiblemente dentro de un margen de  $\pm 10\%$ , podrían conducir a replantear o al menos a reflexionar sobre el objetivo último del Crédito Fiscal.

¿Cuál es el propósito de un subsidio? ¿A partir de qué niveles mínimos de rentabilidad privada se debería ayudar con un subsidio y hasta qué valores máximos de utilidades netas es conveniente subsidiar? ¿Es conveniente la aplicación de tasas de subsidio diferenciales según niveles de rentabilidad, ampliando de esa forma los cupos de forestación?

En definitiva ¿cuál es la política óptima de subsidios que garantizaría la superficie máxima forestada anualmente, bajo las restricciones de una mejor adecuación de la oferta de materia prima leñosa a la demanda esperada de la misma, y de un monto total anual destinable al subsidio denominado Crédito Fiscal?

Caso 6. Disminución del subsidio para forestación: situación básica con tasa de subsidio = 0,5 de los costos de implantación.

$$\begin{aligned} \text{°°°} \quad CI_0^* &= 250 \\ CI_1^* &= 107,7 \\ CI_2^* &= 42,1 \\ CI_3^* &= 26,9 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{lll} \text{si } r = 0,08 & \Rightarrow & \text{V.A.N.} = + 2.087 \\ & & \text{T.I.R.} > 25,5\% \end{array}$$

Estos resultados refuerzan los interrogantes ya planteados.

El debate de estos temas, sin duda sería largo y difícil, pero quizás tendría aunque más o no fuera, la ventaja de poner en evidencia los acuerdos y desacuerdos que pueden tener los distintos actores sobre el modo de alcanzar la expansión del sector forestal empleando eficientemente los recursos a su disposición.-

tl.

COSTO DE MAQUINARIA E IMPLEMENTOS UTILIZADOS EN LABORES FORESTALES EN

DELTA BONAERENSE Y ENTRERRIANO - (EN AUSTRALES DE FEBRERO 1987)

	(1) Precio de compra	(2) Vida útil (horas)	(3) Consumo gas-oil (lts/h)	Costo hora-rio: total
Tractor 55 HP	22.000	12.000	10	4,6
Rolo c/cuchillas	2.000	5.000	-	0,4
Arado de 7 discos de 26"	2.500	5.000	-	0,5
Rastra 10 dis-cos.	2.400	5.000	-	0,5
Acoplado	7.000	8.000	-	0,9
Tractor 70 HP	27.000	12.000	11	5,3

FUENTE: (1) Cátedra Maquinaria Agrícola; Facultad Agronomía UNLP; v concesionarios de maquinarias agrícolas de Buenos Aires.  
 (2) Rodolfo G. Frank; Costos y Administración de la Maquinaria Agrícola.  
 (3) Cátedra Maquinaria Agrícola. Facultad Agronomía. UNLP.

tl.

#### 4.4. Pinus pátula y Eucalyptus viminalis en las serranías de Jujuy.

##### I. Pinus pátula

La Provincia de Jujuy reúne las condiciones para convertirse en una importante zona forestal, especialmente en lo que hace a la producción de madera de pinos.

A la disponibilidad de tierras aptas para la forestación, se le unen el excelente comportamiento de los pinos en lo que hace a crecimientos anuales, la existencia de un mercado regional que permite el aprovechamiento integral de la madera obtenida y los muy buenos precios de venta de la misma.

Al presente la actividad aún es incipiente. La Provincia contaría con aproximadamente entre 5.000 y 5.500 hectáreas ya forestadas con pinos, localizadas en su mayoría en los Departamentos Capital y El Carmen. En el año 1984 según datos del Anuario de Estadística Forestal de IFONA, la extracción de pinos cultivados (pátula y tae da) habría alcanzado los 7.530 m<sup>3</sup>., valor poco importante en relación a la extracción de especies indígenas.

Sin embargo esta materia prima sustituirá progresivamente al pino del cerro y a otras especies nativas que han sido hasta hoy el principal sustento de la producción regional de pastas celulósicas y de una parte de la actividad de los aserraderos de la zona.

Adicionalmente existe también un mercado accesible y remuneratorio para la materia prima leñosa extraída del

desmonte. Leña blanda para la producción de celulosa; leña dura para la producción de calor en las estufas de tabaco y algunos rollizos para el aserrado, son los principales destinos de esta materia prima.

Estas características generales, son en gran parte compartidas por la Provincia de Salta, que cuenta con 800 hectáreas forestadas con pinos en La Caldera (límite con Jujuy) y 150 hectáreas en Rosario de Lerma.

Como en todos los demás casos, se ha aplicado la metodología desarrollada en el punto 2 del presente Informe, para arribar al cálculo de los estimadores de rentabilidad.

El Cuadro N° 4.1.a. expresa la "cuenta cultural modal" desde la iniciación del desmonte hasta la tala final en el año 22. Cabe aclarar que las intervenciones silvícolas posteriores al 8° año, han sido simuladas en base a las opiniones de los informantes, dado que no existen superficies significativas con plantaciones que superen esa edad; sin embargo la aceptable homogeneidad de dichos juicios permite suponer que los desvíos respecto a la realidad que pudieran ocurrir, no serán importantes.

La descripción de las tareas correspondientes a la "tecnología modal" ha sido realizada por el Ing. Ftal. R. Hlopec en su Informe, por lo tanto aquí se explicitan los supuestos asumidos para el cálculo de los ingresos del productor (columna I<sub>1</sub> del Cuadro N° 4.2.a.).

. Recupero por venta del material extraído del desmonte:

Se ha supuesto como situación representativa una extracción de 120 m<sup>3</sup>/ha. de leña para celulosa y un precio de

venta percibido por el productor de 3A/m<sup>3</sup>; y adicionalmente la obtención de 5m<sup>3</sup>/ha de rollizos para el aserrado con un precio neto promedio de 40A/m<sup>3</sup>. Ambos destinos totalizan un ingreso neto de 560 A/ha. que más que duplican el costo del desmonte.

. 1er. raleo al 8° año:

Se postuló una extracción de 50 m<sup>3</sup>. estéreos de leña para celulosa por hectárea raleada. Se utilizó un coeficiente de equivalencia de 0,65 m<sup>3</sup>. sólido/m<sup>3</sup>. estéreo, que es el que se utiliza para las conversiones de madera de pino en el Anuario de Estadística Forestal del IFONA. El precio percibido por el productor es de 15A/m<sup>3</sup>. puesto sobre camión en la explotación. Con estos supuestos  $I_8 = 487,5 \text{ A.}$

. 2° raleo al año 12:

Se supuso una extracción de 100 m<sup>3</sup>. estéreos (65 m<sup>3</sup>) con destino único para la producción de pastas. Manteniendo el precio por m<sup>3</sup>. ya comentado se obtuvo:

$$I_{12} = 975 \text{ A.}$$

. 3er. raleo al año 16:

Se postuló un aprovechamiento de 90 m<sup>3</sup>. estéreos para pastas y 50 m<sup>3</sup>. sólidos de rollizos para el aserrío menor. El precio actual observado (marzo 1987) para esta última materia prima es de 55 A/m<sup>3</sup>. puesto sobre camión. Por lo tanto:  $I_{16} = 3.643 \text{ A.}$

. Tala final año 22:

Se ha supuesto una extracción de 100 m<sup>3</sup>. estéreos de madera para celulosa y 200 m<sup>3</sup>. de rollizos con destino al aserradero. Se ha adoptado un precio conservador (más bajo que el actual) para esta materia prima: 90 A/m<sup>3</sup>.

Algunos aserraderos de la Provincia de Jujuy y también de Salta pagaban bastante más que este precio:

Un ejemplo: Aserradero "El Nogal" Independencia 578, (4400) Salta, ofertaba oficialmente en enero de 1987, por la madera puesta en el aserradero:

- Rollo de pino cultivado, sin nudos, de 4,4 m. por más de 0,3 m. de diámetro: A 150/m<sup>3</sup>.
- Rollo de pino cultivado de 4,4 m. por 0,2 a 0,3m. de diámetro: A 120/m<sup>3</sup>.
- Rollo de pino cultivado, sin nudos, de 2,2 m. a 4,4 m. de largo por más de 0,3 m. de diámetro: 140 A/m<sup>3</sup>.

Estos valores, si bien algo más altos que los vigentes en Jujuy, muestran que se ha adoptado una actitud prudente frente a estos precios para evitar sobrevaloraciones de los ingresos del forestador.

Por otro lado, es probable que estos precios disminuyan en términos reales en el largo plazo, por varias razones: por un lado, el aumento de la oferta regional de madera de pinos para el aserrado y por el otro, el hecho de que el m<sup>3</sup>. de rollizos de *pinus elliotii* o taeda de Misiones más el costo de transporte en camión hasta San Pedro (por ejemplo) sería algo superior a 90A/m<sup>3</sup>. y competiría con la madera local de pi-

nus pátula.

Es conveniente decir que se ha supuesto para el cálculo, un crecimiento promedio del pinar de 21 m<sup>3</sup>/ha/año. Este valor es compatible con la mayor cantidad de opiniones de los informantes entrevistados en la Provincia (y también de la zona La Caldera-Salta). Algunos de ellos fueron más optimistas estimando en 25 m<sup>3</sup>/ha el incremento anual posible; el valor más pesimista escuchado fue de 17 m<sup>3</sup>. para las condiciones más negativas desde el punto de vista de calidad de suelos y exposición a la luz solar.

Se ha supuesto que del total del volumen esperado de los aprovechamientos del bosque, el 54% se destina al aserrado y el resto a pastas. Evidentemente existen actualmente opciones para valorizar mucho más la madera producida. Estas consisten en minimizar los volúmenes destinados a la mollienda para celulosa y en cambio incluir la producción de puntales para la industria de la construcción (2,4 m. de largo y entre 10 y 14 cm. de diámetro, que podrían salir ya desde el primer raleo), rollos de 2,2 m. de largo y 24 cm. de diámetro menor destinados al aserrío para machimbre (de 1" a 1/2" y de 5 a 10 cm. de ancho) obtenibles a partir del 2do. raleo, etc. Estos productos tienen hoy muy buenos precios e implicarían un incremento de los ingresos netos por hectárea percibidos por los forestadores.

Sin embargo, quizás ésta no sería una opción válida para el conjunto de los productores, puesto que si todos lo



intentaran en el futuro podrían producirse sobreofertas más o menos prolongadas en algunos de estos mercados que desencadenarían una tendencia a la baja de dichos precios. Para hacer una afirmación con un mayor grado de certeza sería necesario estimar los volúmenes que podría requerir el mercado regional (o extra-regional) a mediano plazo, y hacer un balance oferta-demanda para cada uno de los productos posibles.

Por ello, en este trabajo se ha preferido mantener una estructura de los destinos de la producción que valoriza menos la madera obtenida, y por lo tanto disminuye la rentabilidad de la explotación, pero que será sin duda válida para todos los productores y a lo largo del tiempo.

#### Resultados y conclusiones de los análisis realizados:

Se transcribe a continuación las fórmulas del acápite 2.4. que son las utilizadas para el cálculo de los estimadores de rentabilidad: Valor Actual Neto (V.A.N.) y Tasa Interna de Retorno (T.I.R.).

$$V.A.N. = \sum_{i=1}^n \frac{I_i - C_i}{(1+r)^i} \quad (1)$$

$$I_i = \sum_{u=1}^m (p_i^u \times v_i^u) \quad (2)$$

$$C_i = CI_i + CC_i + CA_i + T_o - T_n \quad (3)$$

donde:

V.A.N. = Valor actual neto

$I_i$  = Ingresos totales del productor en el año i (en A/ha).

- $C_i$  = Costos totales en el año  $i$  (en  $\text{A/ha}$ ).
- $r$  = Tasa de actualización de flujos monetarios (en %)
- $n$  = Turno de corta (en años)
- $p_i^u$  = Precio de venta del producto  $u$  en el momento  $i$  (en  $\text{A/m}^3$ .  
ó  $\text{A/tn}$ ).
- $V_i^u$  = Volumen comercializado del producto  $u$  en el año  $i$  (en  
 $\text{m}^3/\text{ha}$  ó  $\text{tn/ha}$ ).
- $CI_i$  = Costo de implantación de la especie; por convención se  
consideran los 3 primeros años.  $i$  toma valores de 1  
a 3 (en  $\text{A/ha}$ ). Incluye los costos de desmonte, sistema  
tización y obras de infraestructura que deban realizarse.
- $CC_i$  = Costo de todas las intervenciones y cuidados cultura-  
les en el año  $i$ ;  $i$  toma valores de 4 a  $n$ . (en  $\text{A/ha}$ ).
- $CA_i$  = Costo de los aprovechamientos parciales o finales de  
la plantación en los años  $i$  en que éstos se realizan  
(en  $\text{A/ha}$ ).
- $T_o$  = Precio promedio de la tierra para forestación en la zo-  
na, en el momento de implantación (en  $\text{A/ha}$ ).
- $T_n$  = Valor de la tierra después del aprovechamiento final  
(año  $n$ ) incluyendo el valor residual de las inversio-  
nes realizadas en el predio (sistematización de sue-  
los, obras de toma, canales de riego, etc.) (en  $\text{A/ha}$ ).

Como ya se ha expresado la estimación de la tasa inter-  
na de retorno (T.I.R.), consiste en encontrar aquél valor  
particular de tasa de actualización ( $r'$  por ejemplo) que i-  
gualé costos e ingresos ambos actualizados, o lo que es lo  
mismo, que anule el valor actual neto expresado en la fórmu-  
la (1).

De acuerdo a esto:

$$r' = \text{T.I.R.} \quad \text{si y sólo si} \quad \text{V.A.N.} = 0$$

1) Situación básica:

La aplicación de la fórmula a los datos del Cuadro N°4.

2.a. permite obtener los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} \text{si } r &= 0,08 & \Rightarrow & \text{V.A.N.} = + 4.550 \\ & & & \text{y la T.I.R.} = 24,2 \% \end{aligned}$$

Indudablemente estos valores muestran las bondades de esta actividad en la zona, aún no incluyendo en el análisis los beneficios del Crédito Fiscal de la Ley N° 21.695.

No existe ninguna alternativa productiva sobre los suelos con aptitud forestal que permita obtener rendimientos económicos comparables a la plantación y aprovechamiento de pinos (excepto el eucalyptus que permite una rotación más rápida de los fondos comprometidos pero que aparentemente tendría un mercado más restringido).

- 2) El primer análisis de sensibilidad de los resultados estuvo dirigido a ver qué pasaría con la T.I.R. si se supone que no se puede vender la materia prima leñosa obtenida en el desmonte.

En este caso:

$$I_1 = 0$$

$$\begin{aligned} \text{y si } r &= 0,08 & \Rightarrow & \text{V.A.N.} = + 3.990 \\ & & & \text{y T.I.R.} = 18,1\% \end{aligned}$$

Como se puede ver la tasa de rendimiento global desciende un 25% (de 24,2 a 18,1%) dado que se anulan ingresos ubicados al principio de la rotación. Sin em-

bargo, el valor resultante es todavía muy alto, aún en esta situación poco probable (únicamente la distancia de los lugares de destino de esta madera podría impedir su venta) de aprovechamiento nulo.

- 3) Se ha querido también determinar que pasaría con la T.I.R. si se incrementara el precio de la mano de obra de 6,5A/jornal a 8,5 A/jornal.

Este aumento en términos reales genera los siguientes cambios:

$$\begin{aligned}
 CI_1 &= 855,4 & y & \dots & C_1 &= 975,4 \\
 CI_2 &= 140,5 \\
 CI_3 &= 74 \\
 C_4 &= 8,5 & & & C_5 &= 51,7 \\
 C_6 &= C_7 = 8,5 & & & C_8 &= 304,7 \\
 C_9 &= C_{10} = C_{11} = 8,5 & & & C_{12} &= 364,6 \\
 C_{13} &= C_{14} = C_{15} = 8,5 & & & C_{16} &= 172,2 \\
 C_{17} &= C_{18} = C_{19} = C_{20} = C_{21} = 8,5 \\
 C_{22} &= 1.778.
 \end{aligned}$$

De acuerdo a estos nuevos valores de los costos anuales se tiene que:

$$\begin{aligned}
 \text{si } r &= 0,08 & \Rightarrow & & \text{V.A.N.} &= + 4181 \\
 & & & & \text{T.I.R.} &= 21,1\%
 \end{aligned}$$

La T.I.R. resultante muestra que la tasa de ganancia del forestador es poco sensible a los cambios en los niveles salariales: un incremento del 30% en los jorna-

les pagados sólo deteriora menos de un 13% la rentabilidad de la explotación.

- 4) Se ha querido testear la T.I.R. ante cambios en el nivel de precios de la madera producida. Se ha supuesto una reducción del precio de los rollizos para aserradero a 60  $\text{A/m}^3$  (es decir un 33% de reducción) y del de la madera para pulpa celulósica a 13 $\text{A/m}^3$  (o sea 13% de rebaja).

En este hipotético caso:

$$I_8 = 422,5$$

$$I_{12} = 845$$

$$I_{16} = 3.523,5$$

$$I_{22} = 12.845$$

$$\begin{aligned} \text{si } r &= 0,08 & \Rightarrow & & \text{V.A.N.} &= & + & 3.197 \\ & & & & \text{T.I.R.} &= & 22,2 \% \end{aligned}$$

es decir una moderada baja del 8% en el nivel de la T.I.R. que sigue siendo muy alta. Además puede afirmarse que esta situación de baja generalizada de precios es muy poco probable en la zona; aún más, se podría pensar que el precio abonado por Celulosa Jujuy podría llegar a subir en el futuro (para aumentar la oferta regional dirigida a ella y evitar costos de transporte más onerosos) reduciendo la brecha de entre 1 a 6 y 1 a 8 existente actualmente entre los precios de los destinos pulpa y aserrado.

- 5) Se incluyen ahora en el análisis los beneficios del subsidio a la implantación denominado Crédito Fiscal,

pero simultáneamente se prevee una sustancial reducción del recupero por venta del material del desmonte.

Tasa de subsidio = 0,7 de  $CI_i$

$$\therefore CI_1 = 217,6$$

$$CI_2 = 34,4$$

$$CI_3 = 17,4$$

$$I_1 = 330$$

$$\text{si } r = 0,08 \Rightarrow V.A.N. = + 4.933$$

$$T.I.R. = 44,3 \%$$

(Aun en el caso en que no hubiera recupero del desmonte la T.I.R. sería del 25%)

La observación de estas tasas conduce inevitablemente a una pregunta. ¿Es socialmente justo un subsidio a actividades que distan de tener escasa rentabilidad propia? O si no se desea internarse en juicios valorativos sobre la deseabilidad social de una actividad (sobre la cual seguramente no coincidirán un forestador jujeño con un productor tabacalero que compite por la misma mano de obra, ni con un comerciante del gran Buenos Aires, ni un industrial siderúrgico ni un recolector de algodón) podría al menos interrogarse sobre la real necesidad del subsidio para incentivar la forestación en Jujuy (y probablemente en Salta), cuando existe un monto limitado de recursos a asignar.

¿Es imprescindible el Crédito Fiscal?

Sea afirmativa o negativa la respuesta, surgirán otros

interrogantes. Un tema que habrá que debatir, sin duda.

- 6) Si se redujera la tasa de subsidio a 0,3 de  $CT_i$  (manteniendo todos los otros valores de la situación 5), se tiene que la T.I.R. correspondiente toma un valor de 24,6% con lo que se muestra la gran sensibilidad de este indicador a los cambios en la tasa de subsidio.

Por último cabe agregar que, como ya se ha dicho, aquí sólo se han considerado los beneficios apropiables por el forestador.

Sin embargo, la forestación ofrece una gama de servicios medipambientales que se difunden a toda la comunidad. En Jujuy, por ejemplo, con relieves topográficos irregulares y concentración estacional de las precipitaciones, la forestación (sobre todo cuando se la hace sobre suelos que están ya desprotegidos de vegetación natural) contribuye a controlar la degradación de suelos, y al control y manejo de crecidas.

La cuantificación aunque sea aproximada de estos "beneficios sociales" no son el objeto de este estudio, pero su conocimiento contribuiría a situar mejor la valoración de cada actividad.

COSTO DE PRODUCCIÓN DE CULTIVOS FORESTALES

(EN A DE MARZO DE 1987)

PROVINCIA: JUJUY

ZONA: SERRANA

ESPECIE: Pinus patula.

TIPO DE DESMONTE: LIVIANO

DENSIDAD DE PLANTACION: 1.111 PLANTAS /HECTAREA.

CONFIGURACION DE LA PLANTACION: 3 x 3 m.

TURNO DE CORTA: 22 AÑOS.

PRODUCCION ESPERADA:  $\cong$  470 m3/HA.

PROPOSITOS DE LA PLANTACION: MADERA PARA PASTAS (217 m3.) Y PARA EL ASERRADO (250 m3.).

SUPERFICIE DE LA EXPLOTACION MODAL CONSIDERADA: 10-15 HAS. Y 120-150 HAS.

TAREAS	REQUERIMIENTOS POR HECTAREA	MANO DE OBRA			INSUMOS			COSTO TOT POR TAREA (EN A)
		JORNALES por HECTAREA	COSTO DEL JORNAL MAS CARGAS SOCIA LES	COSTO POR HECTAREA (A)	DETALLE DE INSUMOS	CANTIDA- DES POR HECTAREA	COSTO POR HECTA- REA	
PRIMER AÑO								
1. Trabajos previos								
1.1. Apertura de rumbos	2	6,5	13					13
1.2. Limpieza de sotobosque y desmonte	25	6,5	162,5					162,5
1.3. Quema del material no aprove- chable	5	6,5	32,5					32,5
1.4. Alambrado (30m. lineales/ha). 1 poste cada 9 m.; 1 travilla cada 3 m; 5 hilos (3 lisos 2 de púas)					Costo 1 A/m.li- neal		30	30
2. Preparación del campo.								
2.1. Limpieza del terreno	8	6,5	52					52
3. Plantación								
3.1. Marcación	2	6,5	13					13
3.2. Hoyado y plantación	6	6,5	39					39
3.3. Transporte y distribución de plantas	1,5	6,5	9,7					9,7
4. Material de plantación'								
4.1. Plantas en envase					0,21 A/planta	1.111	233,3	233,3
5. Cuidados culturales								
5.1. Desmalezada	6	6,5	39					39
5.2. Carpida	3	6,5	19,5					19,5
6. Combate de plagas								
6.1. Lucha contra hormigas	1	6,5	6,5		Heptacloro en polvo	1kg/ha.	3	9,5
7. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5					6,5
8. Administración y dirección técnica 10% de: (1+2+3+4+5+6+7)								65,9
TOTAL PRIMER AÑO								725,4
SEGUNDO AÑO								
1. Cuidados culturales								
1.1. Desmalezada	6	6,5	39					39
1.2. Carpida	3	6,5	19,5					19,5
2. Combate de plagas								
2.1. Lucha contra hormigas	1	6,5	6,5		Heptacloro en polvo	1 kg./ha.	3	9,5
3. Reposición de fallas (10%)								



3.1. Plantas en envase	1	6,5	6,5	0,21 A/planta	111	23,1	29,8
4. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5				6,5
5. Administración y dirección técnica 10% de (1+2+3+4)							10,4
<b>TOTAL SEGUNDO AÑO</b>							<b>114,7</b>
<b>TERCER AÑO</b>							
1. Cuidados culturales							
1.1. Desmalezada	5	6,5	32,5				32,5
1.2. Carpida	2,5	6,5	16,2				16,2
2. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5				6,5
3. Administración y dirección técnica 3% (1+2)							2,8
<b>TOTAL TERCER AÑO</b>							<b>58,0</b>
<b>CUARTO AÑO</b>							
1. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5				6,5
<b>TOTAL CUARTO AÑO</b>							<b>6,5</b>
<b>QUINTO AÑO</b>							
1. Poda (100% de los ejemplares hasta 2,4 m.) Costo: = 0,03A/planta							33,3
2. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5				6,5
<b>TOTAL QUINTO AÑO</b>							<b>39,8</b>
<b>6to. Y 7mo. AÑOS</b>							
1. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5				6,5
<b>TOTAL 6to. y 7mo. años</b>							<b>6,5</b>
<b>OCTAVO AÑO</b>							
1. Raleo (20% ejemplares) costo = 0,59 A/árbol				Extracción 220 árboles		130	130
2. Poda (890 plantas a 4,6m.) Costo = 0,11A/árbol							97,9
3. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5				6,5
<b>TOTAL OCTAVO AÑO</b>							<b>234,4</b>
<b>9°- 10° y 11° AÑOS</b>							
1. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5				6,5
<b>TOTAL 9°, 10° y 11° años</b>							<b>6,5</b>
<b>DECIMO SEGUNDO AÑO</b>							
1. Raleo (20% ejemplares) Costo=0,9A/ árbol				Extracción 180 árboles		162	162
2. Poda (= 700 plantas hasta 6,8-7 m.) costo 0,16 A/árbol						112	112
3. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5				6,5
<b>TOTAL DECIMO SEGUNDO AÑO</b>							<b>280,5</b>

<u>13° - 14° y 15° AÑOS</u>							
1. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5				6,5
<u>DECIMO SEXTO AÑO</u>							
1. Raleo (± 140 ejemplares) Costo = 0,9A/árbol							126
2. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5				6,5
TOTAL DECIMO SEXTO AÑO							132,5
<u>17 - 18 - 19 - 20 y 21 AÑOS</u>							
1. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5				6,5
<u>VIGESIMO SEGUNDO AÑO</u>							
1. Tala final (550 ejemplares)							
1.1. Apeo y trozado. Costo 1,2 A/árbol.							660
1.2. Carga sobre camión y transporte (distancia media 50 km) Costo: 3 A/m3.							1800
TOTAL VIGESIMO SEGUNDO AÑO							2460

FUENTE: Elaborado en base a datos relevados en la zona por el Ing. Fcal. Ricardo Hlopec.  
tl.

PINUS PATULA EN SERRANIAS DE JUJUYCRONOGRAMA DE COSTOS E INGRESOS DEL PRODUCTOR(EN AUSTRALES DE MARZO DE 1987)

ITEMS AÑOS (i)	C O S T O S						INGRESOS
	CI <sub>i</sub>	C.C. <sub>i</sub>	C.A. <sub>i</sub>	T <sub>o</sub>	T <sub>n</sub>	C <sub>i</sub>	I <sub>i</sub>
1	725,4			120		845,4	560,0
2	114,7					114,7	
3	58,0					58,0	
4		6,5				6,5	
5		39,8				39,8	
6		6,5				6,5	
7		6,5				6,5	
8		104,4	130			234,4	498,0
9		6,5				6,5	
10		6,5				6,5	
11		6,5				6,5	
12		118,5	162			280,5	975,0
13		6,5				6,5	
14		6,5				6,5	
15		6,5				6,5	
16		6,5	125			131,5	3.643,0
17		6,5				6,5	
18		6,5				6,5	
19		6,5				6,5	
20		6,5				6,5	
21		6,5				6,5	
22			1.460		120	1.340,0	18.975,0

FUENTE: Elaboración en base a datos del Cuadro N° 4.1.a. y a información suministrada por: Ing.Agr.Angel Zárate; Director de Bosques, Caza y Pesca- Prov. Jujuy; Ing. José Chagra e Ing. Mirta Gómez de la misma Dirección. Ing. Luis Kingard, Celulosa, Jujuy; Sr. René García, Presidente Consejo Ftal. Provincial; Ing. Orlando Caliri, Técnico de plantaciones de pino en Jujuy.



## II. *Eucalyptus viminalis* en Jujuy.

La Provincia de Jujuy cuenta con algo menos de 10.000 hectáreas forestadas con eucalyptus. Aproximadamente 8.000 ha. corresponden a Altos Hornos Zapla, poco menos de 1.000 ha. han sido implantadas por Celulosa Jujuy y el resto se distribuye entre pequeños y medianos forestadores de la Provincia. Salta, según datos del Ing. Luis A. Mármol, Delegado Región NOA de I.FO.NA., posee otras 1.100 ha. de la misma especie.

Los destinos habituales de esta madera son: insumo para la producción de pastas celulósicas (Celulosa Jujuy puede procesar 130.000 tn/año de eucalyptus); leña para el secado del tabaco; varejones y postes para diversos usos; insumo para la producción de cajones y envases de productos hortícolas de la zona (la Dirección de Bosques, Caza y Pesca de Jujuy afirma que el déficit regional es de 10.000.000 de cajones/año); y materia prima para la producción de carbón vegetal con destino a Altos Hornos Zapla.

Durante 1984, según datos del Anuario de Estadística Forestal, hubo una extracción de 14.834 m<sup>3</sup>. de rollizos de eucalyptus con destino a las fábricas de celulosa (10% de lo que podría procesar Celulosa Jujuy) y aproximadamente 2.500 tn. para la producción de postes.

Por otra parte, en la provincia en el mismo año se produjeron 15.000 tn. de carbón, gran parte del cual se produjo a partir de leña de eucalyptus. Todos estos datos permitirían afirmar que, a pesar de que existe un número importante de usos posibles de la madera de eucalyptus en la región, se observa una baja utilización de la misma. Parecería convenien-

te realizar un profundo análisis y predicción del comportamiento futuro de las principales actividades utilizadoras, para poder estar en condiciones de realizar un balance de materia "requerimientos-aprovisionamientos".

En el presente análisis se ha considerado básicamente la implantación de eucalyptus viminalis en los faldeos de las serranías jujeñas.

Por lo tanto se ha considerado que el precio de la tierra, los trabajos previos y el recupero del desmonte son similares al caso del pino ya analizado.

La "tecnología modal" de producción está contenida en el Cuadro N° 4.1.b. y ya ha sido descripta en el Informe del Ing.Ftal.R.Hlopec.

El Cuadro N° 4.2.b. explicita el cronograma de costos e ingresos del productor forestal.

Corresponde aquí aclarar los supuestos adoptados para el cálculo de dichos ingresos.

. Ingresos del año 10° ( $I_{10}$ ) por hectárea aprovechada

<u>Producción y venta de</u>	<u>Precios netos percibidos por el Productor</u>
115 tn. con destino a celulosa	10 A/tn.
30 tn. rollizos para aserrado	13 A/tn.
250 postes	22 A/unidad

Los precios considerados son netos de los costos de aprovechamiento, carga sobre camión y transporte hasta su destino

(distancias medias de 50 km.)

Con estos valores  $I_{10} = 7.040$

. Ingresos del año 17 ( $I_{17}$ )

Se ha supuesto una producción de 150 tn/ha de madera íntegramente destinada a la producción de celulosa.

.. 150 tn/ha x 10 A/tn. = 1.500 A/ha.

$I_{17} = 1.500$

### Resultados y conclusiones del análisis

Aplicando la fórmula ya descripta a los datos del Cuadro N° 4.2.b. se obtiene:

1) situación básica.

si  $r = 0,08 \Rightarrow V.A.N. = + 3.369$   
y  $T.I.R. = 33,7\%$

Esta altísima tasa de rentabilidad está explicada por los altos crecimientos anuales que experimenta el eucalyptus, el turno relativamente corto de la rotación, la posibilidad cierta de obtener un recupero por el desmonte, los buenos precios existentes especialmente en el caso de los postes y la posibilidad de realizar una segunda rotación con bajos costos del manejo de los rebrotes.

2) Posteriormente se intentó determinar la conveniencia o no de manejar el rebrote de cepas. Para ello se supuso que no se realizaba esta segunda rotación (más corta).

En este caso:

$T_{10} = 120$

$$C_{11} = C_{12} = C_{13} = C_{14} = C_{15} = C_{16} = I_{17} = 0$$

$$\text{si } r = 0,08 \quad \Rightarrow \quad \begin{array}{l} \text{V.A.N.} = + 3.016 \\ \text{y T.I.R.} = 33,7\% \end{array}$$

Como se ve la tasa de rentabilidad es equivalente al caso anterior, por lo tanto se estaría ante una situación de indiferencia para el productor.

Sin embargo dada la existencia del subsidio para reforestación, no parece probable que los forestadores se inclinaran por manejar rebrotes.

En definitiva, cada productor analizará la conveniencia al final del turno y teniendo presente los valores de costos e ingresos vigentes en ese momento.

- 3) Si suponemos que no se puede vender el material extraído del desmonte, es decir si

$$I_1 = 0$$

obtenemos una T.I.R. = 23,5% o sea una reducción del 30% en la tasa de rentabilidad, que sigue sin embargo siendo muy alta.

- 4) Se ha querido también determinar la sensibilidad de los resultados ante cambios en el precio de la mano de obra. Para ello se ha supuesto un valor de 8,5A/jornal. Esto genera algunos cambios en los costos anuales:

$$CI_1 = 988,5 \quad \text{y} \quad C_1 = 1.108,5$$

$$CI_2 = 161,2$$

$$C_3 = C_4 = C_5 = C_6 = C_7 = C_8 = C_9 = 8,5$$

$$C_{11} = C_{12} = 71,6$$

$$C_{13} = C_{14} = C_{15} = C_{16} = 8,5$$

En este caso:

$$\text{si } r = 0,08$$

⇒

$$\text{V.A.N.} = +3.180$$

$$\text{T.I.R.} = 29,7\%$$

De aquí se deduce que un 31% de incremento en el costo - de mano de obra desmejora sólo en un 12% la T.I.R., por lo tanto se comprueba la escasa sensibilidad de los resultados ante cambios en la remuneración del personal.

- 5) Posteriormente se ensayó para la misma situación básica, una disminución en los precios de la madera de eucalyptus producida, conjuntamente con una reducción en los ingresos por venta del material de desmonte hasta sólo igualar los costos del mismo.

Precios observados y disminuciones supuestas

(en ¢ de marzo de 1987)

	Precio actual	Precio supues- to	% -Disminución
Leña para celulosa o es- tufas de tabaco	10 ¢/tn.	8 ¢/tn.	20
Rollizos para aserrado	13 ¢/tn.	11 ¢/tn.	15
Postes de 7m. de largo y 25 cm. Ø	22 ¢/uni- dad	16 ¢/uni- dad	27

En este hipotético caso:

$$I_1 = 208$$

$$I_{10} = 5.250$$

$$I_{17} = 1.200$$



Esta sería quizá, la situación más desfavorable concebible desde el punto de vista de los ingresos y arroja los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} \text{si } r &= 0,08 & \Rightarrow & & \text{V.A.N.} &= + & 2.034 \\ & & & & \text{T.I.R.} &= & 22,4\% \end{aligned}$$

La T.I.R. experimenta una baja de un 34% como resultado de una acción combinada y en el mismo sentido de: una reducción del 63% en los ingresos por la venta del desmonte y otras de 25% y 20% en los ingresos provenientes de las talas de los años 10 y 17, respectivamente.

Aún en esta situación negativa los indicadores de rentabilidad son altamente favorables; de todas maneras queda claro que la tasa de rentabilidad es sensible a los cambios importantes en el nivel de los ingresos (aumentos o disminuciones), provengan éstos de modificaciones en los precios percibidos, en los volúmenes producidos por hectárea, o en un cambio en la estructura de los productos vendidos que valore más la madera obtenida.

- 6) En este caso, se toman todos los valores de la situación básica pero incluyendo en el análisis los efectos del Crédito Fiscal y una reducción del monto obtenido por venta del material del desmonte.

Tasa de subsidio = 0,7 de  $CI_i$

$$\begin{aligned} \therefore CI_1 &= 257,8 & \text{y} & & C_1 &= 377,8 \\ CI_2 &= 37,4 \\ I_1 &= 370 \end{aligned}$$

(no se considera subsidio para los costos del manejo de

los rebrotes).

En este caso:

$$\begin{aligned} \text{si } r &= 0,08 & \Rightarrow & & \text{V.A.N.} &= + & 3.861 \\ & & & & \text{T.I.R.} &= & 81,6\% \end{aligned}$$

Evidentemente la altísima relación que existe entre los ingresos y los costos de implantación ambos actualizados, determina esta altísima tasa de retorno a los fondos asignados a la plantación. Adoptando una tasa de actualización del 8% ( $r = 0,08$ ) se tiene que:

$$\frac{\frac{I_{10}}{(1+r)^{10}}}{\frac{CI_1}{(1+r)} + \frac{CI_2}{(1+r)^2}} = 12$$

Es decir que el ingreso actualizado obtenido en el año 10, es 12 veces más grande que los costos incurridos en la implantación, también actualizados. A ello se le suma un bajo precio de la tierra y la posibilidad de un rebrote que mejora aún más la ecuación ingresos-costos del productor.

Evidentemente los interrogantes planteados para el caso del subsidio a los pinos en Jujuy se presentan con mayor fuerza en este caso.

- 7) Por último se ensayó una disminución en la tasa de subsidio a 0,3 de  $CI_1$ , manteniendo todos los demás valores de la situación anterior.

En este caso:

$$CI_1 = 601,4 \quad y \quad C_1 = 721,4$$

$$CI_2 = 87,4$$

$$I_1 = 370$$

$$y \text{ si } r = 0,08 \quad \Rightarrow \quad V.A.N.=+ 3490$$

$$T.I.R.= 36,8\%$$

lo que reconfirma las bondades extremas de la actividad.

## COSTO DE PRODUCCION DE CULTIVOS FORESTALES (EN A DE MARZO DE 1987)

PROVINCIA: JUJUY

ZONA: SERRANA

ESPECIE: EUCALYPTUS VIMINALIS

TIPO DE DESMONTE: LIVIANO

DENSIDAD DE PLANTACION: 1.660 PLANTAS/HECTAREA.

CONFIGURACION DE LA PLANTACION: 3 x 2 m.

TURNOS: 10 AÑOS.

PRODUCCION ESPERADA: 180 tn/ha (115 tn. para celulosa y secaderos de tabaco; 250 postes de 7m. y 30 tn. rollos para cajones).

REBROTE DE CEPAS: Turno 7 AÑOS

PRODUCCION ESPERADA: 150 tn./ha. para celulosa y leña para estufas de tabaco.

SUPERFICIE DE LA EXPLOTACION MODAL CONSIDERADA: 10-15 HAS.

TAREAS	REQUERIMIENTOS POR HECTAREA	MANO DE OBRA		INSUMOS			COSTO TOTAL	
		JORNALES POR HECTAREA	COSTO JORNAL MAS CARGAS SOCIALES	COSTO POR HECTAREA (A)	DETALLE DE INSUMOS	CANTIDADES POR HECTAREA	COSTO POR HECTAREA (A)	POR TAREA (EN A)
PRIMER AÑO								
1. Trabajos previos.								
1.1. Apertura de rumbos		2	6,5	13				13
1.2. Limpieza del sotobosque y desmonte		25	6,5	162,5				162,5
1.3. Quema del material no aprove- chable		5	6,5	32,5				32,5
1.4. Alambrado (30m.lineales/ha) 1 poste cada 9 m. 1 travilla cada 3m. 5 hilos (3 lisos, 2 de púas).					Costo 1 A/m.lineal			30
2. Preparación del campo								
2.1. Limpieza del terreno		8	6,5	52				52
3. Plantación								
3.1. Marcación,hoyado y plantación		8	6,5	52				52
3.2. Distribución de plantas		1,5	6,5	9,7				9,7
4. Material de plantación.								
4.1. Plantas en envase					0,17h/planta	1660 plantas		282,2
5. Reposición de fallas (10%)		1	6,5	6,5	0,17h/planta	160 plantas	27,2	33,7
6. Cuidados culturales								
6.1. Desmalezada (2)		12	6,5	78				78
6.2. Carpida		3	6,5	19,5				19,5
7. Combate de plagas								
7.1. Lucha contra hormigas		1	6,5	6,5	Heptacloro en polvo	1 kg/ha.	3	9,5
8. Conservación de cortafuegos		1	6,5	6,5				6,5
9. Administración y dirección técnica = 0,1 (1+2+3+4+5+6+7+8)								78,1
TOTAL PRIMER AÑO								859,2
SEGUNDO AÑO								
1. Cuidados culturales								
1.1. Desmalezada (2)		12	6,5	78				78
1.2. Carpida		3	6,5	19,5				19,5
2. Combate de plagas								
2.1. Lucha contra hormigas		1	6,5	6,5	Heptacloro en polvo	1 kg/ha.	3	9,5
3. Conservación de cortafuegos		1	6,5	6,5				6,5
4. Administración y dirección técnica = 0,1 (1+2+3)								11,3
TOTAL SEGUNDO AÑO								124,8

<u>TERCERO A NOVENO. AÑO</u>							
1. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5				6,5
TOTAL TERCERO A NOVENO AÑO							6,5
<u>REBROTE DE CEPAS</u>							
<u>11 y 12 AÑOS</u>							
1. Desmalezada (1)	6	6,5	39				39
2. Control de hormigas	1	6,5	6,5	Heptacloro	2 kg/ha.	6	12,5
3. Administración y dirección técnica = 0,1 (1+2)	-						5,1
TOTAL AÑOS 11 y 12							56,6
<u>AÑOS 13, 14, 15 y 16</u>							
1. Conservación de cortafuegos	1	6,5	6,5				6,5
TOTAL AÑOS 13, 14, 15 y 16							6,5

FUENTE: Elaborado en base a datos relevados en la zona por el Ing. Ftal. Ricardo Hlopec.

FUENTE: Elaborado en base a datos relevados en la zona por el Ing. Ftal. Ricardo Hlopec.

tl.

EUCALYPTUS VIMINALIS ZONA SERRANA DE JUJUYCRONOGRAMA DE COSTOS E INGRESOS DEL PRODUCTOR

(EN AUSTRALES DE MARZO DE 1987)

ITEMS AÑOS (i)	C O S T O S						INGRESOS
	$CI_i$	$C.C_i$	$C.A_i$	$T$	$T_n$	$C_i$	$I_i$
1	859,2			120		979,2	560
2	124,8					124,8	
3		6,5				6,5	
4		6,5				6,5	
5		6,5				6,5	
6		6,5				6,5	
7		6,5				6,5	
8		6,5				6,5	
9		6,5				6,5	
10						-	7.040
11	56,6					56,6	
12	56,6					56,6	
13		6,5				6,5	
14		6,5				6,5	
15		6,5				6,5	
16		6,5				6,5	
17					120	- 120	1.500

FUENTE: Elaborado en base a datos del Cuadro N° 4.1.b. y a información suministrada por:

- . Dirección de Bosques, Caza y Pesca de la Provincia de Jujuy
- . Ing.Luis Kingard, Celulosa, Jujuy.
- . Ing.Orlando Caliarí
- . Señor René García
- . Productores Tabacaleros de la zona.

#### 4.5. Eucalyptus grandis en Provincia de Entre Ríos.

La Provincia de Entre Ríos posee, según datos informados por el organismo provincial del sector, aproximadamente 65.000 ha. forestadas, de las cuales algo más de 50.000 corresponden a eucalyptus.

Dichas forestaciones se hayan concentradas en los Departamentos de Concordia, Colón y Federación que en conjunto detentan el 90% de la superficie forestada con esta especie. Según la misma fuente de información, en 1985 se habrían extraído 258.000 toneladas de rollizos de eucalyptus, cifra que representa un incremento sustancial a la de los años anteriores.

Adicionalmente se habría alcanzado una producción de 23.000 postes, valor que muestra un descenso importante respecto al pasado reciente.

Los propósitos de la gran mayoría de las plantaciones de eucalyptus son la producción de postes, y madera para el aserrado y para la producción de pastas celulósicas.

Indudablemente la Provincia de Entre Ríos presenta condiciones muy favorables para la implantación de bosques: la existencia de tierras con aptitud forestal, los relativamente bajos costos de implantación, los excelentes crecimientos anuales que experimentan las masas especialmente el eucalyptus y la existencia de mercados importantes por su magnitud y accesibles para esa materia prima, son algunas de ellas.

En este trabajo se pretende medir los indicadores de rentabilidad de la implantación y posterior aprovechamiento de eucalyptus grandis en los Departamentos de Concordia, Colón y Federación.

El Cuadro N° 5.1. explicita la tecnología modal y sus costos asociados, desde la preparación del campo hasta el momento de corta de la segunda rotación.

Dicha tecnología surge de un relevamiento realizado en la zona por el Ing.Ftal.R.Hlopec.

El costo horario asignado a las tareas mecanizadas surge de la información contenida en el Cuadro Anexo 4.

La modalidad habitual de comercialización de la producción es la venta del monte en pie. Es por ello que no se consideran costos del aprovechamiento y transporte ( $CA_i$ ) en el Cuadro N° 5.2.

El precio promedio vigente en abril de 1987 era de 9,5 A/tn. en pie; es por ello que:

$$I_{10} = 2.660$$

e

$$I_{19} = 2.375$$

### Resultados y conclusiones del análisis

La aplicación de la metodología a los datos del Cuadro N° 5.2. permite obtener los siguientes resultados:

#### 1) Situación básica (sin consideración del Crédito Fiscal)

Si definimos una tasa de actualización del 8%, obtenemos



los siguientes valores para los indicadores de rentabilidad

$$V.A.N. = + 1.011$$

$$T.I.R. = 14,3\%$$

Este nivel de rentabilidad es atractivo en si mismo y además permite a la forestación competir con otras alternativas productivas y formar parte de modelos de producción que la integren.

- 2) Se trata ahora de saber si es conveniente para el forestador realizar el manejo de los rebrotes. Para ello se ha supuesto que no se realiza dicho manejo calculando los indicadores para la primera rotación solamente.

En este caso:

$$T_{10} = 700$$

$$C_{11} = C_{12} = C_{13} = C_{14} = C_{15} = C_{16} = C_{17} = C_{18} = 0$$

$$T_{19} = I_{19} = 0$$

$$\text{si } r = 0,08 \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} V.A.N. &= + 623 \\ T.I.R. &= 13,7\% \end{aligned}$$

En la presente situación el desmejoramiento de los estimadores calculados implica que no realizar el manejo de los rebrotes es inconveniente.

- 3) Existe en la Provincia, según las zonas, una cierta variabilidad en el precio de la tierra. Para conocer cómo puede incidir esta característica, se han realizado los cálculos suponiendo una elevación de aquél precio a 1000 A/ha.

En este caso:

$$T_0 = T_{19} = 1000$$

$$\text{si } r = 0,08$$

⇒

$$V.A.N. = + 786$$

$$\text{y } T.I.R. = 12,1\%$$

La contingencia de una tierra más cara tiene moderada incidencia sobre el valor final que toma la T.I.R., es la respuesta.

- 4) Otro tema que es importante analizar es el de la evolución esperada para los precios de la madera; no se encontró en la Provincia un claro consenso sobre el comportamiento futuro de dicho precio a mediano plazo.

Con las opiniones de los actores (productores, aserraderos, técnicos forestales, etc.) se probabilizó el valor esperado al momento del turno.

El resumen de las opiniones es el siguiente:

Precio de venta de madera en pie  
(en ¢ de abril 1987)

% de opiniones	Precio esperado	% de aumento respecto al valor actual
20	9,5	0
30	11	16
30	12	26
20	14	47

La esperanza matemática del valor futuro esperado es de 11,6 ¢/tn lo cual implica un 22% de incremento. Cabe hacer notar que las opiniones de los que piensan que el

precio crecerá más de un 25% (es decir que sobrepasará los 12 A/tn) están influenciadas por el conocimiento de la posibilidad de exportar madera de eucalyptus a países de Europa Occidental.

Tomando la esperanza matemática ya explicitada se tiene que:

$$T_{10} = 3.248$$

$$I_{17} = 2.900$$

$$\text{y si } r = 0,08 \Rightarrow \text{V.A.N.} = + 1.436$$

$$\text{T.I.R.} = 16,3\%$$

lo cual muestra que un incremento del 22% en los precios de venta origina una elevación de la T.I.R. de 14%.

- 5) Se introduce ahora en el análisis la consideración del Crédito Fiscal para la situación básica,  
Tasa de subsidio = 0,7 de  $CI_i$   
= de  $CI_i$

$$\therefore CI_1 = 104 \quad \text{y} \quad C_1 = 804$$

$$CI_2 = 1,1$$

$$\text{si } r = 0,08 \Rightarrow \text{V.A.N.} = + 1.538$$

$$\text{T.I.R.} = 19,1 \%$$

Como puede observarse el efecto del subsidio a la implantación, es significativo, produciendo una elevación de 34% en la T.I.R. que pasa de 14,3% a 19,1 %.

- 6) Por último, si redujéramos el subsidio para cubrir solamente el 30% de los costos de implantación tendríamos que:

$$CI_1 = 242,6 \quad y \quad C_1 = 942,6$$

$$CI_2 = 2,5$$

$$si \quad r = 0,08 \quad \Rightarrow \quad V.A.N. = + 1.116$$

$$T.I.R. = 15,4\%$$

que es desde ya una buena tasa de rentabilidad obtenida sobre una actividad que demanda una baja inversión por hectárea. Debido a ello es dable esperar en Entre Ríos un crecimiento sostenido de la superficie forestada con eucalyptus.



<u>SEGUNDO AÑO</u>									
1. Conservación de cortafuegos									
1.1. Rastreadas (2)	Tractor 70 HP-Rastra discos, 18 platos	0,4	5,6	2,2	0,8	1,25	1		3,2
2. Administración y dirección técnica = 0,1 x (1)									0,3
TOTAL SEGUNDO AÑO									3,5
<u>TERCERO A NOVENO AÑO</u>									
1. Conservación de cortafuegos	Tractor 70HP-Rastra de discos	0,2	5,6	1,1	0,5	1,25	0,6		1,7
TOTAL TERCERO A NOVENO AÑO									1,7
<u>REBROTE DE CEPAS</u>									
<u>AÑO DECIMO PRIMERO</u>									
1. Control de hormigas					8	1	8	Heptacloro en polvo	2,5kg./ha. 6,2 14,2
2. Conservación de cortafuegos									
2.1. Rastreada	Tractor 70 HP-Rastra discos, 18 platos	0,2	5,6	1,1	0,5	1,25	0,6		1,7
3. Administración y dirección técnica. = 0,1 (1+2)									1,6
TOTAL AÑO DECIMO PRIMERO									17,5
<u>AÑO DECIMO SEGUNDO</u>									
1. Manejo del rebrote (1 ó 2 guías)					40	1	40		40
2. Conservación de cortafuegos									
2.1. Rastreada	Tractor 70HP-Rastra discos, 18 platos	0,2	5,6	1,1	0,5	1,25	0,6		1,7
3. Administración y dirección técnica. = 0,1 (1+2)									4,2
TOTAL AÑO DECIMO SEGUNDO									45,9
<u>DECIMO TERCERO A DECIMO OCTAVO</u>									
1. Conservación de cortafuegos									
1.1. Rastreada	Tractor 70 HP-Rastra de discos, 18 platos	0,2	5,6	1,1	0,5	1,25	0,6		1,7

FUENTE: Elaborado en base a datos relevados por el Ing. Ftal. Ricardo Hilopec.

CRONOGRAMA DE COSTOS (C<sub>i</sub>) E INGRESOS (I<sub>i</sub>) DEL PRODUCTOR

(EN AUSTRALES DE ABRIL DE 1987)

ITEMS AÑOS (i)	C O S T O S						INGRESOS
	CI <sub>i</sub>	C.C.-i	C.A.-i	To	Tn	C <sub>i</sub>	I <sub>i</sub>
1	346,6			700		1.046,6	
2	3,5					3,5	
3		1,7				1,7	
4		1,7				1,7	
5		1,7				1,7	
6		1,7				1,7	
7		1,7				1,7	
8		1,7				1,7	
9		1,7				1,7	
10						-	2.660
11	17,5					17,5	
12	45,9					45,9	
13		1,7				1,7	
14		1,7				1,7	
15		1,7				1,7	
16		1,7				1,7	
17		1,7				1,7	
18		1,7				1,7	
19					700	- 700	2.375

FUENTE: Elaborado en base a datos del Cuadro N° 5.1 y a información de los propios productores, de inmobiliarias de la zona y de las Estaciones de INTA e IFONA en la Provincia.

COSTO HORARIO DE MAQUINARIA E IMPLEMENTOS UTILIZADOS EN LABORES FORESTALES EN PROVINCIA DE ENTRE RIOS. (EN \$ DE ABRIL DE 1987).

E Q U I P O S	PRECIO DE COM- PRA (\$) (1)	VIDA UTIL (HORAS) (2)	CONSUMO ESPE- CIFICO DE: GAS-OIL(lt/ho- ra) (3)	COSTO HORARIO TOTAL (EN \$)
Tractor 70 HP	30.000	12.000	8	4,9
Arado 5 discos con levante hidráulico	3.200	5.000	-	0,6
Rastra de dientes, 3-4 cuerpos con balanzín	1.600	5.000	-	0,3
Acoplado	6.500	8.000	-	0,9
Rastra de discos, 18 platos	3.400	5.000	-	0,7

FUENTE: (1) Convenio INTA-IFONA - Provincia de Entre Ríos.  
 (2) Rodolfo Frank; Costos y Administración de la Maquinaria Agrícola.  
 (3) INTA: Varias publicaciones; e información de forestadores de la zona.



#### 4.6. Populus spp. (álamos) en áreas bajo riego de Mendoza.

La Provincia de Mendoza ha desarrollado hace ya muchos años algunos sistemas de riego de cultivos, a partir de la existencia de cursos de agua superficial; en conjunto dichas áreas de regadío no sobrepasan el 5% de la superficie total provincial.

Desde el inicio de los cultivos bajo regadío en la Provincia, el álamo ha sido introducido básicamente con el objeto de ofrecer protección a los mismos. Se desarrollaron así las cortinas forestales que constituyen hoy una fuente de materia prima leñosa a la cual se recurre quizá demasiado frecuentemente.

Básicamente es recién en los últimos 10 a 15 años que se han iniciado plantaciones significativas de álamos en macizo, cuyo principal objetivo es la obtención de madera.

El álamo proveniente de macizos y cortinas de Mendoza ha sido destinado a varios usos posibles en proporciones variables, según las cambiantes condiciones económicas de cada actividad.

En 1986, según datos elaborados en función de las respuestas de los utilizadores de madera, se habrían extraído cerca de 150.000 tn. de rollizos de álamos. Poco más de la mitad habría ingresado como insumo en los aserraderos de la Provincia para la producción de tablas para la fabricación de muebles, madera de obra y tablitas para la fabricación de envases; 30.000 tn. habrían constituido la materia prima de la industria local de aglomerados; y por último 40.000

toneladas de rollizos habrían sido "exportadas" con destino a la planta industrial que Papel Prensa tiene en San Pedro.

Las principales zonas productoras se localizan en el área de influencia de Tunuyán y San Rafael y en menor medida en General Alvear y el Departamento Lavalle.

En términos generales, entre los propios actores del sector forestal provincial existe consenso de que la entrada de Papel Prensa como fuerte demandante de madera en la provincia a partir de 1981-1982, ha cambiado los datos del mercado regional. Por un lado los productores forestales han visto casi duplicarse el precio de sus rollizos y con ello sus ingresos; obviamente esta situación al encarecer el costo de la materia prima ha desmejorado la posición relativa de un gran número de pequeños aserraderos (se afirma que el 50% de la capacidad instalada en los aserraderos provinciales permanece ociosa).

Algunos de ellos en cambio, han podido reorientar su actividad reemplazando la producción de cajones, que por estar ligada a la suerte de la actividad fruti-hortícola no presenta una demanda sostenida, por la elaboración de maderas para la construcción y carpintería.

¿Qué pasaría si Papel Prensa dejara de comprar o disminuyera fuertemente su demanda? Esta es una posibilidad que no se puede descartar. Probablemente habría una disminución en términos reales del precio de la madera y cambios en las condiciones de comercialización y con esto probablemente una menor presión sobre las cortinas en edad de corta.

Este es un tema que debería analizarse pues la citada empresa papelera podría decidir un aumento en la participación de eucalyptus, probablemente procedente de Entre Ríos, dentro del total de madera a procesar, mediante la adaptación parcial de su proceso tecnológico. De este modo podría ver disminuídas sus necesidades de rollizos de álamos de Mendoza. En todo caso, es una decisión que dependerá en gran parte, de los costos totales actualizados que tenga cada una de las dos alternativas para la citada empresa.

En este trabajo se analiza la conveniencia de forestar con álamos en las tierras ubicadas en las zonas de Tunuyán y San Rafael.

El Cuadro N° 6.1. muestra la tecnología de producción más frecuente en dichas zonas, la de mayor difusión areal. El cálculo de los costos horarios asignados a las tareas mecanizadas se basa en la información contenida en el Cuadro Anexo 5.

La situación actual típica en la Provincia es que la mayor parte de las nuevas plantaciones en macizos se realizan sobre tierras ya sistematizadas con derecho a riego, que tienen o han tenido cultivos abandonados (en muchos casos vid). Esta característica de progresivo reemplazo de algunos cultivos en retroceso por los álamos, determina que no se hayan tomado costos por sistematización de tierras, aunque esta situación está parcialmente reflejada en el precio asignado a la tierra que corresponde a aquéllas que ya han sido sistematizadas y cuentan con la infraestructura para la distribución del agua.

Debe aclararse también que según el relevamiento del Ing.Ftal.R.Hlopec, existe una tendencia a realizar los riegos por manto a partir del tercer año. El cánón de riego correspondiente a los años 4° a 9° si bien no ha sido incluido en el Cuadro N° 6.1., sí ha sido incluido dentro de los costos en el Cuadro N° 6.2. y tomado en cuenta para el cálculo de los estimadores de rentabilidad.

La modalidad de comercialización casi exclusiva en la Provincia es la venta del monte en pie. En abril de 1987 el precio medio vigente era de 27 A/tn. y el comprador tomaba a su cargo los costos de la corta, troza y carga (6-7 A/tn) y el transporte posterior (a título indicativo el flete Tunuyán-San Pedro era de 25 A/tn.).

Debido a ello los ingresos netos del productor son:

$$I_{10} = 190 \text{ tn/ha} \times 27 \text{ A/tn.} = 5.130.-$$

### Resultados y conclusiones del análisis

- 1) Situación básica (sin la inclusión de los efectos del Crédito Fiscal).

$$\begin{aligned} \text{si } r &= 0,08 & \Rightarrow & & \text{V.A.N.} &= + 1238 \\ & & & & \text{y } \text{T.I.R.} &= 15,4\% \end{aligned}$$

Estos indicadores demuestran que, dadas las condiciones actuales de costos, rendimientos y precios, la forestación con salicáceas es una alternativa real para el uso de los recursos económicos y de las tierras regables de la provincia. Esta tasa de rentabilidad que, obviamente crece cuando se incluyen los beneficios del subsidio

a la implantación, compite con ventajas respecto a otros usos alternativos del suelo. Quizá una de las pocas limitaciones que la actividad posee es que implica una menor rotación del capital invertido, en la medida que inmoviliza recursos por 10 años. Como contrapartida presenta una baja inversión relativa por hectárea plantada, en relación a otros cultivos.

- 2) Una de las características encontradas en la provincia es la relativamente amplia dispersión del precio de las tierras sistematizadas y con derecho a riego.

Por ello se ha intentado determinar en cuánto cambia la tasa de rentabilidad cuando la actividad se asienta sobre tierras de más alto precio.

El límite de precios de tierras con aptitud forestal fue de 1.200 A/ha.

En este caso:

$$T_0 = T_{10} = 1.200$$

$$\text{si } r = 0,08 \quad \Rightarrow \quad \text{V.A.N.} = + 988$$

$$\text{y } \text{T.I.R.} = 12,9\%$$

Como se puede ver existe una relativa insensibilidad a las variaciones del costo de la tierra. En este caso un aumento del 70% en dicho precio disminuye en un 16% el valor de la T.I.R., que permanece en un nivel atractivo.

- 3) Previendo la situación de que en algún momento pudiera descender el precio pagado por la madera en pie, se ha realizado un análisis de sensibilidad a la disminución

de dicho precio de los 27 A/tn. que rige actualmente a 16 A/tn.

En este caso:

$$I_{10} = 3.040$$

$$\text{si } r = 0,08 \quad \Rightarrow \quad \text{V.A.N.} = + 192$$

$$\text{y } \text{T.I.R.} = 9,4\%$$

De acuerdo a esto, una disminución del 41% en el precio de la madera desmejora la tasa de rentabilidad en un porcentaje equivalente (39%). De allí la importancia que tiene esta variable en la determinación de la tasa de ganancia del productor.

Cabe agregar que dado el desarrollo que ya tiene el mercado regional de madera y los múltiples usos de la misma, llamó la atención que se siga comercializando el monte en pie sin hacer una selección por calidades y diámetros que permitiría valorizar más el producto obtenido.

Se desconocen las razones para que esto suceda pero indudablemente, la paulatina reformulación de la modalidad de comercialización podría ser una fuente de mejoramiento de la rentabilidad global de la explotación.

- 4) ¿Qué pasaría si a la situación anterior de baja en el precio de la madera se agregara un aumento a 1.200 A/ha. en el precio de la tierra?

En este caso:

$$T_0 = T_{10} = 1.200$$

$$I_{10} = 3.040.$$

$$\text{si } r = 0,08 \quad \Rightarrow \quad \text{V.A.N.} = - 58$$

$$\text{T.I.R.} = 7,7\%$$

Como se puede ver el V.A.N. se hace negativo y la T.I.R. desciende a un nivel inferior al 8%.

Dadas las condiciones supuestas en este caso, si alguien deseara exigirle a su inversión un retorno del 8%, no podría pagar la tierra por encima de 1.080 A/ha.

- 5) Se incluye ahora en el análisis de la situación básica, los efectos del Crédito Fiscal de la Ley N° 21.695.

Tasa de subsidio = 0,7 de  $CI_i$

$$\therefore CI_1 = 153,8$$

$$CI_2 = 55$$

$$CI_3 = 25,5$$

$$\text{si } r = 0,08 \quad \Rightarrow \quad \text{V.A.N.} = + 1.800$$

$$\text{y } \text{T.I.R.} = 21,4\%$$

Este es, como puede verse, un excelente nivel de rentabilidad, no sólo en términos absolutos sino también comparado con otras actividades alternativas.

- 6) Por último si a la situación anterior se la analizara reduciendo hipotéticamente la tasa de subsidio al 30% de los costos de implantación se tendría que:

$$CI_1 = 360$$

$$CI_2 = 151,3$$

$$CI_3 = 52$$

y la T.I.R. tomaría un valor de 17,7%

El conjunto de estos análisis permite comprobar la conveniencia que para un productor puede tener la implantación de álamos en las zonas bajo riego de la Provincia.

## COSTO DE PRODUCCION DE CULTIVOS FORESTALES (EN A DE ABRIL DE 1987)

PROVINCIA: MENDOZA

ESPECIE: POPULUS sp.

ZONAS: AREAS BAJO RIEGO DE LOS DEPARTAMENTOS DE TUNUYAN Y SAN RAFAEL (agua superficial)

TIPO DE DESMONTE: SIN DESMONTE (se utilizan tierras ya sistematizadas con derecho a riego)

DENSIDAD DE LA PLANTACION: 833 PLANTAS/HECTAREA.

CONFIGURACION DE LA PLANTACION: 6 x 2 m.

TURNO DE CORTA: 10 AÑOS.

PRODUCCION ESPERADA: 190 TN/HA.

SUPERFICIE DE LA EXPLOTACION MODAL CONSIDERADA: 10-15 HAS. Y 40-50 HAS.

REQUERIMIENTOS POR TAREA	EQUIPOS				MANO DE OBRA			INSUMOS			COSTO TOTAL
TAREAS	DETALLE DE EQUIPOS	UTILIZACION HORAS/HA.	COSTO HORARIO	COSTO POR HECTAREA (A)	JORNAL P/ HA.	COSTO POR JORNAL	COSTO P/ HECTAREA (A)	DETALLE DE INSUMOS	CANTIDADES P/HA	COSTO P/ HECTAREA (A)	TAREA P/HA. (EN A)
PRIMER AÑO											
1. Preparación del campo.											
1.1. Araduras (2)	Tractor 60 HP-ara- do 4 discos 26"	3	4,6	13,8	0,5	10,5	5,2				19
1.2. Rastreadas (2)	Tractor 60 HP-Ras- tra 2 cuerpos: 18 discos de 22"	2	4,6	9,2	0,35	10,5	3,7				12,9
1.3. Emparejado	Tractor 60 HP+ ta- blón	1	4,2	4,2	0,2	10,5	2,1				6,3
2. Plantación											
2.1. Surcado	Tractor 60HP + ara- do zanjeador	0,5	4,3	2,2	0,15	10,5	1,6				3,8
2.2. Marcación ho- yado y planta- ción					1	8	8				8
2.3. Riego de asien- to											
2.4. Distribución de plantas	Tractor 60HP + aco- plado	0,5	5,1	2,5	0,15	8	1,2				3,7
3. Material de planta- ción.											
3.1. Plantas (raíz desnuda) = 0,3 A/unidad								Barbados	833	250	250
4. Cuidados culturales											
4.1. Carpidas / desmalezadas					2	8	16				16
4.2. Rastreadas (2)	Tractor 60HP + ras- tra 2 cuerpos	2	4,6	2,3	0,4	10,5	4,2				6,5
4.3. Apertura de surcos	Tractor 60HP + ara- do y zanjeador	0,5	4,3	2,2	0,15	10,5	1,6				3,8
5. Riegos.											
5.1. Riegos anuales					5	8	40				40
5.2. Limpieza de acequias y ca- nales					4	8	32				32
5.3. Canon de riego											48
6. Combate de plagas											
6.1. Lucha c/hormig					1	8	8	Heptacloro en polvo	2 kg.	5	13
7. Conservación cami- nos y cortavientos	Tractor 60 HP-Ras- tra 2 cuerpos	0,2	4,6	2,3	0,06	10,5	0,7				3



Administración y dirección técnica = 0,1 (1+2+3+4+5+6+7)											46,6
TOTAL PRIMER AÑO											512,6
<u>SEGUNDO AÑO</u>											
Cuidados culturales					2	8	16				16
1.1. Carpidas/desmalezadas											
1.2. Rastreadas (2)	Tractor 60HP-Rastra 2 cuerpos; 18 discos de 22". Levante hidráulico.	2	4,6	2,3	0,3	10,5	3,1				5,4
1.3. Apertura de surcos	Tractor 60 HP-Arado zanjeador	0,5	4,3	2,2	0,15	10,5	1,6				3,8
1.4. Desbrotes					1	8	8				8
Riego											
2.1. Riegos anuales. (26)					5	8	40				40
2.2. Limpieza canales y acequias					4	8	32				32
2.3. Canon de riego											48
Combate de plagas											
3.1. Lucha c/hormigas					1	8	8	Heptacloro	2 kg.	5	13
Reposición de fallas (10%)											
4.1. Barbados					0,3	8	2,4		83	24,9	27,3
Conservación de cortafueg.	Tractor 60 HP-Rastra 2 cuerpos	0,2	4,6	2,3	0,06	10,5	0,7				3
Administración y dirección técnica = 0,1 (1+2+3+4+5)											19,6
TOTAL SEGUNDO AÑO											216,1
<u>TERCER AÑO</u>											
Cuidados culturales											
1.1. Rastreada	Tractor 60 HP-Rastra 2 cuerpos; 18 discos de 22", levante hidráulico	1	4,6	4,6	0,2	10,5	2,1				6,7
Riego											
2.1. Riegos anuales p/manto					3	8	24				24
2.2. Canon de riego											48
Conservación de cortafuegos	Tractor 60HP-Rastra 2 cuerpos	0,2	4,6	1	0,06	10,5	0,7				1,7
Administración y dirección técnica 0,1 (1+2+3)											8,0
TOTAL TERCER AÑO											88,4

FUENTE: Elaborado en base a datos relevados en la zona por el Ing. Ftal. Ricardo Hlovec.

## POPULUS SPP EN AREAS BAJO RIEGO DE MENDOZA

CRONOGRAMA DE COSTOS ( $C_i$ ) E INGRESOS ( $I_i$ ) DEL PRODUCTOR

(EN AUSTRALES DE ABRIL DE 1987)

ITEMS AÑOS (i)	C O S T O S						INGRESOS
	$CI_i$	$C.C._i$	$C.A._i$	$To$	$Tn$	$C_i$	$I_i$
1	512,6			700		1.212,6	
2	216,1					216,1	
3	88,4					88,4	
4		48				48	
5		48				48	
6		48				48	
7		48				48	
8		48				48	
9		48				48	
10					700	- 700	5.130

FUENTE: Elaborado en base a datos del Cuadro N° 6.1. y a información proporcionada por:

- . Dirección Provincial de Bosques de Mendoza.
- . Ing.Agr. Emili.
- . Sr.Pedro Vidal (Aserradero P.Vidal en Tunuyán)
- . Dr. Amad (Don Vicente S.A. - Mendoza)
- . Sr.Gustavo Iacopini (Don Vicente - San Rafael)
- . D.Patricio Palmero (Concesionario Maquinaria Agrícola Deutz-Mendoza).
- . Productores Forestales de la zona.

COSTO HORARIO DE MAQUINARIA E IMPLEMENTOS UTILIZADOS EN LABORES FORESTALES EN PROVINCIA  
DE MENDOZA (EN ¢ DE ABRIL DE 1987).

E Q U I P O S	PRECIO DE COM- PRA (¢) (1)	VIDA UTIL (HORAS) (2)	CONSUMO ESPE- CIFICO DE: GAS-OIL (lt/ha) (3)	COSTO HORA- RIO TOTAL (EN ¢)
Tractor 60 HP	29.500	12.000	6	4,2
Arado de 4 discos 26"	1.880	5.000	-	0,4
Rastra 2 cuerpos; 18 discos 22"	2.110	5.000	-	0,4
Arado zanjeador GH80	450	5.000	-	0,1
Arado 4 rejas, 10"	1.245	5.000	-	0,2

FUENTE: (1) y (3): Patricio Palmero; Concesionario Deutz de Maquinaria Agrícola-Mendoza.  
(2): Rodolfo Frank; Costo y Administración de la Maquinaria Agrícola.