

**CATALOGADO**

CONVENIO DE COOPERACION

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

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

1er. Informe Parcial:

ESTUDIO DE RENTABILIDAD DE LA IMPLANTACION Y EL APROVECHAMIENTO  
DE DISTINTAS ESPECIES FORESTALES EN DISTINTAS ZONAS DEL PAIS



Lic. Jorge H. Barrera

I

EXPEDIENTE N°	
Agregado N°	
335	4, FEB 1987
	FECHA

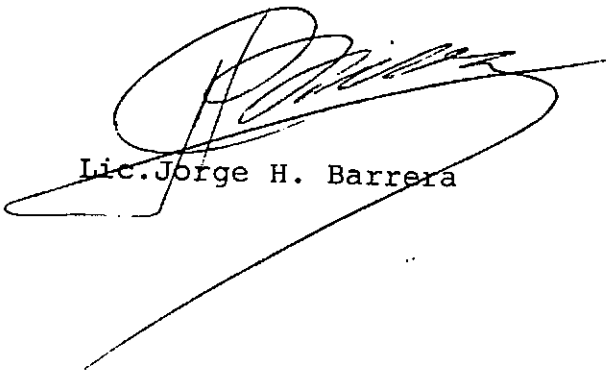
BUENOS AIRES, 3 Febrero 1987.

Señor Secretario General  
Consejo Federal de Inversiones  
Ing. JUAN JOSE CIACERA  
S / D.

Me dirijo a usted para presentar mi primer Informe Parcial "Estudio de rentabilidad de la implantación y el aprovechamiento de distintas especies forestales en distintas zonas del país" (Tema N° 6 del Convenio CFI-IFONA).

Lo saludo con mi mayor consideración.-

tl.

  
Lic. Jorge H. Barrera

## ANALISIS DE RENTABILIDAD DE LA IMPLANTACION Y APROVECHAMIENTO DE DIVERSAS ESPECIES FORESTALES EN DISTINTAS 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 con posibilidad de aprovechar esta coyuntura, convirtiendo a su sector forestal en 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 conveniencia o no de forestar una parcela.

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 expectativas 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 distin

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 mano 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.

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 determina cuál es el destino habitual de esta materia prima leñosa.

La valoración de insumos y productos se realiza a los precios de mercado vigentes a una determinada fecha, en este caso el mes de enero de 1987; en determinados casos, cuando existen indicios ciertos de una futura evolución en términos reales de un precio, sea de un insumo o de la madera producida, 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 de cálculo.

El cálculo se realiza para un período igual al turno de corta de cada especie, es decir al tiempo que media entre la preparación 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 (VAN) 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 20 años y aún más para ciertas especies) y esto es un factor que implica un mayor grado de incertidumbre dada 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 madera).

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	Eucaliptus viminalis Eucaliptus globulus
. Córdoba	Pino serranía
. Corrientes	Pinus elliottii
. Delta	Sauce Alamo
. Entre Ríos	Eucaliptus Grandis
. Jujuy	Pinus patula Eucaliptus viminalis
. La Rioja	Algarrobo (secano y riego)
. Mendoza	Alamo

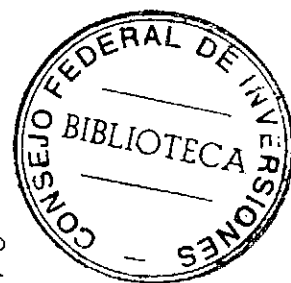
<u>PROVINCIA</u>	<u>ESPECIES</u>
. Misiones	Pinus elliottii y taeda Paraíso
. Neuquén	Pinus ponderosa Pinus Murrayana
. Río Negro	Alamo
. Santa Fe	Eucaliptus tereticornis.

4. Análisis de rentabilidad de la implantación 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 (35-40 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>. 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.



	E Q U I P O S				MANO DE OBRA			I N S U M O S			COSTO TOTAL
Combate de plagas:											
1. Lucha contra hormigas					4	0,87	3,5	Heptacloro alrededor de plantas y hormigueros: A 15/kg.	5 kg.	75	78,5
Administración y dirección técnica: 10% del total de costos del año											132,7
TOTAL DEL 1ER. AÑO:											1.459,4
<u>SEGUNDO AÑO</u>											
Trabajos culturales:											
1. Cuidados/desmalezadas	azada alrededor planta				8	1,5	12				12
2. Rastradas (2)	Tractor 60 HP; rastra 16 discos	7	5,2	36,4	7	1	7				43,4
3. Apertura de surcos (2)					4	0,87	3,5				3,5
4. Podas de formación					8	1,5	12				12
Riegos:											
1. Riegos anuales (15)					36	0,87	31,3				31,3
2. Limpieza de canales y acequias							12				12
3. Canon de riego											8,1
4. Retoque de niveles											
Combate de plagas:											
1. Lucha contra hormigas					3	0,87	2,6	Heptacloro en hormigueros	2 kg.	30	32,6
Reposición de fallas (15%)											
1. Plantas								BARBADOS A0,08 C/u	125	10	10
2. Mano de obra					16	1,5	24				24
Administración y dirección técnica (10% del total de costos del año)											18,9
TOTAL DEL 2DO. AÑO											207,8
<u>TERCER AÑO</u>											
Trabajos culturales:											
1. Rastradas (1)	Tractor 60 HP, rastra	3,5	5,2	18,2	3,5	1	3,5				21,7
2. Apertura de surcos (1)					2	0,87	1,8				1,8
3. Podas					32	1,5	48				48
Riegos:											
1. Riegos anuales (14)					33,6	0,87	29,2				29,2
2. Limpieza de canales y acequias							12,0				12,0
3. Canon de riego											8,1
Combate de plagas:											
1. Lucha contra hormigas					2	0,87	1,8	Heptacloro	1 kg.	15	16,8
Administración y dirección técnica:											13,1
TOTAL DEL 3ER. AÑO											151,4
<u>Costo al 13to. AÑO:</u>											
Mantenimiento y saneamiento					2	1	2				2
Limpieza de canales y acequias											12
Riego (14)					33,6	0,87	29,2				29,2
Canon de riego											8,1
Administración y dirección técnica (10%)											5,1
TOTAL 4º a 13 AÑO:											56,4

Elaboración propia en base a información relevada en la zona por el Ing.Ftal. Ricardo Hlopec.



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
	$CI_i$	$CC_i$	$CA_i$	$TO$	$Tn$	$C_i$	$I_i$
1	1.459,4	-	-	450	-	1.909,4	-
2	207,8	-	-	-	-	207,8	-
3	151,4	-	-	-	-	151,4	-
4	-	56,4	-	-	-	56,4	-
5	-	56,4	-	-	-	56,4	-
6	-	56,4	-	-	-	56,4	-
7	-	56,4	-	-	-	56,4	-
8	-	56,4	-	-	-	56,4	-
9	-	56,4	-	-	-	56,4	-
10	-	56,4	-	-	-	56,4	-
11	-	56,4	-	-	-	56,4	-
12	-	56,4	-	-	-	56,4	-
13	-	56,4	-	-	-	56,4	4.480
14					1.164	-1.164,0	

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

## 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 N° 1.2., se observa que:

$$\begin{aligned} 1) \text{ si } r = 0,08 \quad \Rightarrow \quad & \text{V.A.N.} = - 349,0 \\ & \text{T.I.R.} = 6,58 \% \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{V.A.N.} &= - 171,1 \\ \text{T.I.R.} &= 7,33 \% \end{aligned}$$

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%

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{V.A.N.} &= + 6,8 \\ \text{T.I.R.} &= 8,03 \% \end{aligned}$$

En cambio si se toman en cuenta los beneficios para el productor que prevee la Ley N° 21.695 de Crédito Fiscal y, suponiendo un subsidio del 60% de los costos de implantación, los indicadores de rentabilidad para dicho productor cambian sustancialmente:

4) si  $r = 0,08$ ; tomando el  $I_i$  del Cuadro 1.2,

y siendo el nuevo  $CI_i^* = 0,4 \text{ } CI_i$  se tiene :

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{V.A.N.} &= + 1.012,3 \\ \text{T.I.R.} &= 14,41 \% \end{aligned}$$

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

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 (60% del total de  $CI_1$ ) se observa que:

$$5) \text{ si } r = 0,08 \Rightarrow \text{V.A.N.} = + 1.301,2$$

$$\text{T.I.R.} = 15,73$$

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 punto 5), la T.I.R. asciende a 8,46% cuando las necesidades de nivelación bajan a 600 m<sup>3</sup>/ha., y a 8,79% 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 60% de los costos de implantación, la T.I.R. para el forestador aumenta a 16,7%.

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 6,6%, 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 cosechados por hectárea se acercaran a 330 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 8,6%, un valor satisfactorio, cuando se movilizan 550 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 334 tn/ha de madera o un precio de 19,2 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 334 tn. al final del décimotercer 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 6,58% (caso 1) en otro de 14,41% (caso 4), es decir produce un mejoramiento del 120% 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 15,7% 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 promedio de un arrendamiento anual por hectárea hasta la corta final (1), o monto total del arrendamiento de todo el período (especificar número de años). (2)

(1): A . . . . .

(2): A ..... por ..... años

FUENTE: Dirección de Bosques, productores de la zona, inmobiliarias 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,  
tracto<sup>r</sup>istas, 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 co 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.-

# CATALOGADO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
BIBLIOTECA

---

