

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE CUATRO ALTERNATIVAS DE MANEJO EN FORESTACIONES CON ÁLAMOS EN SANTIAGO DEL ESTERO

Profitability analysis of four management alternatives in poplar plantations in Santiago del Estero

Victorio Mariot
Marta Coronel de Renolfi

RESUMEN

El área de riego del Río Dulce de la provincia de Santiago del Estero, zona típicamente agrícola, está atravesando por un largo período de crisis, manifestada por una baja rentabilidad en la actividad agropecuaria. Por ello se hace necesaria la búsqueda de nuevas alternativas que permitan la diversificación productiva para disminuir los riesgos y crear las condiciones para mejorar los ingresos.

La zona tiene la posibilidad de desarrollarse con la implantación de especies forestales de rápido crecimiento como el álamo (*Populus sp.*) en forma de macizo o de cortinas. Este trabajo demuestra factibilidad económica de cuatro alternativas de manejo.

Del análisis financiero de las cuatro opciones estudiadas surge la forestación como una buena alternativa de negocio agropecuario. En todos los casos, la inversión está justificada financieramente dado el Valor Actual Neto positivo y alta Tasa Interna de Retorno a las actuales tasas bancarias de interés.

Palabras clave: Alternativas de manejo, Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, análisis financiero.

ABSTRACT

The Rio Dulce area in Santiago del Estero, a typical agricultural zone, is undergoing a long-time crisis which is evident by the low profitability of the farming activity.

Because of this, it is necessary to find new alternatives that will allow productive diversification in order to diminish risks and create conditions to increase local income.

The area can be developed by planting fast-growing tree species, such as poplar (*Populus sp.*), either in blocks or in rows with agricultural crops in between.

The present study shows the economic feasibility of four management alternatives. The financial analysis of these alternatives clearly reveals that afforestation is a good farming business option. In all cases, investment is financially justified by both a positive Present Net Worth and a high Internal Rate of Return given the current interest rates.

Key Words: Management alternatives, Present Net Worth, Internal Rate of Return, financial analysis.

Instituto de Silvicultura y Manejo de Bosques, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Av. Belgrano (S) 1912, 4200 Santiago del Estero, Argentina.

Cátedra de Economía, Política y Legislación Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Av. Belgrano (S) 1912, 4200 Santiago del Estero, Argentina.

1. INTRODUCCIÓN

El área de riego del Río Dulce de la provincia de Santiago del Estero, ocupa parte de los departamentos Capital, Loreto, Silípica, Robles, Banda y San Martín. Se estima una superficie apta para riego de 300.000 hectáreas, de las cuales están empadronadas 110.000 has. Sólo 40.000 de ellas, están actualmente en producción, mientras el resto se encuentran sub-utilizadas, improductivas o abandonadas.

El propietario de la tierra en esta zona es el pequeño agricultor-obrero que dispone entre 5-10 has., el agricultor mediano con superficies de 30-100 has. , o el morador de zona de riego con 1-5 has. También está el propietario de vivienda de fin de semana, con superficies que varían entre menos de 1 ha.. a 10 has. y el no-agricultor (comerciante o profesional), que dispone entre 1-30 has. Lo menos frecuente es encontrar el agricultor grande, propietario de superficies que van de 100-500 has.

La zona es típica y tradicionalmente agrícola; los productores en actividad se dedican a cultivos como algodón, alfalfa, hortalizas (batata, cebolla, tomate, algunas cucurbitáceas), y cereales (maíz y trigo), pero con problemas de escasa productividad del suelo, de altos costos de producción, de grandes fluctuaciones en el precio de mercado de su producto final, de elevados costos de transporte y muy frecuentemente, con dificultades en la comercialización del producto. Todo se traduce en una baja rentabilidad de la actividad.

Estos productores no han encontrado aún los **agentes de cambio** que permitan desarrollar la zona. Esto puede deberse a que desconocen otras alternativas productivas (por falta de extensión y promoción), a que han tenido poco acceso al asesoramiento técnico que brinde solución a sus problemas, o porque existe aversión al cambio (en este último caso se habla de productores agrícolas por "tradición").

El área de Riego del Río Dulce tiene la posibilidad de desarrollarse con la implantación de especies forestales de rápido crecimiento, como son las Salicáceas (álamos y sauces). La causa por la cual no se concretan emprendimientos forestales a nivel de productores agropecuarios es que la forestación es un negocio de inversión a largo plazo con retornos financieros al momento de la corta, y en general, los argentinos no estamos acostumbrados a proyectar a largo plazo.

Alternativas de manejo.

Es posible realizar en esta zona, plantaciones de Salicáceas y especialmente de álamos (*Populus sp.*), paralelas a las acequias de riego, conocidas como cortinas o alamedas, o bien plantaciones comerciales densas, en forma de macizos o de trincheras (Ewens, 1991). las alternativas de forestación son varias y entre ellas, se pueden enunciar:

Forestaciones en macizos: Alternativas

- 1: Macizo tradicional (espaciamiento 3.0 x 3.0 m.)
 - 2: Macizo sobre surco (espaciamiento 6.0 x 2.0 m.)
 - 3: Macizo (alt. 2) con cultivo intercalar (agroforestal)
-

- 4: Macizo (alt. 2) con pasturas (silvopascicultura)
- 5: macizo (alt. 2) con actividad integral (agrosilvopastoril)

Forestaciones en alamedas: Alternativas

- 6: Cortina sobre acequia reguera (2 líneas de árboles)
- 7: Cortina sobre acequia de finca (2-4 líneas de árboles)
- 8: Cortina sobre acequia comunera (3-6 líneas de árboles)

Probables interesados en realizar forestaciones en el área de riego del Río Dulce.

- A- Pequeño agricultor-obrero: alternativas 5, 6, 8.
- B- Agricultor mediano: Alternativas 1, 2, 3, 6, 7, 8.
- C- Agricultor grande: Alternativas 2, 3, 4, 6, 7, 8.
- D- Morador de zona de riego: alternativas 5, 6, 8.
- E- Propietario vivienda de fin de semana: alternativas 4, 5, 6, 8.
- F- No agricultor: alternativas 1, 2, 4, 5, 6, 8.
- G- Estado nacional/provincial: alternativa 8.

2. OBJETIVOS

El **objetivo general** de este trabajo es:

- * Demostrar que la FORESTACIÓN ES RENTABLE
 - * Promocionar entre los propietarios de estos predios estas alternativas de forestación, como actividad pura o como complementaria de sus actividades tradicionales.

El **objetivo específico** es realizar el análisis y la evaluación financiera de proyectos de forestación con álamos en la zona de riego del Río Dulce de Santiago del Estero, en función de los costos de producción y de los ingresos esperados, para **cuatro alternativas de manejo**:

- Alt. 1 : Macizo tradicional
- Alt. 2 : Macizo sobre surco
- Alt. 3 : Macizo sobre surco con cultivo intercalar
- Alt. 6 : Cortina sobre acequia reguera

quedando pendientes para una próxima publicación la evaluación de las restantes alternativas.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Caracterización de las alternativas de manejo:

Alternativa 1: Es el macizo tradicional con espaciamiento 3 x 3 m, con turno de corta a los 10 años. Esta opción de manejo puede ser elegida por productores medianos de la zona que dedican gran parte de la superficie a cultivos agrícolas y tienen la posibilidad de destinar una parte no trabajada del predio al negocio forestal.

Otro tipo de destinatario es el comerciante o profesional, que adquirió la tierra como una inversión en sí misma, pero no desea comprometerse con actividades del agro, por no disponer de tiempo para dedicarse a ello.

En el cronograma de actividades, se prevé adicionar a las labores corrientes del primer año, mejoras extraordinarias que comprenden el desmonte liviano, la nivelación y la construcción de acequias (sistematización) de las parcelas destinadas a forestar, ya que se parte del supuesto que estas superficies no están en actividad productiva.

Alternativa 2: Consiste en la implementación de un macizo sobre surco con espaciamiento 6 x 2 m y turno de corta de 10 años. Puede ser una opción de negocio para el agricultor mediano o el grande, que destinen una parcela de la superficie a la forestación en surcos, con la posibilidad de incluir o no, un cultivo intercalar. Esta decisión dependerá de su capacidad financiera para afrontar todos los gastos que esta decisión implica. O simplemente destinar una extensión de tierra sin uso a este negocio forestal, sin distraer demasiados recursos.

En el cronograma de labores se prevé realizar las mismas mejoras extraordinarias mencionadas en la Alternativa 1. Sin embargo, las operaciones de arada, levante de riego y marcación-apertura de hoyos se anulan aquí, debido a que no es necesaria la preparación sistemática de toda la superficie. Con una operación de subsolado y surcado se puede hacer la marcación de la línea de plantación cada 6 metros.

Alternativa 3: Esta opción propone un macizo sobre surco (o trinchera) con espaciamiento 6 x 2, turno de corta a los 10 años y cultivo intercalar de alfalfa con 2 ciclos de 5 años cada uno.

Un probable interesado puede ser el agricultor mediano o el grande que está dedicado a un cultivo (en este caso se analiza la alfalfa) y tiene la posibilidad de forestar con álamos entre los surcos de su cultivo.

En el plan de actividades se incluye la realización de mejoras extraordinarias (desmonte-nivelación-sistematización). El cultivo consociado obliga a una preparación más profunda del suelo.

Se supone que la superficie ocupada por los árboles estará restando rinde al cultivo agrícola. En efecto, la alfalfa como monocultivo tiene un rendimiento de 100 fardos por corte y por hectárea. En esta opción de manejo, la forestación quita un 10 % a cada unidad de superficie. Por lo tanto, se hace el supuesto que el cultivo rendirá un 10 % menos. De todos modos, es válido aclarar que la baja en la producción de alfalfa compensa con creces con el mayor rendimiento en madera, de mejores diámetros y mejor calidad.

Se toma, en este caso, un rendimiento promedio de 90 fardos/corte/ha. Se suponen 6 cortes por año, con excepción del primer año de implantación, con 3 cortes .

En los cálculos del costo de cosecha del cultivo intercalar se asume que una cosecha manual, tal como se trabaja corrientemente en esta zona. Este costo comprende las operaciones de cortada-rastrillada-engavillado-carga-descarga-enfardada con malacate-apilado de fardos.

Alternativa 6: Se refiere a implementar cortinas sobre las acequias regueras, con 2 líneas de árboles por acequia, con un espaciamiento entre plantas de 2 m.. Se asume que por hectárea hay en promedio 100 metros lineales de acequias.

Todo propietario de alguna superficie en la zona de regadío puede optar por esta alternativa, que simplemente consiste en implantar álamos a lo largo de las acequias de riego de su propiedad rural.

3.2. Toma de datos.

- * Los datos para efectuar el cálculo del costo de la maquinaria fueron obtenidos de consultas a técnicos de la Dirección Gral. de Economía Agropecuaria y Forestal de la Provincia y de la Sección Economía de I.N.T.A. EEA Sgo. del Estero.
- * Los valores de precios de insumos y equipos se tomaron de la revista Agromercado N° 82, de Dic/93.
- * Los coeficientes para calcular el tiempo operativo de las labores a realizar, se extrajeron de publicaciones sobre el tema y de los boletines que publica A.Fo.A. en materia de costos de producción forestal.
- * Los valores de producción media de la madera (250 ton/ha.) representan las expectativas de crecimiento de acuerdo a las primeras mediciones realizadas y coinciden con los niveles que señala en su publicación (Ewens, 1991).
- * Los precios de la madera han sido tomados del actual mercado maderero.
- * La información referente al cultivo y cosecha de la alfalfa, se consultó en la Sección Pasturas del I.N.T.A. EEA. Santiago del Estero.
- * La confección de las planillas de cálculo que incluyen fórmulas y tablas, fueron desarrolladas con el uso de un software (QUATTRO PRO).
- * Los cálculos se efectuaron en dólares estadounidenses (a valores de Dic/93: US\$ 1 = \$ 0,98).

3.3. Metodología de trabajo

Para medir y obtener la rentabilidad de la actividad forestal, el presente trabajo sigue la siguiente metodología:

- 1-** Realización de un estudio minucioso del costo operativo de las labores mecanizadas y manuales a implementar.
- 2-** Estudio y obtención de los costos de implantación y mantenimiento de la plantación para todos los años del turno.
- 3-** Análisis y obtención de los costos de aprovechamiento incluido el flete.
- 4-** Cálculo de los ingresos esperados de la actividad, a partir de los niveles de precios y rendimientos productivos.

5- Construcción del Flujo de Fondos (Cash Flow) para obtener los valores del **V.A.N.** (Valor Actual Neto) y de la **T.I.R.** (Tasa Interna de Retorno), para cada una de las alternativas que se evalúan .

6- Análisis de Sensibilidad ante cambios en el rendimiento físico de la producción forestal. Se trabajó con 3 niveles posibles de producción: **bajo, medio y alto.**

3.3.1. Costo operativo de las labores

Partiendo de los datos técnicos y de precios de la maquinaria utilizada en las operaciones mecánicas (valor a nuevo) y disponiendo de las tablas de coeficientes de combustible y de coeficientes de conservación y reparación (Frank,1967), se calculó el costo horario de las labores mecanizadas (arada, rastreada, desmalezado, mantenimiento de caminos, etc.).

3.3.2. Costo de implantación y mantenimiento

Se procedió a calcular los costos directos (u operativos) y los costos indirectos. Para evaluar los costos directos, se describieron cada una de las tareas a realizar para cada año del turno, discriminando los recursos afectados en :mano de obra, maquinaria e insumos (Lombardi, 1993).

Los costos indirectos incluyeron cargas sociales (un 85 % sobre el salario del obrero) y gastos administrativos (un 10 % de los costos operativos de cada año).

TABLA 1 - Costos de Implantación y Mantenimiento de cada Alternativa de manejo (en US\$/ha.).

Años	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 6
1	862,94	766,96	1.319,53	52,99
2	267,46	308,07	1.217,48	17,97
3	213,22	213,22	1.146,19	3,63
4	196,13	177,02	1.129,10	3,63
5	196,13	177,02	1.129,10	3,63
6	157,91	177,02	799,76	----
7	157,91	177,02	1.129,10	----
8	157,91	177,02	1.129,10	----
9	157,91	177,02	1.129,10	----
10	157,91	177,02	1.129,10	----

También se calculó el costo de realización de las mejoras extraordinarias que incluye desmonte liviano, emparejamiento y sistematización (construcción de acequias). El valor obtenido fue de US\$ 36,45/ha.

3.3.3. Costo de Aprovechamiento incluido el flete

Este cálculo se realizó sobre la base de una distancia de 35 Km. y tomando como clase de transporte el camión tipo chasis de la zona.

CORTA, TROZADO Y APILADO (1 motosierrista y 1 ayudante)

:

Costo mano de obra US \$ 44,40 /Jor.

Costo motosierra US \$ 12,00 /Jor.

Rendimiento: 30 Ton./Jor.

SUBTOTAL US \$ 1,88 /Ton.

CARGA SOBRE CAMIÓN (de 9 toneladas)

Costo mano de obra US \$ 22,20 /Jor.

Rendimiento: 9 Ton./Jor.

SUBTOTAL US \$ 2,47 /Ton.

TRANSPORTE A ASERRADERO US \$ 8,00 /Ton.

GANANCIA OPERATIVA (20%) US \$ 2,47 /Ton.

COSTO TOTAL DE APROVECHAMIENTO	US \$ 14,82
	/Ton.

3.3.4. Precios, rendimientos e ingresos esperados

Se partió con los datos de precios y rendimientos que a continuación se detallan:

Producción media: 250 ton/ha

Rendimiento medio: 120 pie/ton

Rendimiento madera p/aserrar: 40 % Precio madera p/aserrar: US\$
0,48/pie

Rendimiento madera p/cajones: 60 % Precio madera p/cajones: US\$
0,33/pie

Cabe aclarar que el valor de rendimiento medio (120 pie/ton.) se tomó en base a los rendimientos obtenidos en aserraderos del delta con madera similar.

Precio y rendimiento de la alfalfa:

Destino: fardos

Rendimiento: 90 fardos/corte/ha. (6 cortes/año)

Precio: US\$ 2,00/fardo

Los ingresos esperados de la producción son los siguientes:

ALTERNATIVA	INGRESOS (US\$/Ha)
1	11700
2	11.700
3	21.420
6	1.170

3.3.5. Obtención del V.A.N. y T.I.R.

Para evaluar cada proyecto alternativo se utilizaron los indicadores de desempeño propios de la evaluación de proyectos: Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno (Williams, 1990).

En la obtención del V.A.N. se trabajó con costos e ingresos actualizados a una tasa del 6 %, dado que la tasa de interés bancaria oscila actualmente entre el 6 - 6.5 %.

3.3.6. Análisis de sensibilidad

Consiste en analizar las variaciones que se producen en el resultado final ante cambios en los elementos componentes del proyecto. En este caso se midió la sensibilidad en cada alternativa, ante una variación en el nivel de rendimientos esperados (Nivel bajo= 200 ton/ha. - Nivel alto = 300 ton/ha.). Los valores obtenidos se detallan en la tabla 2.

TABLA 2. Análisis de sensibilidad para 3 niveles de rendimientos

ALTERNATIVA	Producción	Nivel (Ton./Ha)	Ingreso Total (US\$/Ha)	V.A.N. (US\$/Ha)	T.I.R (%)
ALT. 1	BAJA	200	9.360	1.216	12,24
	MEDIA	250	11.700	2.058	15,37
	ALTA	300	14.040	2.900	17,95
ALT. 2	BAJA	200	9.360	1.329	13,21
	MEDIA	250	11.700	2.171	16,43
	ALTA	300	14.040	3.013	19,07
ALT. 3	BAJA	200	19.080	2.043	18,17
	MEDIA	250	21.420	2.885	21,16
	ALTA	300	23.760	3.728	23,64
ALT. 6	BAJA	20	936	262	24,18
	MEDIA	25	1170	347	27,12
	ALTA	30	1.404	431	29,54

4. RESULTADOS

Tomando como egresos, los valores de la tabla 1, y como Ingresos, los que se esperan obtener para el nivel **medio** de producción y rendimiento, se procedió a establecer el flujo de fondos con el fin de hallar el V.A.N. y la T.I.R. Los resultados obtenidos son los muestran las tablas 3, 4, 5, y 6, que corresponden a la evaluación de los cuatro proyectos alternativos.

TABLA 3. Obtención del V.A.N. y T.I.R. para alternativa 1

FLUJO DE FONDOS. ALTERNATIVA 1					Interés = 0,06
AÑOS	EGRESOS		INGRESOS		FLUJO NETO
	Valor	V. actual	Valor	V. actual	
1	36,45	34,39		0,00	-34,39
1	862,94	814,09		0,00	-814,09
2	367,46	327,04		0,00	-327,04
3	213,22	179,02		0,00	-179,02
4	196,13	155,35		0,00	-155,35
5	196,13	146,56		0,00	-146,56
6	157,91	111,32		0,00	-111,32
7	157,91	105,02		0,00	-105,02
8	157,91	99,07		0,00	-99,07
9	157,91	93,47		0,00	-93,47
10	157,91	88,18		0,00	-88,18
11	3705,00	1951,75	11700,00	6163,41	4211,67
				<i>V.A.N.=</i>	2058,15
				<i>T.I.R.=</i>	0,15377

TABLA 4. Obtención del V.A.N. y T.I.R. para alternativa 2

2	308,07	274,18		0,00	-274,18

TABLA 5. Obtención del V.A.N. y T.I.R. para alternativa 3

FLUJO DE FONDOS. ALTERNATIVA 3					
Interes = 0,06					
AÑOS	EGRESOS		INGRESOS		FLUJO NETO
	Valor	V. actual	Valor	V. actual	
1	36,45	34,39		0,00	-34,39
1	1319,53	1244,84	540,00	509,43	-735,41
2	1217,48	1083,55	1080,00	961,20	-122,36
3	1146,19	962,36	1080,00	906,79	-55,57
4	1129,10	894,35	1080,00	855,46	-38,89
5	1129,10	843,73	1080,00	807,04	-36,69
6	799,76	563,80	540,00	380,68	-183,12
7	1129,10	750,92	1080,00	718,26	-32,65
8	1129,10	708,41	1080,00	677,61	-30,81

9	1129,10	668,31	1080,00	639,25	-29,06
10	1129,10	630,48	1080,00	603,07	-27,42
11	3705,00	1951,75	11700,00	6163,41	4211,67
				V.A.N.=	2885,30
				T.I.R.=	0,2116

TABLA 6. Obtención del V.A.N. y T.I.R. para alternativa 6

FLUJO DE FONDOS. ALTERNATIVA 6					Interes = 0,06
AÑOS	EGRESOS		INGRESOS		FLUJO NETO
	Valor	Vactual	Valor	Vactual	
1	36,45	34,39			-34,39
1	16,54	15,60			-15,60
2	17,97	15,99			-15,99
3	3,63	3,05			-3,05
4	3,63	2,88			-2,88
5	3,63	2,71			-2,71
6	0,00	0,00			0,00
7	0,00	0,00			0,00
8	0,00	0,00			0,00
9	0,00	0,00			0,00
10	0,00	0,00			0,00
11	370,50	195,17	1170,00	616,34	421,17
				V.A.N.=	346,55
				T.I.R.=	0,2712

5. CONCLUSIONES

De la evaluación económica efectuada se deduce que la forestación con álamos en la zona de riego del Río Dulce de Santiago del Estero es financieramente recomendable en cualquiera de las cuatro actividades alternativas que el productor decida elegir.

En todos los casos el V.A.N. es mayor que cero, lo que indica que, para la tasa de actualización escogida, la inversión forestal genera riquezas.

La T.I.R. que expresa el rendimiento del capital invertido, arroja, en todos los casos, valores bastante aceptables, demostrando que la forestación con álamos es una inversión atractiva.

El monto a invertir es relativamente bajo si se considera la rentabilidad que se obtiene.

La alternativa forestal puede así ganar un espacio en la tarea de explorar todas las vías posibles para mejorar la rentabilidad de la empresa agropecuaria.

6. BIBLIOGRAFÍA

Ewens, M y Pranzoni, O. 1991. Perfil político forestal para el área de riego del Proyecto Río Dulce. Boletín de A.Fo.A. N°2/91. Buenos Aires. Pag.51-63.

Frank, R. 1967. Costos y administración de la maquinaria agrícola. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. Pag. 315-359.

Lombardi, G. y Gauto Acosta, C. 1993. Pautas para el análisis económico de la actividad forestal. Actas del Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano. Paraná. Entre Rios. 8 páginas.

Williams, D. 1990. An Introduction to Economic Analysis of Forestry Projects. Prepared for the "Regional Training Workshop in Forest Resource Planning and Utilization". India. 13 páginas.

