



**RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN EN PLANTACIÓN DE EUCALYPTUS CON
FINES MADERABLES**



Instituto
Forestal
Nacional



Equipo técnico

Econ. Gustavo Cano - Departamento de Promoción de Plantaciones Forestales

Ing. For. Julio Britos - Dirección de Fomento Forestal

Revisión

Ing. For. MSc. Marta Álvarez – Dirección General de Plantaciones Forestales

INSTITUTO FORESTAL NACIONAL

- Contenido

1. Introducción	1
2. Descripción del trabajo	1
2.1. Objetivo general.....	1
2.2. Objetivos específicos	1
3. Factores la afectan las plantaciones forestales	1
3.1. Factores demográficos y sociales	2
3.2. Factores de mercado	2
4. Riesgos de la inversión	2
4.1. Riesgos financieros	2
4.2. Riesgo físico	3
4.3. Riesgos biológicos	3
5. Metodología utilizada	4
5.1 Supuestos	4
6. Costos de instalación y manejo de una plantación forestal	4
7. Productos obtenidos de una plantación forestal	6
9. Ingresos financieros esperados	7
10. Flujo de caja de la inversión forestal	7
11. Valor actual neto (VAN)	8
12. Tiempo de recuperación de la inversión (TRI)	8
13. Tasa interna de retorno (TIR)	9
14. Análisis de sensibilidad	9
15. Comparación de rentabilidad con otras modalidades de plantación	10
16. Conclusiones	11

1. Introducción

Las inversiones forestales en Paraguay siguen despertando interés de inversionistas nacionales y extranjeros, por sus condiciones edáficas y climáticas favorables, pero esto no se ha podido traducir en inversiones forestales en las superficies deseadas o necesarias para poder abastecer la demanda de materia prima del sector foresto industrial y la demanda de energía a nivel nacional, las cuales cada vez son mayores.

Esta situación se da por distintos motivos, siendo uno de los principales la poca disponibilidad de información en cuanto a la rentabilidad de las inversiones forestales en Paraguay. En este sentido, el presente material intenta poner a consideración los parámetros técnicos y económicos, que permitan disponer de información sobre la rentabilidad de la inversión forestal, específicamente en cuanto a las plantaciones de *Eucalyptus spp.*

2. Descripción del trabajo

Este material fue elaborado con la intención de disponer de información técnica, económica y financiera para la difusión a potenciales inversionistas en plantaciones forestales en zonas del departamento de Caazapá, Alto Paraná y Caaguazú.

2.1. Objetivo general

- Analizar la rentabilidad de la inversión por hectárea de plantación de eucalipto

2.2. Objetivos específicos

- Estudiar el valor actual neto de la inversión por hectárea de plantación de eucalipto.
- Estimar la tasa interna de retorno de la inversión por hectárea de plantación de eucalipto.
- Determinar el tiempo de recuperación de la inversión

3. Factores la afectan las plantaciones forestales

Existen varios factores que guardan relación con las plantaciones forestales en Paraguay, entre los que se puede mencionar los factores demográficos, sociales y de mercado.

3.1. Factores demográficos y sociales

El crecimiento demográfico y el aprovechamiento destructivo de los bosques nativos para dar lugar al crecimiento de la agricultura, han llevado a los bosques nativos a una rápida degradación.

Si a esto le sumamos que Paraguay solo cuenta con 85.000 hectáreas de plantaciones forestales productivas, podemos inferir que esta superficie es muy inferior al necesario para satisfacer sus necesidades propias de madera y leña, menos si se desea exportar.

3.2. Factores de mercado

En el Paraguay existen varios aserraderos y carpinterías con capacidad para trabajar con productos provenientes de plantaciones forestales y que se encuentran actualmente frenadas por falta de materia prima y por tal motivo solo trabajan al 40% o 50% de su capacidad productiva.

Además de esto, existe varias industrias como el secado de granos, la fabricación de cemento y de aceros, la cerámica, olerías y otros que utilizan biomasa (leña), en el proceso productivo a fin de abaratar los costos hasta un 33% menos de lo que sería en comparación con el uso del gasoil.

4. Riesgos de la inversión

El concepto de riesgos debe entenderse en sentido amplio, incluyendo la posibilidad de que los resultados sean mayores o menores a los esperados en cualquier emprendimiento. No existe inversión sin riesgos, pero algunos implican más riesgos que otros.

En el caso de las plantaciones forestales podemos mencionar algunos riesgos que se consideran importantes, sus alcances y cómo podemos mitigarlos de manera a reducirlos al mínimo.

4.1. Riesgos financieros

4.1.1. Riesgo de precios bajos de la madera: se considera un riesgo bajo ya que la tendencia del precio de la madera es a la suba, por la importancia de este recurso en un país como el nuestro donde su demanda es muy alta para las obras de infraestructura y construcciones en general.

4.1.2. Riesgos de costos altos: se considera un riesgo moderado porque existe en el país bastante mano de obra calificada para actividades rurales. Los costos se pueden optimizar en la medida que el productor y su personal adquiera experiencia en el cuidado de las plantaciones.

4.1.3. Riesgo de invasión: este riesgo se considera muy bajo, ya que el criterio que se utiliza generalmente para materializar una invasión es la cuestión de que la tierra sea productiva o improductiva, por lo que al existir una plantación forestal ya se considera como tierra productiva y el riesgo de invasión pasa a ser mínimo.

4.2. Riesgo físico

4.2.1 Riesgo de incendio: se considera un riesgo moderado debido a que se puede mitigar de manera considerable con una instalación y manejo de caminos corta fuego que impidan el avance de los posibles incendios en las plantaciones.

4.2.2. Riesgo de sequía: es un riesgo moderado ya que se puede reducir al mínimo con un sistema de riego eficiente.

4.2.3. Riesgo de helada: se considera un riesgo muy bajo, ya que normalmente se planifica la plantación en épocas de año que se cuenta con un clima cálido y con lluvias regulares.

4.3. Riesgos biológicos

4.3.1 Riesgo de ataque de hormigas: El control de las hormigas debe ser realizada antes y durante la plantación, para lo cual puede emplearse diversos productos químicos como hormiguicidas en forma granulada, los que son agregados próximos a los caminos de las hormigas o cerca del nido.

En la actualidad se está empleando un producto químico conocido por su eficacia eficaz, a base de Fipronil (KLAP) la misma es agregada con la utilización de mochilas fumigadoras.

5. Metodología utilizada

La metodología utilizada fue el de la encuesta a empresas que procesan rollos y a empresas reforestadoras en cuanto a precios de los productos provenientes de plantaciones forestales, los rendimientos y los costos que se incurren para la instalación y el manejo silvicultural de las mismas.

5.1 Supuestos

- Sitios forestales aptos
- Precios constantes de insumos y productos
- Tasa de interés de 10%,
- Sin costos de la tierra o impuestos
- No se consideran subsidios
- Raleo a los 24 y 60 meses; corte final a los 10 años,
- Control de malezas con herbicidas,
- Índice medio anual de crecimiento: 42 m³/ha/año

6. Costos de instalación y manejo de una plantación forestal

En relación a los costos de las plantaciones forestales, estos se dividen en dos partes, los costos que hacen a la instalación de la plantación que se realizan en el primer periodo de la plantación, considerado el año cero (Inversión inicial) y los costos de manejo silvicultural que son aquellos costos en los cuales se incurren para el cuidado y el mantenimiento de la plantación desde el siguiente año de la instalación hasta el final del ciclo de la plantación forestal.

Tanto los costos de inversión inicial como los costos de cuidados y mantenimiento de la plantación se dividen en costos de insumos técnicos y costos de insumos físicos. Los insumos técnicos para las instalación (plantines, alambre y poste para cercado, herbicidas...) son aquellos más tangibles y los costos de insumos físicos guardan más relación con los costos de mano de obra y servicios necesarios para la utilización de los insumos técnicos. Esta misma explicación se tiene para los costos de manejo silvicultural durante todo el ciclo de la plantación.

En el cuadro N° 1, podemos observar los costos por actividad, donde el costo total (inversión inicial + costo de manejo silvicultural) durante todo el ciclo de 10 años representa Gs. 14.708.062, de los cuales el 57% corresponde a costo de instalación de la plantación y los 43% restantes al costo de manejo silvicultural.

Cuadro N° 1: Costos de plantaciones forestales por actividad

COSTOS DE PLANTACIÓN EN BASE A PLANTAS CLONADAS - MADERABLE					
SISTEMA: Mecanizado: Año 2014 BASE: 1 HECTAREA					
CONCEPTO	AÑO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT. GS.	TOTAL Gs.
I. COSTOS DE IMPLANTACIÓN					8.447.408
A. Insumos Técnicos					6.187.408
1. Plantines (plantación)	0	Unidad	1112	1.750	1.946.000
2. Alambre para cercado	0	Metros	1600	420	672.000
3. Poste para cercado	0	Unidad	80	30.000	2.400.000
4. Herbicidas (Pre y Pos emergente)	0	lts.	4,5	31000	139.500
5. Insecticida	0	Kg.	4	30.000	120.000
6. Fertilizantes	0	Kg.	111,2	3.465	385.308
7. Cal agrícola	0	Kg.	1000	330	330.000
8. Plantines (reposición)	0	Unidad	111	1.750	194.600
B. Insumos Físicos					2.260.000
1. Preparación del suelo					1.297.500
1.1 Subsulado	0	hora	1	390.000	390.000
1.2 Rastreada	0	hora	1	450.000	450.000
1.3 Taipado	0	hora	1,5	180.000	270.000
1.4 Control de hormiga	0	jornal	1	75.000	75.000
1.5 Control Preemergente	0	Jornal	1,5	75.000	112.500
2. Plantación	0	jornal	3,5	75.000	262.500
3. Control de Malezas	0	jornal	1,5	75.000	112.500
4. Fertilización	0	jornal	1,5	75.000	112.500
5. Encalado	0	jornal	2	75.000	150.000
6. Camino cortafuego	0	hora	1	250.000	250.000
7. Reposición de plantines	0	jornal	1	75.000	75.000
II COSTO DE MANEJO SILVICULTURAL					6.260.654
A. Insumos Técnicos					2.048.154
1. Herbicidas	1 a 8	lts. (3 x Há)	48	31.000	1.488.000
2. Insecticida	1 a 4	Kg.	4	30.000	120.000
3. Fertilizantes	3	Kg.	55,6	3.465	192.654
4. Cal Agrícola	3	Kg.	750	330	247.500
B. Insumos Físicos					4.212.500
Camino cortafuegos	1 a 10	hora	10	110.000	1.100.000
Control de malezas	1 a 8	jornal	8	75.000	600.000
Control de hormigas	1 a 4	jornal	4	75.000	300.000
Fertilización	3	jornal	1,5	75.000	112.500
Encalado	3	jornal	2	75.000	150.000
1ra poda	1	jornal	2	75.000	150.000
2da poda	1	jornal	2	75.000	150.000
3ra poda	2	jornal	3	75.000	225.000
4ta poda	2	jornal	3	75.000	225.000
5ta poda	3	jornal	4	75.000	300.000
6ta poda	3	jornal	4	75.000	300.000
7ma poda	4	jornal	5	75.000	375.000
1er Raleo	2	jornal	1	75.000	75.000
2do Raleo	5	jornal	2	75.000	150.000
TOTAL en guaranies					14.708.062
Total Dólares					3.268

7. Productos obtenidos de una plantación forestal

En general, aproximadamente el 70% de lo que se obtiene de una plantación de eucalipto ssp corresponde a productos maderables (rollo, columna) y el 30% corresponde a productos energéticos (leña).

En el cuadro N° 2, se observa el rendimiento en tonelada (tn) de producto maderable y leña que se puede obtener en todo el periodo de la plantación, el 100% (30tn) de lo que se obtiene en el primer raleo se puede vender como leña; en el segundo raleo que se efectúa al quinto año, el 30% (21tn) va para leña y el 70% (49tn) para producto maderable.

En la corta final, que en este caso se realiza al décimo año, se puede obtener 320 tn de productos, de los cuales aproximadamente el 20% (64tn) se destina a leña y 80% a rollos maderables, totalizando 420 tn de productos aprovechables en todo el ciclo productivo.

Cuadro N° 2: Rendimiento total en toneladas por actividad

Rendimiento (Q)		
CONCEPTO	Volumen/Tn/Ha	AÑO
1er Raleo comercial leña (100%)	30	2
2do Raleo comercial leña (30%)	21	5
2do Raleo comercial madera (70%)	49	
Tala Rasa leña (20%)	64	10
Tala Rasa madera (80%)	256	
Volumen Total	420	

8. Precios de productos de plantaciones forestales

En el cuadro N°3, se tiene los precios de mercado de los productos provenientes de plantaciones forestales como la leña y los rollos, en promedio el precio de la leña que se maneja en los departamentos donde se ha llevado a cabo la encuesta, es de Gs. 100.000/tn., considerando las suposiciones iniciales.

En relación a los productos maderables, el precio que se maneja en promedio es de Gs. 175.000/tn el que se obtiene en el quinto año y Gs. 210.000/tn los que se obtienen en el décimo año, ya que estos últimos se consideran de mayor valor por ser de mayor diámetro y calidad.

Cuadro N° 3: Precios de los productos de plantaciones forestales

Precios (P)		
CONCEPTO	Gs/Tn	AÑO
1er Raleo comercial leña	100.000	2
2do Raleo comercial leña	100.000	5
2do Raleo comercial madera	175.000	
Tala Rasa leña	100.000	10
Tala Rasa madera	210.000	

9. Ingresos financieros esperados

En el cuadro N° 4, se presentan los ingresos financieros que se obtienen durante el ciclo productivo de la plantación de eucalipto, estos ingresos son el producto de los precios vistos inicialmente por la cantidad (rendimiento) que se obtiene de leña y rollo.

El ingreso total que se obtiene por la venta de madera y leña de una hectárea de eucalipto, sumando la venta que proviene del primer y segundo raleo más la corta final del último año, es de Gs. 73.835.000.

Es 81% del ingreso total corresponde a la venta de la madera y leña que se obtiene en el último año.

Cuadro N°4: Ingresos financieros obtenidos durante todo el ciclo de la plantación

PRODUCTO	Primer raleo		Segundo raleo		Corta Final		Sub- Total
	año 2		año 5		año 10		
	Tn/m³	Guaraníes	Tn/m³	Guaraníes	Tn/m³	Guaraníes	Tn/m³
Leña/Gs/Tn	30	3.000.000	21	2.100.000	64	6.400.000	115
Madera/Gs/Tn	0	0	49	8.575.000	256	53.760.000	305
Totales en GS.		3.000.000	70	10.675.000	320	60.160.000	420

10. Flujo de caja de la inversión forestal

El flujo de caja básicamente es el resultado que se obtiene de la diferencia entre los ingresos y egresos de cada año durante el proyecto, como se observa en el cuadro N° 5 que se encuentra a continuación:

Cuadro N° 5: Flujo de caja estimado para la inversión en plantaciones de eucalipto

CONCEPTO	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. INGRESOS											
A.1. Ventas	0	0	3.000.000	0	0	10.675.000	0	0	0	0	60.160.000
A.2. Valor Residual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total A	0	0	3.000.000	0	0	10.675.000	0	0	0	0	60.160.000
B. EGRESOS											
B.1. Inversión	-8.447.408	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.2. Capital Oper.	0	776.000	1.001.000	1.778.654	851.000	521.000	371.000	371.000	371.000	110.000	2.610.000
Total B	-8.447.408	776.000	1.001.000	1.778.654	851.000	521.000	371.000	371.000	371.000	110.000	2.610.000
FLUJO NETO	-8.447.408	-776.000	1.999.000	-1.778.654	-851.000	10.154.000	-371.000	-371.000	-371.000	-110.000	57.550.000
VPN (10%)	-8.447.408	-705.455	1.652.066	-1.336.329	-581.244	6.304.835	-209.420	-190.382	-173.074	-46.651	22.188.016
TRI o C	-8.447.408	-9.152.863	-7.500.796	-8.837.126	-9.418.370	-3.113.535	-3.322.955	-3.513.336	-3.686.411	-3.733.061	18.454.955

En el caso de las plantaciones forestales, el flujo de caja neto proyectado, es positivo en el segundo y quinto año por la venta que proviene de los raleos, y en el décimo año por la venta final.

11. Valor actual neto (VAN)

El VAN es un indicador económico generalmente utilizado para evaluar la rentabilidad de una inversión, es la sumatoria de los valores actuales netos de cada año de vida de un proyecto determinado. Con la fila de flujos netos de caja del cuadro N° 5, podemos calcular el valor presente neto (VAN) de una plantación forestal, con una tasa de descuento de 10%; si la sumatoria de estos

VAN de cada año arroja un valor positivo, significa que el proyecto es rentable. Si resultara un valor negativo significa que el proyecto no es rentable. En este caso el VAN es de Gs. 18.454.955- lo que indica que es altamente positivo y por ende rentable.

12. Tiempo de recuperación de la inversión (TRI)

Como su nombre lo indica es el tiempo (años) que se necesitan para poder recuperar la inversión. En el caso de las plantaciones forestales, si bien se obtiene ingresos financieros importantes en el segundo y quinto año, la inversión se recupera totalmente en el año 10, con la venta de la producción al final del ciclo productivo.

13. Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es un índice de rentabilidad promedio o ganancia que queda luego de pagar todos los costos en que se incurren en un proyecto. Es uno de los indicadores más utilizados para evaluar la rentabilidad de un proyecto y se calcula en base a los datos del flujo neto de caja.

Se puede considerar como ventajosa una inversión cuando su TIR es mayor que la rentabilidad de otras inversiones, o en su defecto el interés que paga una caja de ahorros, conocida también como costo de oportunidad.

Con los supuestos de base mencionados inicialmente la TIR es de 25.35%, por lo que se puede considerar ventajosa ya que es mayor que la tasa de interés del costo de oportunidad (10%).

14. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se realiza para observar de qué manera la inclusión de algunas variables que no se tuvieron en cuenta inicialmente, hacen variar la rentabilidad de las inversiones. Para este caso se realiza el mencionado análisis con la inclusión de las siguientes variables o supuestos:

- Incluyendo costo de la tierra de 15 millones/ha
- Aumento de precio de la madera un 10% en el año dos y cinco; y 15% en el décimo año
- Incluyendo los dos casos anteriores
- Disminución del IMA a 30m³/ha/año

En el gráfico N° 1, se puede ver de qué manera impacta en la rentabilidad la inclusión de dichas variables en los proyectos de plantaciones de eucalipto con fines maderables con unidades de producción clonal.

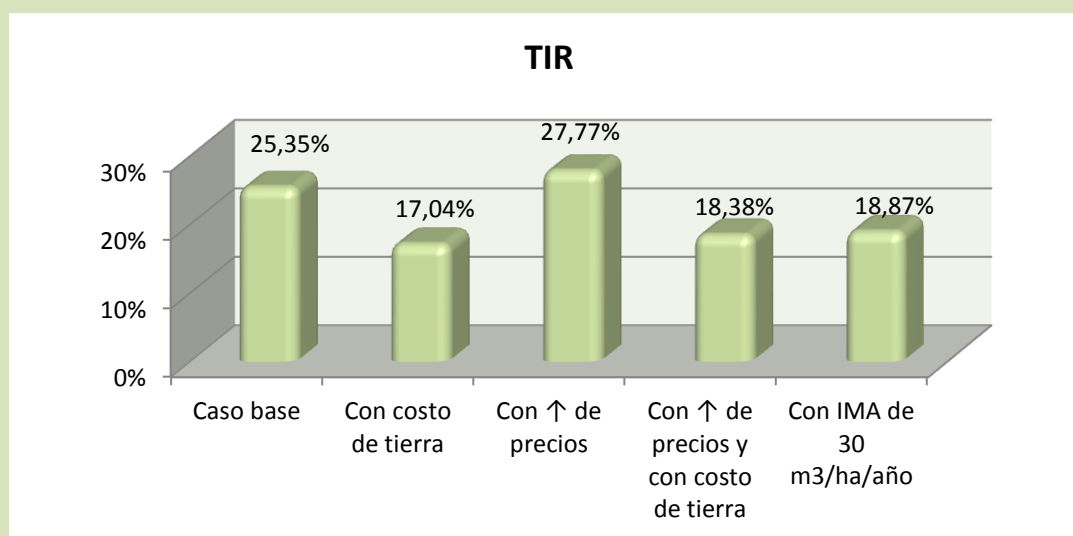


Gráfico N° 1: Rentabilidad de la plantación forestal a base de producción clonal con fines maderables

15. Comparación de rentabilidad con otras modalidades de plantación

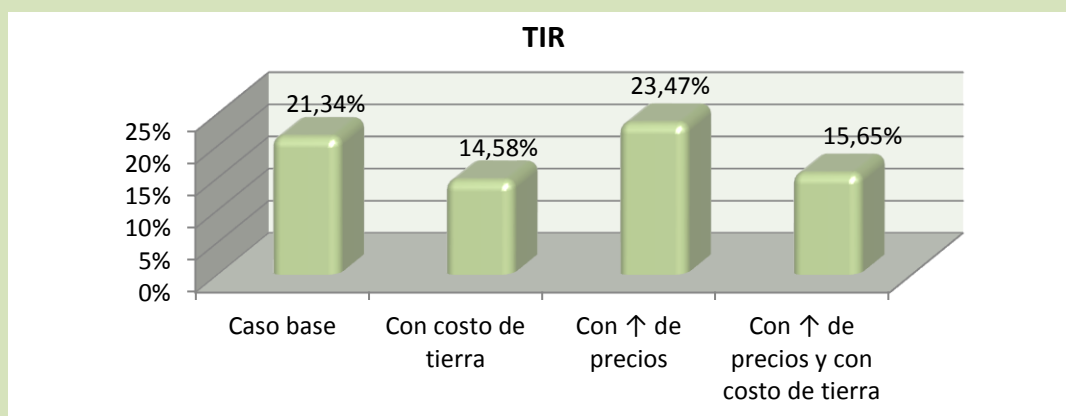


Gráfico N° 2: Tasa interna de retorno para plantaciones de eucalipto a base de semillas con fines maderables

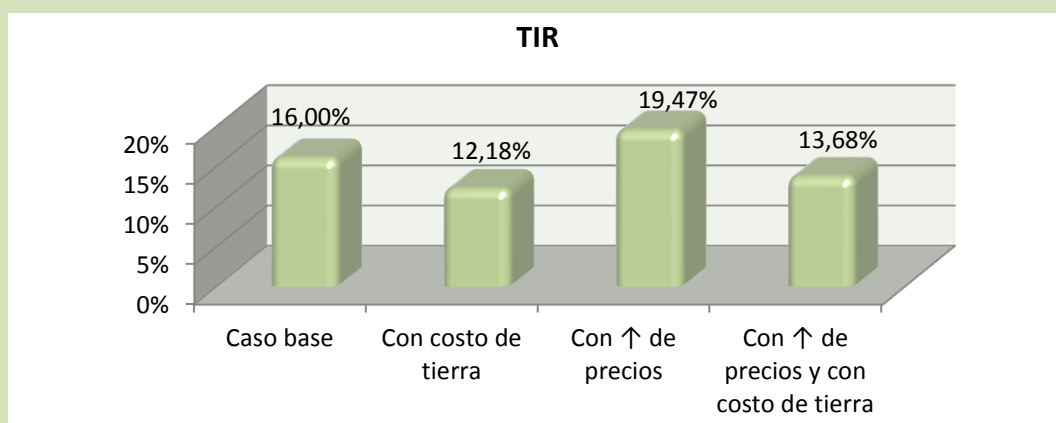


Gráfico N° 3: Tasa interna de retorno de plantaciones a base de clones con fines energéticos

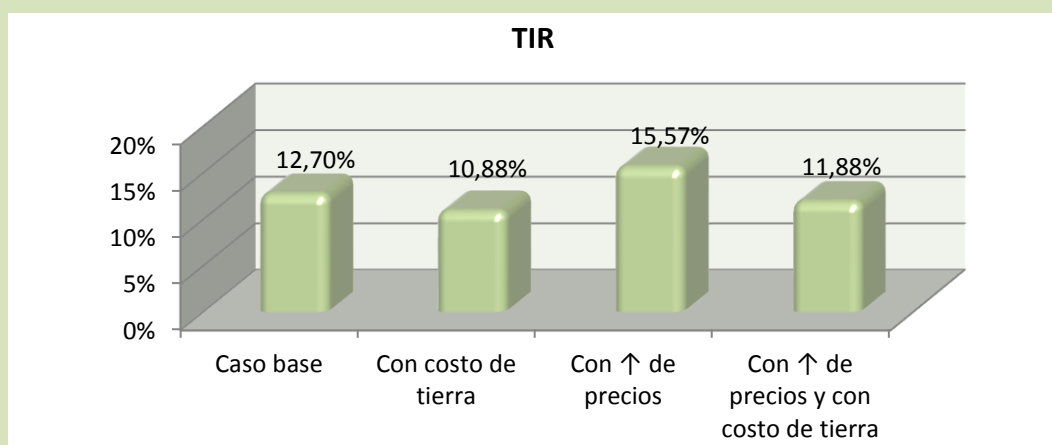


Gráfico N° 4: Tasa interna de retorno de plantaciones a base de semillas con fines energéticos

16. Conclusiones

- En el caso base y en el caso del aumento de precios, la rentabilidad es mayor que en los otros casos vistos, considerando la tasa de descuento del 10%.
- En el primer caso se obtiene una TIR de 25,35%; en el segundo caso una TIR de 27,77% por el supuesto de aumento en los precios.
- Considerando el costo de la tierra y el aumento de precios más el costo de la tierra, resulta menos rentable.
- En el primer caso se obtiene una TIR de 17,04%; en el segundo caso se obtiene una TIR de 18,38%.
- Partiendo del caso base y considerando la disminución del índice medio de crecimiento anual, se obtiene una TIR de 18,87%.
- Comparando con otras modalidades de plantación, en todas se obtiene una tasa interna de retorno atractiva, y los retornos más altos se tienen en el caso base, es decir con la modalidad de plantación forestal a base de producción clonal con fines maderables.

Instituto Forestal Nacional
Dirección General de Plantaciones Forestales
Dirección de Fomento Forestal

Teléfono: 021.511.964

Web: www.infona.gov.py

Correo: gusta.cano@hotmail.com

Noviembre 2014